

Manual de medicina prehospitalaria de urgencia

Gerardo José Illescas Fernández



Editorial Alfíl

**MANUAL DE MEDICINA
PREHOSPITALARIA DE URGENCIA**

booksmedicos.org

Manual de medicina prehospitalaria de urgencia

Gerardo José Illescas Fernández

Médico Cirujano especialista en Urgencias Médico–Quirúrgicas. Comandante de la Sección Aeromédica del Agrupamiento de Helicópteros de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal.
Supervisor Operativo del Sistema de Atención Médica Prehospitalaria de Urgencia de la Cruz Roja Mexicana.
Director de la Escuela Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas de la Cruz Roja Mexicana.
Asistente de la Dirección General del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana. Jefe del Servicio de Urgencias del Hospital Obregón. Médico Adscrito al Servicio de Urgencias del Hospital Ángeles Moclé.
Director Médico del Hospital Médica Londres. Coordinador Médico de Ambulancias, *Elite Medical Care*.
Director del Servicio Médico de la Policía Federal de la Secretaría de Seguridad Pública.

booksmedicos.org



Editorial
Alfíl

Manual de medicina prehospitolaria de urgencia

Todos los derechos reservados por:

© 2014 Editorial Alfíl, S. A. de C. V.

Insurgentes Centro 51–A, Col. San Rafael

06470 México, D. F.

Tels. 55 66 96 76 / 57 05 48 45 / 55 46 93 57

e-mail: alfil@editalfil.com

www.editalfil.com

ISBN: 978–607–741–122–2

Dirección editorial:

José Paiz Tejada

Revisión editorial:

Berenice Flores, Irene Paiz

Diseño de portada:

Arturo Delgado

Dibujos:

Alejandro Rentería

Impreso por:

Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C. V.

Calle 2 No. 21, Col. San Pedro de los Pinos

03800 México, D. F.

Agosto de 2014

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente sin autorización por escrito de los editores.

Los autores y la Editorial de esta obra han tenido el cuidado de comprobar que las dosis y esquemas terapéuticos sean correctos y compatibles con los estándares de aceptación general de la fecha de la publicación. Sin embargo, es difícil estar por completo seguros de que toda la información proporcionada es totalmente adecuada en todas las circunstancias. Se aconseja al lector consultar cuidadosamente el material de instrucciones e información incluido en el inserto del empaque de cada agente o fármaco terapéutico antes de administrarlo. Es importante, en especial, cuando se utilizan medicamentos nuevos o de uso poco frecuente. La Editorial no se responsabiliza por cualquier alteración, pérdida o daño que pudiera ocurrir como consecuencia, directa o indirecta, por el uso y aplicación de cualquier parte del contenido de la presente obra.

Autor y colaboradores

AUTOR

Dr. Gerardo José Illescas Fernández

Médico Cirujano especialista en Urgencias Médico–Quirúrgicas, diplomado en Epidemiología Aplicada, Administración de Hospitales, Manejo de Dolor y Gerencia Médica de Instituciones de Salud, y Técnico Superior Universitario en Urgencias Médicas. Comandante de la Sección Aeromédica del Agrupamiento de Helicópteros de la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal. Supervisor Operativo del Sistema de Atención Médica Prehospitalaria de Urgencia de la Cruz Roja Mexicana. Director de la Escuela Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas de la Cruz Roja Mexicana. Instructor de *Basic Life Support* y *Advanced Cardiac Life Support* de la *American Heart Association*. Instructor de Reanimación Cardiopulmonar, Soporte Vital Básico y Reanimación Cardiopulmonar Avanzada de la Fundación Mexicana de Reanimación Cardiopulmonar. Instructor y entrenador de instructores de soporte vital básico de *American Red Cross*. Instructor de *Prehospital Trauma Life Support* de la *National Association of Emergency Medical Technician*. Asistente de la Dirección General del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana. Médico Adscrito a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Obregón. Jefe del Servicio de Urgencias del Hospital Obregón. Médico Adscrito al Servicio de Urgencias del Hospital Ángeles Mocel. Director Médico del Hospital Médica Londres. Coordinador Médico de Ambulancias, *Elite Medical Care*. Director del Servicio Médico de la Policía Federal de la Secretaría de Seguridad Pública. Consultor Médico de la Delegación Regional del Comité Internacional de la Cruz Roja.

COLABORADORES

Dr. Jorge Aldrete Velasco

Médico Cirujano especialista en Medicina Interna. Director General de Paracelsus.

Dr. Enrique Asensio Lafuente

Médico Cirujano especialista en Medicina Interna y Cardiología, Universidad del Valle de México.

Dr. Luis Felipe Aranda Barrera

Médico Cirujano especialista en Traumatología y Ortopedia, Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana.

Dr. Felipe Cruz Vega

Médico Cirujano especialista en Cirugía General. Director de Proyectos Especiales del IMSS.

Psic. Hilda Fernández Álvarez

Psicóloga Clínica. Comité de Desastres de la Cruz Roja Mexicana.

Dr. Manuel García del Castillo

Médico Cirujano especialista en Cirugía General y Laparoscópica, Hospital Ángeles Metropolitano.

Dr. Víctor Flores Huerta

Médico Cirujano especialista en Cirugía General, Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana.

Dr. Juan Manuel Fraga Sastrías

Médico Cirujano especialista en Administración de Servicio de Emergencia, Universidad del Valle de México, Campus Querétaro.

Dra. María Otilia Guerra Núñez

Médico Cirujano especialista en Medicina Legal, Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

Dr. Antonio Hernández Bastida

Médico Cirujano especialista en Medicina Interna y en Medicina del Enfermo Crítico. Médico adscrito a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General de México, O. D. Director Médico del Hospital Obregón. Director General de *Elite Medical Care*.

Dr. Juan Manuel Huesca Ramírez

Médico Cirujano especialista en Traumatología y Ortopedia, Comisión Nacional del Deporte.

Dr. Luis Lojero Wheatley

Médico Cirujano especialista en Medicina Interna. Presidente de la Fundación Mexicana de Reanimación Cardiopulmonar. Instructor de Reanimación Cardiopulmonar Soporte Vital Básico y Reanimación Cardiopulmonar Avanzada de la *American Heart Association*.

TSUUM Rabindranath Luna McGregor

Técnico Superior Universitario en Urgencias Médicas. Coordinador Operativo del Escuadrón SOS, México, D. F. Subjefe de Traslados para Pacientes Críticos de la Cruz Roja Mexicana, Delegación Colima. Fundador y Director Operativo de la Escuela Estatal de Técnicos en Urgencias Médicas de la Cruz Roja Mexicana, Delegación Colima. Coordinador Operativo del Servicio de Urgencias del Hospital San Carlos, Querétaro, Querétaro. Instructor de Reanimación Cardiopulmonar Soporte Vital Básico y Reanimación Cardiopulmonar Avanzada de la *American Heart Association*.

TSUUM José Antonio Martínez Gerard

Licenciado en Relaciones Industriales y Técnico Superior Universitario en Urgencias Médicas. Director de la Escuela Local de Técnicos en Urgencias Médicas de la Cruz Roja Mexicana en el Distrito Federal. Director General de Emergencia 51.

Dr. Gabriel Orozco Anaya

Médico Cirujano egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México. Médico de Urgencias, Hospital AmeriMed, San José del Cabo. Baja California Sur. Coordinador del Comité de Desastres y Ambulancias, Hospitales AmeriMed. Médico de Traslado. Terapia intensiva y aeromédico en ala fija y rotatoria. Técnico Aeromédico certificado por la Dirección General de Aeronáutica Civil. Técnico en Urgencias Médicas Avanzado, Cruz Roja Mexicana. Coordinador Local de Capacitación/Instructor, Cruz Roja Mexicana, Delegación San José del Cabo, Baja California Sur. Instructor de la Escuela Local de TUMs, Cruz Roja Mexicana, Delegación Cabo San Lucas, Baja California Sur, y Delegación La Paz, Baja California Sur.

Dr. Luis Pando Orellana

Médico Cirujano especialista en Neuropsiquiatría. Director General del Centro para la Atención de Lesiones Cerebrales.

Dr. Álvaro Sáenz de Miera Camino

Médico Cirujano especialista en Medicina Interna y Geriátrica. Director General de Atención Geriátrica Especializada.

TPUM José Esteban Vargas Cruz

Técnico en Enfermería titulado por la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Técnico Profesional en Urgencias Médicas. Despachador de vehículos de emergencia en la Cruz Roja Mexicana. Técnico en Urgencias Médicas en el Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”. Técnico en Urgencias Médicas en unidades de terapia intensiva y urgencias en ambulancias Médica Móvil. Enfermero de vuelo y coordinador de atención prehospitalaria de la Policía Auxiliar del Distrito Federal. Operador de ambulancias y despachador del Centro de Helicópteros del Aeropuerto Internacional de la ciudad de México. Enfermero de vuelo de la Policía Federal.

Dr. Humberto Luis Vives Aceves

Médico Cirujano especialista en Traumatología y Ortopedia. Médico Adscrito al Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana.

Contenido

Prólogo	XIII
<i>Dr. Arturo García Cruz</i>	
Introducción	XV
<i>Dr. Gerardo José Illescas Fernández</i>	
Agradecimientos	XVII

SECCIÓN I. ANATOMÍA, FISIOLOGÍA Y PROPEDEÚTICA

Unidad 1.	Terminología anatómica y planimetría	3
Unidad 2.	Terminología médica	13
Unidad 3.	Anatomía y fisiología del aparato respiratorio	15
Unidad 4.	Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular	23
Unidad 5.	Anatomía y fisiología del sistema nervioso	31
Unidad 6.	Anatomía y fisiología del aparato digestivo	41
Unidad 7.	Anatomía y fisiología del sistema endocrino	47
Unidad 8.	Anatomía y fisiología del sistema genitourinario	53
Unidad 9.	Anatomía y fisiología del sistema musculoesquelético	59
Unidad 10.	Anatomía y fisiología del sistema tegumentario	65
Unidad 11.	Anatomía y fisiología de los sentidos especiales	73
Unidad 12.	Interrogatorio en urgencias	77
Unidad 13.	Semiología médica prehospitalaria	81
Unidad 14.	Signos vitales	85
Unidad 15.	Exploración física segmentaria	91

SECCIÓN II. GENERALIDADES EN EL MANEJO DE LAS URGENCIAS

Unidad 16.	Aspectos generales	101
Unidad 17.	Evaluación de la escena de una emergencia	103
Unidad 18.	Evaluación inicial y reanimación	109

Unidad 19.	Evaluación secundaria	113
 SECCIÓN III. MANEJO DE LA VÍA AÉREA Y VENTILACIÓN ASISTIDA		
Unidad 20.	Manejo de la vía aérea en el adulto	121
Unidad 21.	Manejo de la vía aérea pediátrica	133
Unidad 22.	Intubación de secuencia rápida	139
Unidad 23.	Oxigenoterapia	145
Unidad 24.	Manejo de la ventilación	155
Unidad 25.	Asistencia mecánica ventilatoria	165
 SECCIÓN IV. CONTROL DE HEMORRAGIAS, ESTADO DE CHOQUE Y REANIMACIÓN CON LÍQUIDOS		
Unidad 26.	Líquidos y electrolitos	173
Unidad 27.	Manejo y control de hemorragias	181
Unidad 28.	Estado de choque	187
Unidad 29.	Equipos para administración de líquidos	197
Unidad 30.	Cateterización venosa periférica	203
Unidad 31.	Catéteres venosos centrales e infusión intraósea	209
Unidad 32.	Regulación del equilibrio ácido-base	219
Unidad 33.	Bases para la reanimación con líquidos	223
Unidad 34.	Pantalón neumático antichoque	227
 SECCIÓN V. REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR		
Unidad 35.	Fundamentos de la reanimación cardiopulmonar	235
Unidad 36.	Reanimación cardiopulmonar en adultos	243
Unidad 37.	Reanimación cardiopulmonar en niños	249
Unidad 38.	Reanimación cardiopulmonar en bebés	255
Unidad 39.	Reanimación neonatal	261
Unidad 40.	Reanimación cardiopulmonar en la embarazada	265
Unidad 41.	Reanimación cardiopulmonar en trauma	269
 SECCIÓN VI. ELECTROCARDIOGRAFÍA		
Unidad 42.	Fundamentos de electrocardiografía	275
Unidad 43.	Identificación de arritmias	279
Unidad 44.	Ritmos sinusales	285
Unidad 45.	Ritmos auriculares	289
Unidad 46.	Ritmos ventriculares	293
Unidad 47.	Bloqueos auriculoventriculares	297
Unidad 48.	Ritmos de la unión	301
Unidad 49.	Terapia eléctrica	303
Unidad 50.	Protocolos de manejo	309

Unidad 51.	Monitoreo de pacientes	317

SECCIÓN VII. FARMACOLOGÍA

Unidad 52.	Fundamentos de farmacología	323
Unidad 53.	Farmacología en analgesia y anestesia	327
Unidad 54.	Farmacología cardiovascular	331
Unidad 55.	Farmacología en inmunoalergias, gastroenterología, ginecoobstetricia, intoxicaciones y neumología	337
Unidad 56.	Farmacología en otorrinolaringología, neurología, soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma	343

SECCIÓN VIII. URGENCIAS TRAUMATOLÓGICAS

Unidad 57.	Mecanismo de producción de lesiones	351
Unidad 58.	Heridas y lesiones en tejidos blandos	365
Unidad 59.	Traumatismo craneoencefálico	369
Unidad 60.	Traumatismo maxilofacial	377
Unidad 61.	Traumatismo ocular	383
Unidad 62.	Traumatismo de cuello	387
Unidad 63.	Traumatismo de tórax	391
Unidad 64.	Traumatismo de abdomen	399
Unidad 65.	Traumatismo raquimedular	403
Unidad 66.	Traumatismo en extremidades	411
Unidad 67.	Traumatismo pediátrico	417
Unidad 68.	Traumatismo en la mujer embarazada	423
Unidad 69.	Traumatismo geriátrico	429
Unidad 70.	Quemaduras	439
Unidad 71.	Urgencias ambientales	447
Unidad 72.	Ahogamiento y preahogamiento	455
Unidad 73.	Fundamentos de toxicología	457
Unidad 74.	Toxíndromes	463
Unidad 75.	Mordeduras y picaduras de animales	467

SECCIÓN IX. URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS Y GINECOOBSTÉTRICAS

Unidad 76.	Disnea e insuficiencia respiratoria	477
Unidad 77.	Edema pulmonar agudo	481
Unidad 78.	Tromboembolia pulmonar	485
Unidad 79.	Dolor torácico	489
Unidad 80.	Hipertensión arterial y crisis hipertensiva	495
Unidad 81.	Síndrome isquémico coronario agudo	499
Unidad 82.	Insuficiencia cardíaca	509
Unidad 83.	Alteraciones del estado de conciencia	515
Unidad 84.	Síncope	519

Unidad 85.	Crisis convulsivas	523
Unidad 86.	Encefalopatía metabólica	527
Unidad 87.	Enfermedad cerebrovascular	531
Unidad 88.	Neuroprotección	535
Unidad 89.	Crisis suprarrenal	539
Unidad 90.	Hipoglucemia	541
Unidad 91.	Urgencias en el diabético	543
Unidad 92.	Reacción anafiláctica	547
Unidad 93.	Abuso de alcohol y drogas	551
Unidad 94.	Cetoacidosis alcohólica y acidosis láctica	557
Unidad 95.	Urgencias tiroideas	559
Unidad 96.	Dolor abdominal agudo no traumático	563
Unidad 97.	Sangrado gastrointestinal	569
Unidad 98.	Sangrado transvaginal	573
Unidad 99.	Enfermedad hipertensiva del embarazo	581
Unidad 100.	Parto fortuito	585
Unidad 101.	Agresión sexual	591
Unidad 102.	Urgencias circulatorias	595
Unidad 103.	Urgencias urológicas	601
Unidad 104.	Urgencias infectocontagiosas	609
Unidad 105.	Urgencias geriátricas	615
Unidad 106.	Urgencias psiquiátricas y el paciente emocionalmente perturbado	619

SECCIÓN X. URGENCIAS PEDIÁTRICAS

Unidad 107.	Urgencias neonatales	631
Unidad 108.	Infección de las vías aéreas pediátricas	643
Unidad 109.	Síndrome diarreico y deshidratación	649
Unidad 110.	Síndrome de maltrato infantil	653

SECCIÓN XI. LOGÍSTICA, OPERACIONES Y ASPECTOS MÉDICO-LEGALES

Unidad 111.	Desarrollo del sistema médico prehospitalario de atención de urgencias	659
Unidad 112.	Rol y responsabilidades del técnico en urgencias médicas	663
Unidad 113.	Sistema de comunicaciones	671
Unidad 114.	Despacho de unidades de emergencia	675
Unidad 115.	Asesoría médica	681
Unidad 116.	Transportación terrestre	685
Unidad 117.	Diseño y equipamiento de ambulancias	689
Unidad 118.	Conducción de vehículos de emergencia	695
Unidad 119.	Transportación aeromédica por helicóptero	699
Unidad 120.	Transportación neonatal	705
Unidad 121.	Aspectos médico-legales, éticos y derechos humanos de los pacientes	713
Unidad 122.	Documentación prehospitalaria	725

Unidad 123.	Regionalización y categorización hospitalaria	745
Unidad 124.	Selección y clasificación de pacientes. Triage	749
Unidad 125.	Manejo de desastres y accidentes con víctimas múltiples	755
Unidad 126.	Tanatología	761
Anexo A.	Medidas de protección universales	765
Anexo B.	Respeto a los servicios de salud	771
	Índice alfabético	779

Prólogo

*Dr. Arturo García Cruz
Consejo Nacional de Prevención de Accidentes
Secretaría de Salud*

México, al igual que otros países en vías de desarrollo, enfrenta complejos problemas de salud pública ante la creciente demanda de atención de servicios de emergencia, generada principalmente por las lesiones ocasionadas en accidentes de tráfico y la violencia. Anualmente mueren más de 64 000 personas por lesiones de causa externa. Por otra parte, la transición epidemiológica, social y ambiental que experimenta la población evidencia una alta probabilidad de sufrir una urgencia médica, si consideramos la creciente demanda de atención por enfermedades agudas y crónicas agudizadas (más de 27 millones de casos) que ponen en peligro la vida y que han provocado que la población exija atención médica oportuna, de calidad y con equidad.

En México la situación de los servicios médicos de urgencias ha sido muy pobre y precaria, recayendo principalmente esta responsabilidad en personal voluntario y organizaciones no gubernamentales. Han existido muchos intentos para unificar criterios en materia de atención médica de urgencias, en la formación de técnicos en urgencias, pero, al no existir un marco legal que rodee a la atención médica prehospitilaria, esta profesión se toma como una forma adicional de vida o, mejor dicho, como una actividad a realizar durante el tiempo libre, lo anterior debido a múltiples factores, como son la baja remuneración y mínimas prestaciones.

Debido a esta problemática, es importante recalcar la magnitud de la implementación de normas, reglamentos y leyes que regulen la atención médica prehospitilaria, así como al personal, y sobre todo un proceso formal de capacitación que fundamente los cuidados que se proporcionan a los pacientes con una urgencia médica.

Actualmente la educación basada en competencias es

un proceso innovador que desarrolla pericia profesional, integrando el conocimiento científico y las habilidades y destrezas para el trabajo. Vincula la teoría con la práctica en escenarios reales, conformado en dos vertientes: la educativa y la laboral.

La primera es la educación formal, donde se forman los técnicos profesionales básicos y el técnico superior universitario, por medio de una institución reconocida tanto por la Secretaría de Educación Pública como por la Dirección General de Profesiones, contando con la documentación necesaria para avalar sus conocimientos.

La segunda se refiere a la acreditación de aquellas personas que prestan sus servicios a bordo de ambulancias, cuya formación y capacitación se han realizado de forma empírica y no formal, partiendo de que son los años de experiencia, así como la capacitación (a través de cursos monográficos, diplomados, talleres, seminarios, etc.) en diversas instituciones que ofrecen servicios de emergencia (Cruz Roja, Protección Civil e instituciones privadas) que avalan sus capacidades, conocimientos y desempeño.

Por lo anterior, en la presente obra se encuentran los estándares del conocimiento indispensable para la formación del aspirante a convertirse en Técnico Superior Universitario en Urgencias Médicas, por lo que, de acuerdo con las políticas y acorde al modelo basado en competencias, se propusieron los contenidos básicos para el establecimiento de este personaje, con la finalidad de proporcionar una referencia a las instancias capacitadoras de carácter educativo y de salud, principalmente las estatales, con el objetivo de brindar una atención integral, oportuna, eficaz y eficiente, con ética y profesionalismo.

Introducción

Dr. Gerardo José Illescas Fernández

La medicina prehospitalaria es una rama de la medicina relativamente nueva que desafortunadamente no ha sido comprendida en sus alcances e importancia por el gremio médico en general. Su concepción y operación decididamente tienen al médico como fundamento, por la labor de formación, asesoría y consultoría que cotidianamente debe efectuarse.

A pesar de lo expuesto anteriormente, se puede ver un futuro promisorio por la creciente demanda de servicios médicos de alta calidad humana y profesional por parte de la comunidad. Hoy en día la población confía en el personal de ambulancias que demuestra conocimiento y capacidad profesional.

El reto inmediato está en ubicar y contextualizar la actividad dentro del Sector Salud, para beneficiarse de sus bondades y optimizar el cuidado del paciente con urgencias médicas, quirúrgicas o traumatológicas. Es imprescindible generar la coordinación interinstitucional que permita un desarrollo apropiado de los sistemas de cuidados médicos de urgencia y a la vez brinde un servicio de calidad médica y humana a la población. Por otra par-

te, debemos fomentar la participación del médico, desde su formación, en los sistemas médicos prehospitalarios de urgencia

Estas razones, entre muchas otras, generaron la idea de poner al alcance del personal técnico profesional en urgencias médicas, del técnico superior universitario en urgencias médicas y del médico en formación, un texto accesible, que permita la formación académica en el manejo del paciente con urgencia. Para la enfermera y el médico de la sala de urgencias servirá como base para comprender y entender la ardua labor que implica la atención médica con recursos limitados y en sitios poco propicios para el cuidado de pacientes.

Mi más sincero agradecimiento a mis colaboradores, todos ellos excelentes profesionistas y amigos, que me ayudaron en el desarrollo de este libro. Sus constantes cuestionamientos, su entusiasta trabajo y, sobre todo, su incommensurable paciencia, nos permiten poner esta obra al alcance del personal técnico profesional en urgencias médicas, del técnico superior universitario en urgencias médicas, de enfermería y médico en general.

Agradecimientos

Toda noble empresa que se emprende parece imposible al principio, frase dicha por Charles Péguy* y eco de la culminación de este manual. Debo comenzar considerando que se requiere de muchas horas de trabajo y de mucha imaginación, pero también de mucha gente que con su apoyo incondicional contribuya de manera definitiva para llegar a la meta. Este manual no es la excepción, y por ello agradezco en primer lugar a Dios por la vida que me otorgó y a mis cuatro hijos: Rodrigo, Ana Paola, Patricia Lucía y Samantha Desirée, porque han sido mi mayor motivación para escribir y también por el tiempo que les he quitado para desarrollar este proyecto; saben que son mi mayor tesoro. No puedo dejar de reconocer el apoyo incondicional que recibo cotidianamente de mi madre Rosa Alicia y de mi hermana Luisa María.

En primer lugar, quiero dejar mi testimonio de gratitud a todos y cada uno de mis maestros de la Escuela de Medicina de la Universidad Autónoma Metropolitana y de los hospitales donde me formé, por su exaltación, perseverancia e infinita paciencia para guiarme en los intrincados caminos de la medicina. De manera especial, un agradecimiento a mis compañeros de estudios, que me acompañaron por este largo y fructífero camino de la

formación profesional, de los cuales aprendí el verdadero valor de la amistad y el compañerismo. Un reconocimiento a todos los alumnos que he tenido la oportunidad de orientar e interesar en este campo de la medicina prehospitalaria, ya que han sido una fuente inagotable de entusiasmo, dudas, ideas y proyectos para mejorar esta disciplina. No puedo olvidar a todos aquellos seres humanos que he tenido la fortuna de atender en el transcurso de mi vida profesional, porque han dejado una profunda huella en mi persona y para quienes va dedicado todo mi esfuerzo por incrementar la calidad de la atención médica prehospitalaria que proporcionan los técnicos en urgencias médicas en México. Finalmente, y no por ello menos importante, quiero extender un merecido reconocimiento a todos los colaboradores de Editorial Alfil, dirigidos magistralmente por José Paiz, que han tenido la paciencia suficiente para corregir los textos, elaborar las ilustraciones y, sobre todo, soportar los constantes cambios de perspectiva que este libro ha tenido.

Para todos ustedes mi mayor gratitud por acompañarme a lo largo de muchos años, que Dios los bendiga.

Dedico muy especialmente este libro a mi padre, José Illescas Caraveo, que siempre me proporcionó con su ejemplo de honestidad, dedicación y perseverancia los principios para lograr desarrollarme como ser humano, como profesionista y como padre.

* Filósofo, escritor, poeta y ensayista francés, considerado uno de los principales escritores católicos modernos, nació en 1873 y murió en 1914.

Sección I

**Anatomía, fisiología
y propedéutica**

Terminología anatómica y planimetría

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer qué son las líneas corporales.
2. Establecer qué son las cavidades anatómicas.
3. Conocer la terminología anatómica relacionada con la posición corporal.
4. Conocer la terminología anatómica relacionada con el movimiento corporal.
5. Conocer la terminología anatómica de localización.
6. Definir qué es la planimetría.
7. Conocer las áreas planimétricas de las regiones y los segmentos corporales.

INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de facilitar la comunicación entre técnicos en urgencias médicas y médicos es necesario que el personal prehospitario conozca y maneje la terminología que es usual en el ámbito médico hospitalario. El adecuado conocimiento del lenguaje anatómico y planimétrico permitirá establecer confianza en la preparación profesional y, por ende, en la veracidad de los datos transmitidos.

LÍNEAS CORPORALES

Para fines de estudio el cuerpo humano se divide con líneas que permiten ubicar órganos y anomalías de la exploración. Las principales líneas son:

- **Línea media sagital:** divide al cuerpo humano en dos mitades, derecha e izquierda, aparentemente iguales (figura 1-1).
- **Línea coronal:** divide al cuerpo en dos mitades: anterior y posterior (figura 1-1).
- **Línea transversa:** perpendicular a la línea media sagital que divide al cuerpo en dos mitades: superior e inferior (figura 1-1).

SEGMENTOS CORPORALES

El cuerpo humano se divide en segmentos corporales, entre los que se incluyen:

- **Cabeza:** comprende el cráneo y el macizo facial.
- **Tronco:** está formado por el cuello, el tórax y el abdomen.
- **Extremidades:** comprenden las extremidades torácicas y las pélvicas (figura 1-2).

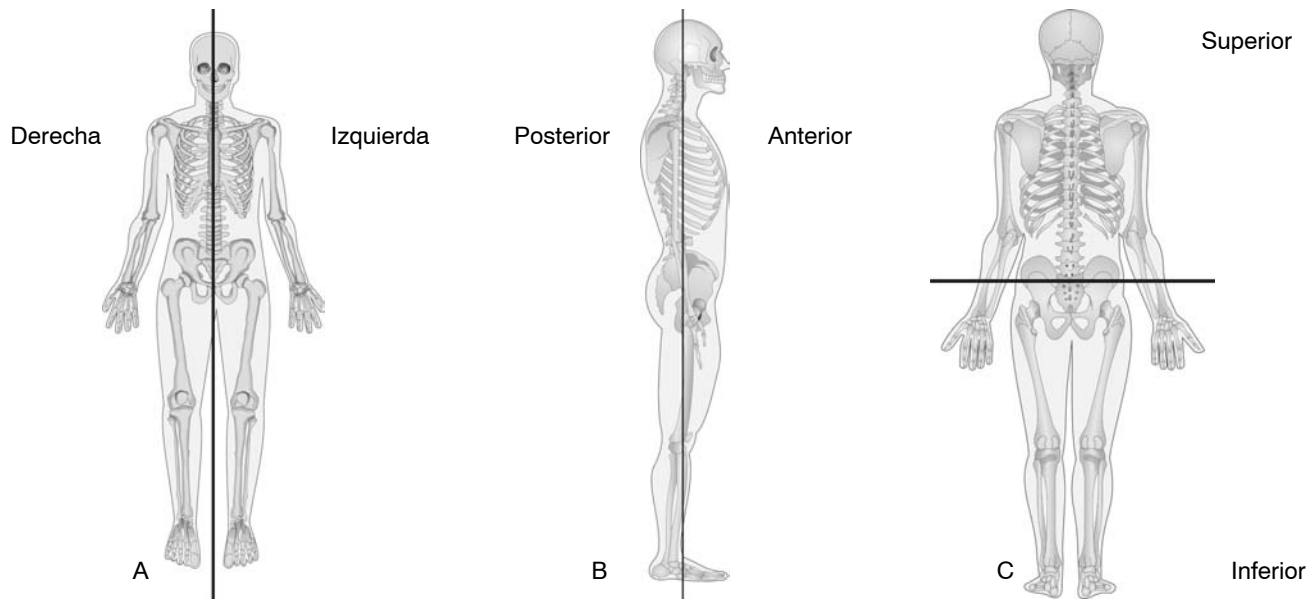


Figura 1-1. A. Línea media sagital. B. Línea coronal. C. Línea transversa

CAVIDADES ANATÓMICAS

Son las zonas del cuerpo donde se ubican los órganos; se dividen en:

- **Cavidad craneana:** espacio anatómico que contiene el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo.

- **Cavidad medular:** en este espacio anatómico se encuentra la médula espinal.
- **Cavidad torácica:** los órganos de la respiración y el principal órgano cardiovascular se encuentran contenidos en este espacio.
- **Cavidad abdominal:** la mayor parte de las estructuras orgánicas del aparato digestivo, del aparato

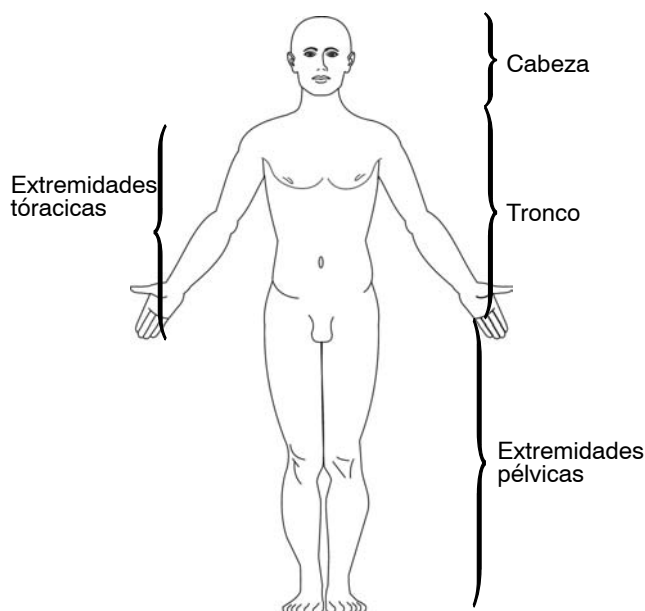


Figura 1-2. Segmentos corporales.

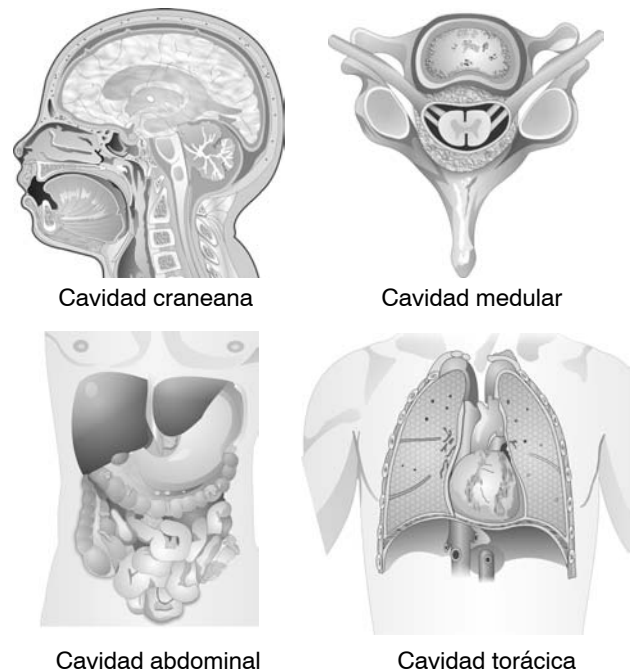


Figura 1-3. Cavidades anatómicas.

urinario, del sistema endocrino y del aparato genital femenino se encuentran alojadas en el abdomen (figura 1–3).

TERMINOLOGÍA ANATÓMICA DE POSICIÓN CORPORAL

Estos vocablos identifican la posición del paciente en relación con un plano imaginario, denominándose de la siguiente manera:

- **Posición anatómica:** es contemplada con el individuo en posición erecta, con los pies ligeramente separados, los brazos caídos con naturalidad a los costados y las palmas de las manos vueltas hacia el frente (figura 1–4).
- **Posición de decúbito dorsal o decúbito supino:** se considera cuando el individuo yace sobre su espalda (figura 1–5).
- **Posición de decúbito ventral o decúbito prono:** se considera cuando la persona yace sobre su vientre (figura 1–5).
- **Posición de decúbito lateral estable o posición de recuperación:** el individuo yace sobre un cos-

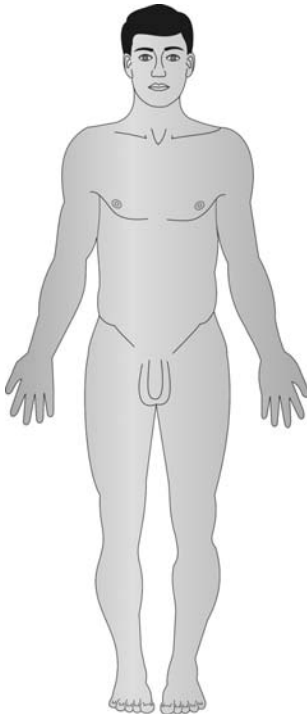


Figura 1–4. Posición anatómica.

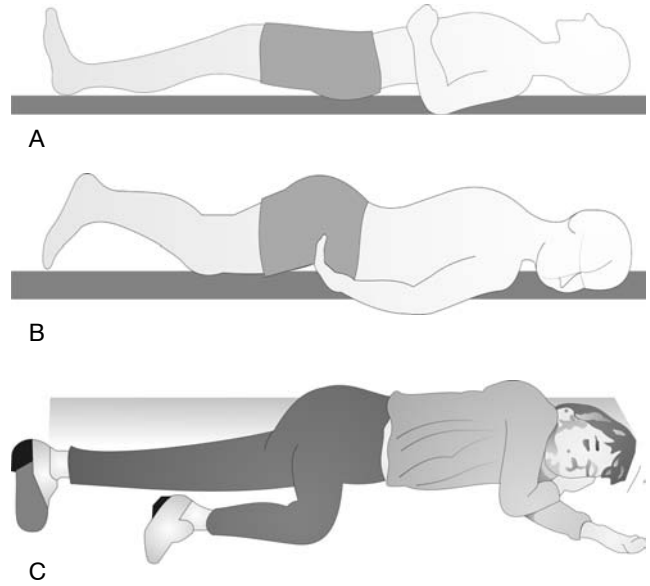


Figura 1–5. **A.** Posición de decúbito dorsal. **B.** Posición de decúbito ventral. **C.** Posición de decúbito lateral.

tado con el brazo cercano al piso doblado sirviendo de apoyo a la cabeza, el brazo contrario ligeramente flexionado y la pierna más alejada del suelo flexionada sirviendo como punto de apoyo (figura 1–5).

- **Posición sedente o de Fowler:** se considera cuando el paciente está sentado con las extremidades inferiores extendidas haciendo un ángulo de 90° (figura 1–6).
- **Posición semisedente o semifowler:** cualquier variación en la angulación de la posición de Fowler.

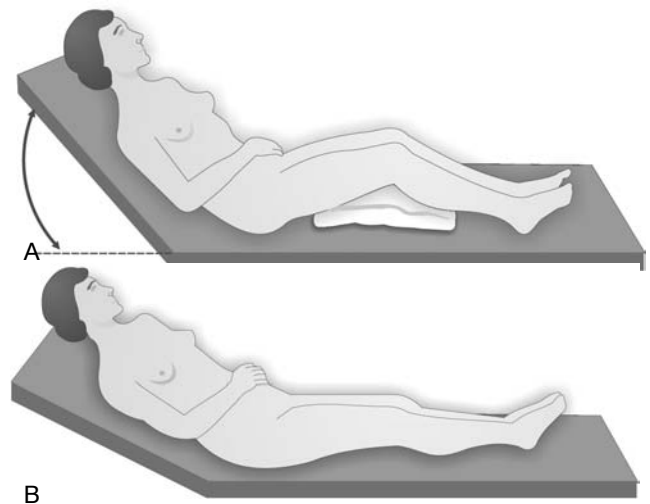


Figura 1–6. **A.** Posición de Fowler. **B.** Posición de semifowler.

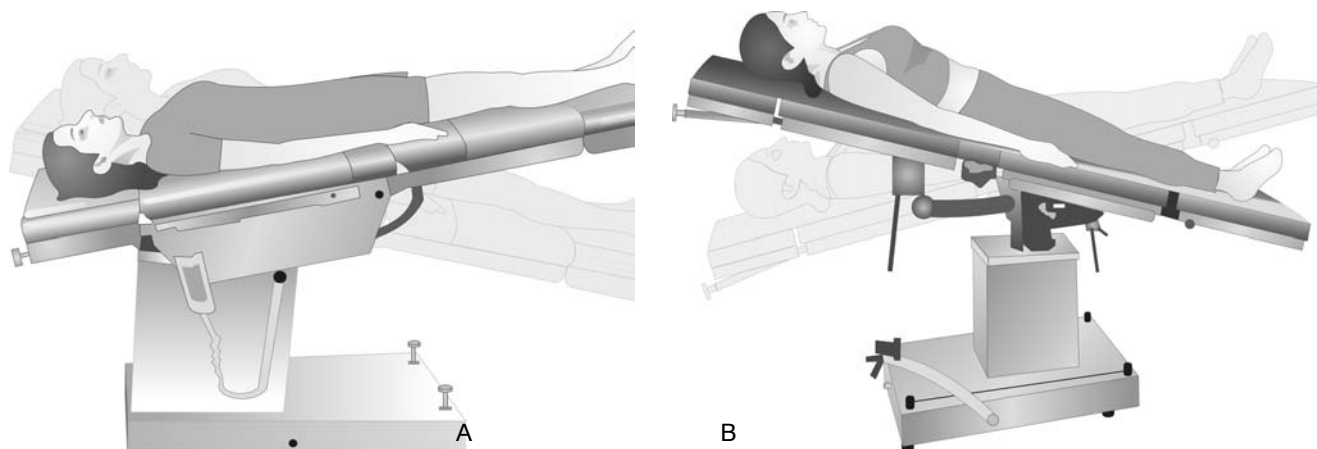


Figura 1-7. A. Posición de Trendelenburg. **B.** Posición de Trendelenburg invertido.

- **Posición de Trendelenburg:** la persona yace en decúbito dorsal con los pies por encima del nivel de la cabeza (figura 1-7A).
- **Posición Trendelenburg inversa:** el individuo yace en decúbito dorsal pero con la cabeza por encima del nivel de los pies (figura 1-7B).
- **Posición de choque:** al individuo en decúbito dorsal se le elevan únicamente las piernas alrededor de 30 cm (figura 1-8).

TERMINOLOGÍA DEL MOVIMIENTO CORPORAL

El movimiento de los segmentos corporales se denomina de la siguiente manera:

- **Aducción:** lleva a la extremidad hacia la línea media (figura 1-9).
- **Abducción:** separa a la extremidad de la línea media (figura 1-9).



Figura 1-8. Posición de choque.

- **Inversión:** flexión de una articulación por fuera de la línea media (figura 1-10A).
- **Eversión:** flexión de una articulación hacia la línea media (figura 1-10B).

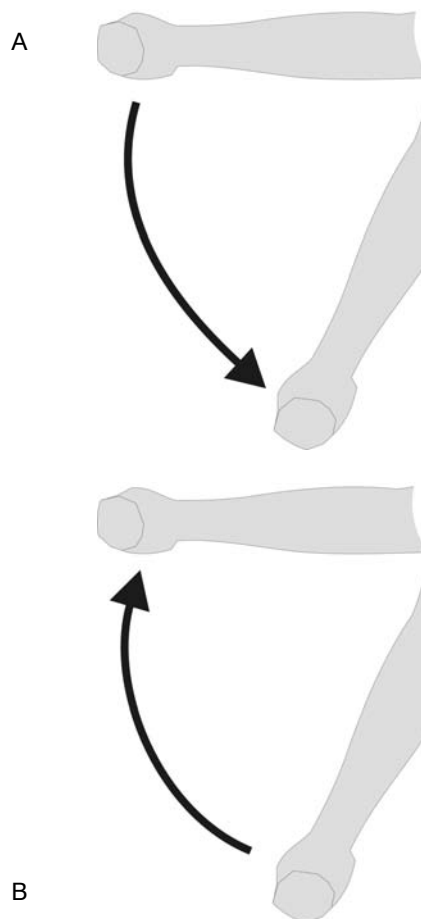


Figura 1-9. A. Aducción. **B.** Abducción

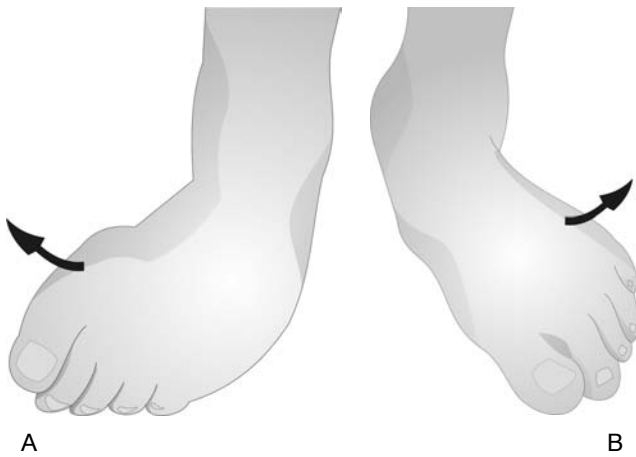


Figura 1-10. **A.** Inversión. **B.** Eversión.

- **Pronación:** giro que expone la cara dorsal de una extremidad (figura 1-11A).
- **Supinación:** giro que expone la cara ventral de una extremidad (figura 1-11B).
- **Circunducción:** rotación en todos los sentidos de una extremidad alrededor de una articulación (figura 1-12).
- **Flexión:** plegamiento de una extremidad o un segmento corporal sobre su eje longitudinal (figura 1-13A).
- **Extensión:** estiramiento de una extremidad o un segmento corporal sobre su eje longitudinal (figura 1-13B).

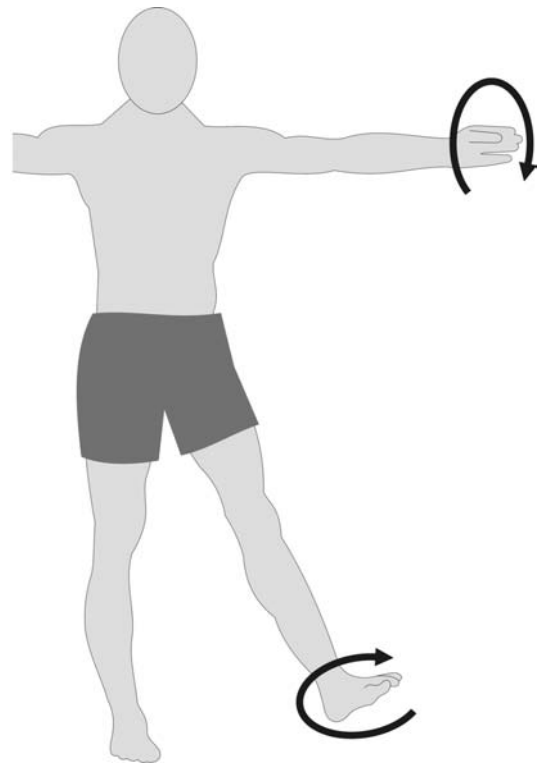


Figura 1-12. Circunducción.



Figura 1-11. **A.** Pronación. **B.** Supinación.

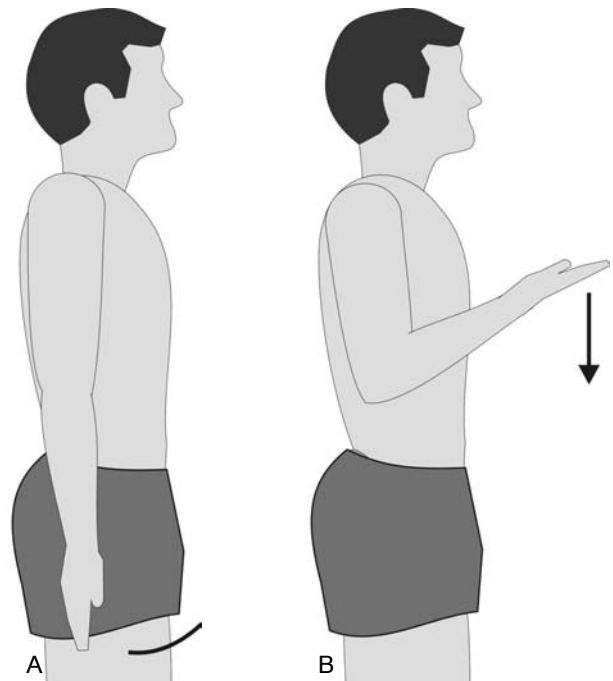


Figura 1-13. **A.** Flexión. **B.** Extensión.

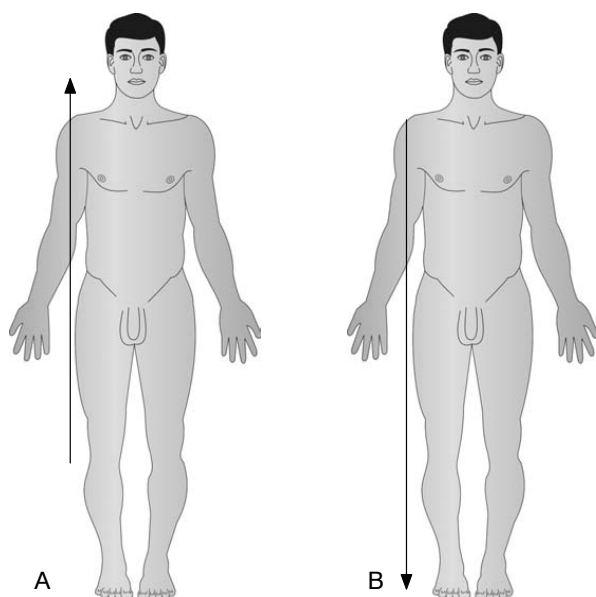


Figura 1-14. A. Localización cefálica. **B.** Localización caudal.

TERMINOLOGÍA ANATÓMICA DE LOCALIZACIÓN

Estos términos permiten la ubicación de lesiones y anomalías en relación con su posición dentro de los segmentos corporales; se denominan de la siguiente manera:

- **Cefálico o superior:** se localiza más cerca de la cabeza (figura 1-14A).
- **Caudal o inferior:** se ubica más cerca de los pies (figura 1-14B).
- **Ventral o anterior:** se encuentra por delante de la línea coronal (figura 1-15A).
- **Dorsal o posterior:** se localiza por detrás de la línea coronal (figura 1-15B).

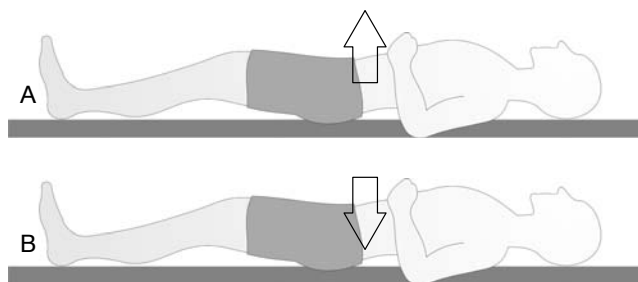


Figura 1-15. A. Localización ventral. **B.** Localización dorsal.

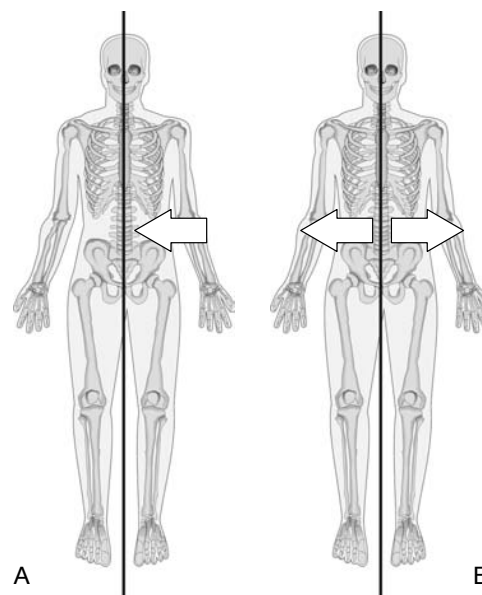


Figura 1-16. A. Localización medial. **B.** Localización lateral.

- **Medial:** situado cerca de la línea media sagital (figura 1-16A).
- **Lateral:** localizado al lado derecho o izquierdo de la línea media sagital (figura 1-16B).
- **Proximal:** colocado cerca de un punto de referencia (figura 1-17A).
- **Distal:** situado lejos de un punto de referencia (figura 1-17B).
- **Superficial:** que se localiza cerca de la superficie (figura 1-18A).

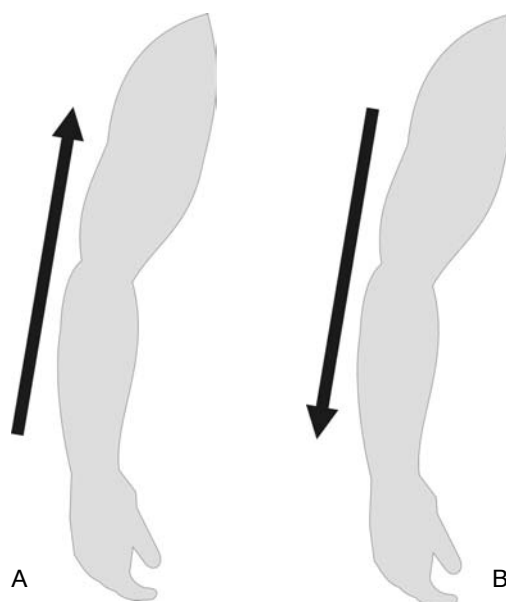


Figura 1-17. A. Localización proximal. **B.** Localización distal.

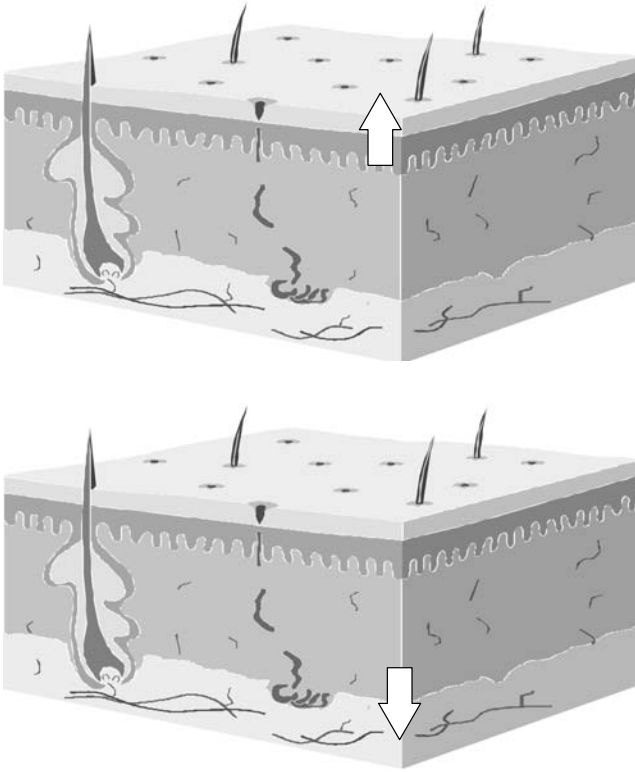


Figura 1-18. A. Localización superficial. **B.** Localización profunda.

- **Profundo:** que se sitúa lejos de la superficie (figura 1-18B).
- **Interno:** ubicado por dentro de algo (figura 1-19).

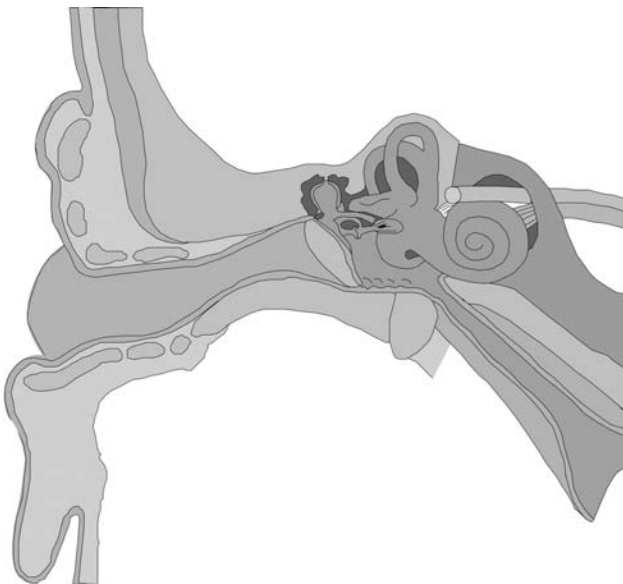


Figura 1-19. Oído interno.



Figura 1-20. Oído externo.

- **Externo:** localizado por fuera de algo (figura 1-20).

PLANIMETRÍA

La denominación de zonas corporales delimitadas por líneas se conoce como planimetría; permite ubicar la proyección anatómica de órganos internos o bien las lesiones que una persona presenta. Las de mayor utilidad en medicina prehospitalaria incluyen las siguientes:

1. Cráneo (figura 1-21):

- Región frontal.
- Región temporal.

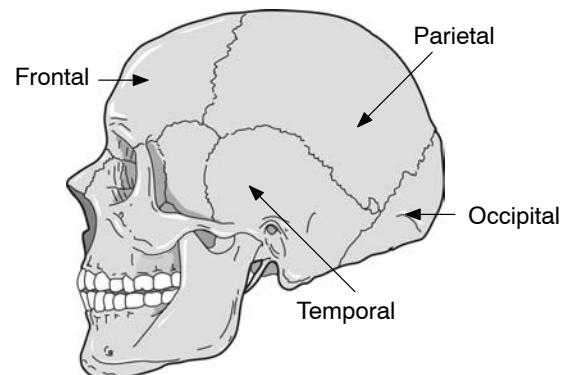


Figura 1-21. Planimetría de cráneo.

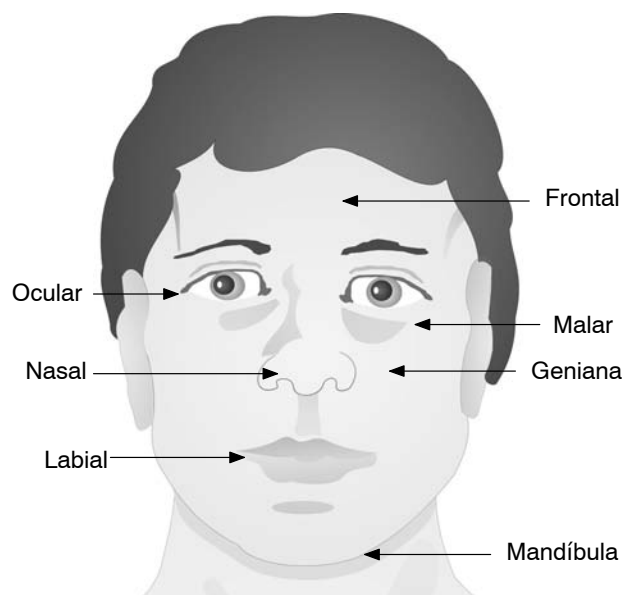


Figura 1–22. Planimetría de cara.

- Región occipital.
- Región parietal.
- 2. Cara (figura 1–22):
 - Región frontal.
 - Región ocular.
 - Región malar.
 - Región nasal.
 - Región mandibular.
 - Región geniana.
 - Región labial.
- 3. Cuello (figura 1–23):
 - Región uno.
 - Región dos.
 - Región tres.
- 4. Tórax anterior (figura 1–24):
 - Región supraclavicular (1).
 - Región infraclavicular (2).
 - Región precordial (3).

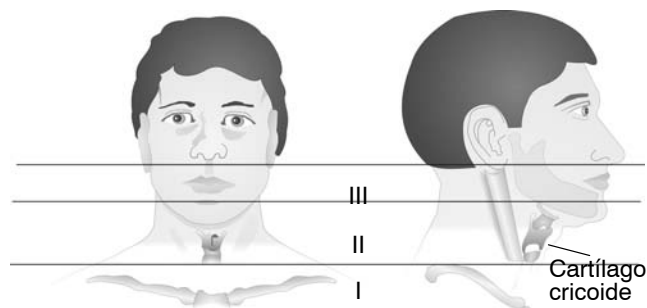


Figura 1–23. Planimetría de cuello.

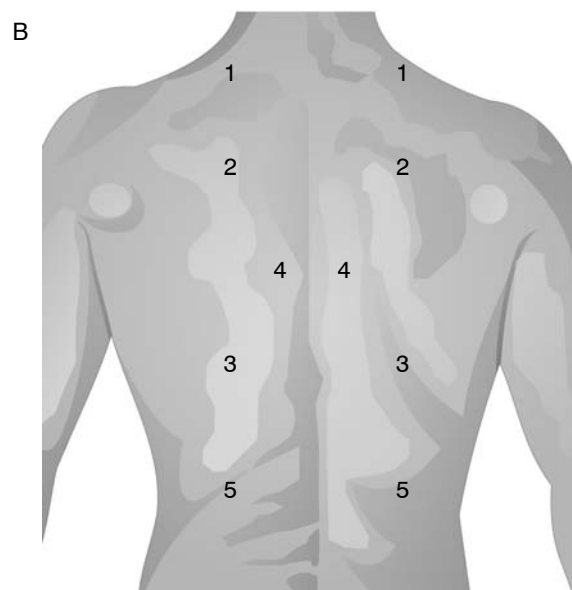
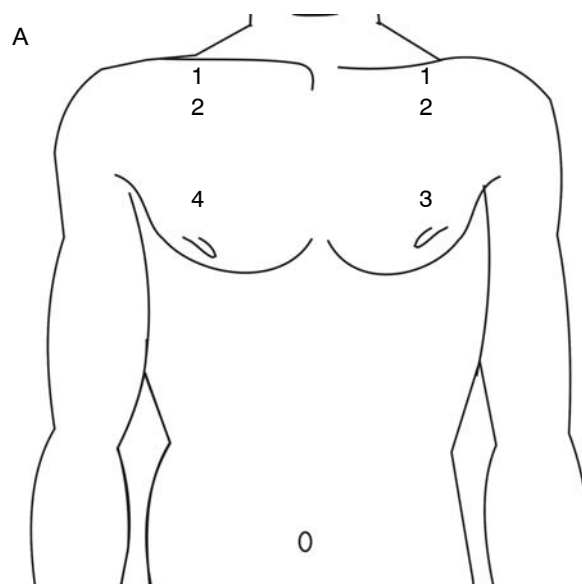


Figura 1–24. A. Planimetría de tórax anterior. B. Planimetría de tórax posterior.

- Región mamaria (4).
- 5. Tórax posterior (figura 1–24):
 - Región supraescapular (1).
 - Región escapular (2).
 - Región infraescapular (3).
 - Región interescapulovertebral (4).
 - Región lumbar (5).
- 6. Abdomen por cuadrantes (figura 1–25):
 - Cuadrante superior derecho (CSD).
 - Cuadrante superior izquierdo (CSI).
 - Cuadrante inferior derecho (CID).
 - Cuadrante inferior izquierdo (CII).

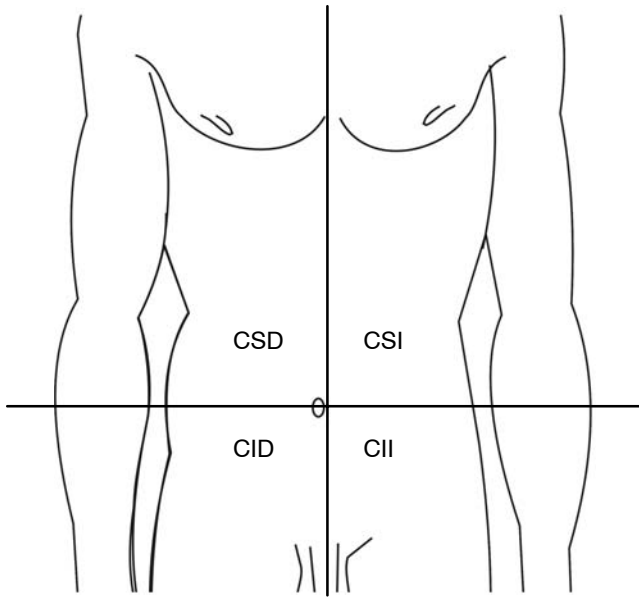


Figura 1–25. Planimetría de abdomen (cuadrantes).

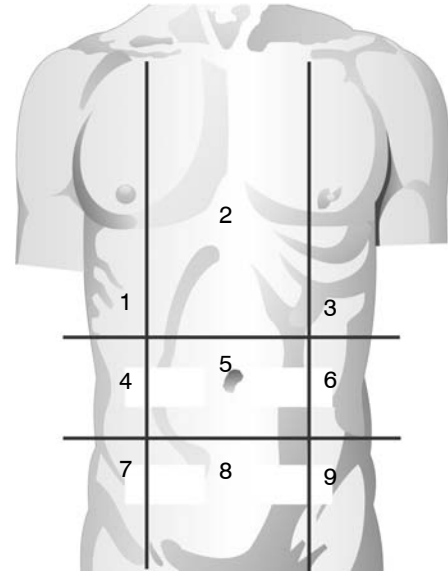


Figura 1–26. Planimetría de abdomen (regiones).

7. Abdomen por regiones (figura 1–26):

- Hipocondrio derecho (1).
- Epigastrio (2).
- Hipocondrio izquierdo (3).
- Flanco derecho (4).
- Mesogastrio (5).
- Flanco izquierdo (6).
- Fosa iliaca derecha (7).
- Hipogastrio (8).

- Fosa iliaca izquierda (9).

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Definiciones anatómicas. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 1. México, Trillas, 2009.

Terminología médica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término etimología.
2. Establecer la importancia de la terminología médica.
3. Establecer qué es la raíz de un término médico.
4. Conocer algunas raíces de términos médicos.
5. Establecer qué es el prefijo de un término médico.
6. Conocer algunos prefijos utilizados en términos médicos.
7. Establecer qué es el sufijo de un término médico.
8. Conocer algunos prefijos utilizados en términos médicos.

INTRODUCCIÓN

La comunicación que debe haber entre los técnicos en urgencias médicas y los médicos del hospital es fundamental para lograr la continuidad del cuidado médico que cada paciente requiere.

Se denomina etimología al estudio del origen de las palabras y terminología al conjunto de palabras utilizadas por cada área del conocimiento en particular. Igual que en cada disciplina del saber humano, la medicina cuenta con un lenguaje propio que homologa la información y permite que fluya el conocimiento entre los integrantes del equipo de salud. Por ello el técnico en urgencias médicas debe conocer la etimología y la terminología médica para evitar errores en la transmisión de información y proporcionar el perfil profesional que su labor le exige.

Cuadro 2–1. Raíces utilizadas en la terminología médica

Raíz	Significado	Raíz	Significado
adeno	glándula	histero	útero
vaso	vaso sanguíneo	osteo	hueso
hemato	sangre	neuro	nervio
hepato	hígado	oto	oído
nefro	riñón	cito	célula
orqui	testículo	entero	intestino
dermato	piel	artro	articulación
mio	músculo	gastro	estómago
leuco	blanco	faringo	faringe
neumo	aire	gluco	glucosa
cole	bilis	cerebro	cerebro
cardio	corazón	tóraco	tórax
céfalo	cabeza	meningo	meninge
flebo	vena	óculo	ojo
eritro	rojo	angio	arteria
colo	colon	podí	pie
geria	viejo	gineco	mujer
uro	orina	cisto	vesícula o saco

Cuadro 2-2. Prefijos utilizados en la terminología médica

Prefijo	Significado	Prefijo	Significado
a, an	ausencia de	tri	tres
circun	alrededor de	retro	detrás de
supra	por encima	inter	entre
pre	antes de	trans	a través de
para	al lado de	hipo	por debajo de
dis	dificultad para	oligo	disminución de
contra	en oposición a	ecto	por fuera de
post	después de	cuadri	cuatro
poli	muchos	uni	único
ante	antes de	bradi	lento
anti	antagonista	taqui	rápido
peri	alrededor de	hipo	disminución de
hiper	exceso de	intra	dentro de
extra	fuera de	endo	por dentro de
hemi	mitad de	ad	cerca de

Como los de muchas otras áreas, los vocablos del lenguaje médico se conforman por la base de la palabra denominada raíz, que permite tener el concepto general del término y los modificadores; los prefijos se colocan antes del resto de la palabra y los sufijos se colocan después. Un técnico en urgencias médicas profesional tendrá la capacidad de entender y asimilar nuevos términos en la medida en que establece un análisis de los vocablos que escucha. De la misma manera, podrá ampliar su vocabulario para dirigirse a especialistas de cada rama de la medicina (cuadros 2-1 a 2-4). Debe comprender que en su comunicación con el paciente y con el público usuario utilizará términos sencillos y de conocimiento general.

Cuadro 2-3. Sufijos utilizados en la terminología médica

Sufijo	Significado	Sufijo	Significado
algia	dolor	uria	orina
scopia	examen con la vista	astenia	desgano
centesis	punción de	rrea	flujo profuso
oma	tumor	patía	enfermedad
penia	deficiencia de	ostomía	apertura de
tomía	corte	ectomía	remoción quirúrgica
megalia	crecimiento	trofia	crecimiento
génico	originado por	plejía	parálisis de
itis	inflamación de	osis	enfermedad
emia	en sangre	grafo	visualización

En ocasiones las raíces pueden ser utilizadas como modificadoras o bien un término puede contener más de una raíz, por ejemplo: polirradiculoneuropatía; raíces: radículo y neuro; prefijo: poli; sufijo: patía; Significado: enfermedad de múltiples raíces nerviosas.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Medical terminology. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. 1ª ed. Prentice Hall, 1991.
2. **Caroline NL:** Medical terminology. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 5. Little, Brown, 1991.
3. **Jones S, Weigel A, White R, McSwain N, Breiter M:** Medical terminology and human systems. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. J. B. Lippincott, 1992.

Cuadro 2-4. Algunos términos y su significado

Palabra	Raíz	Prefijo	Sufijo	Significado
Gastritis	gastro	no tiene	itis	Inflamación del estómago
Neuropatía	neuro	no tiene	patía	Enfermedad nerviosa
Bradicardia	cardio	bradi	no tiene	Frecuencia cardíaca lenta
Polineuritis	neuro	poli	itis	Inflamación de múltiples nervios
Disfonía	fono	dis	no tiene	Dificultad para hablar
Supraglótico	glotis	supra	no tiene	Por encima de la glotis
Lipoma	lipo	no tiene	oma	Tumor de grasa
Anencefalia	encéfalo	an	no tiene	Sin encéfalo
Radiculopatía	radículo	no tiene	patía	Enfermedad de las raíces nerviosas
Osteocito	osteo	no tiene	cito	Célula ósea
Infraumbilical	umbilicus	infra	no tiene	Debajo del ombligo
Galactorrea	galacto	no tiene	rrea	Flujo anormal de leche
Leucopenia	leucos	no tiene	penia	Disminución de glóbulos blancos
Antipirético	piros	anti	no tiene	Medicamento contra la fiebre

Anatomía y fisiología del aparato respiratorio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las estructuras anatómicas que conforman el aparato respiratorio.
2. Describir la fisiología de la ventilación.
3. Describir los mecanismos de control de la ventilación.

INTRODUCCIÓN

El aparato respiratorio consiste en una serie de estructuras anatómicas que es preciso conocer para comprender la fisiología de la ventilación, debido a la gran frecuencia de emergencias médicas en las que están involucradas algunas o todas estas estructuras y que ponen en peligro inminente la vida del paciente.

ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

El esqueleto óseo está formado por 24 pares de costillas (cada arco costal conlleva en la parte inferointerna su paquete neurovascular), 12 vértebras dorsales, dos clavículas, dos escápulas y el esternón (figuras 3–1 y 3–2).

Desde el punto de vista muscular, se cuenta con músculos inspiratorios y espiratorios. Los principales músculos inspiratorios son el diafragma —que es el principal músculo respiratorio y divide anatómicamente la cavi-

dad torácica de la abdominal— (figura 3–3), los intercostales externos, los escalenos y los esternocleidomastoideos. Los principales músculos espiratorios son los rectos abdominales, los intercostales internos y los obli-

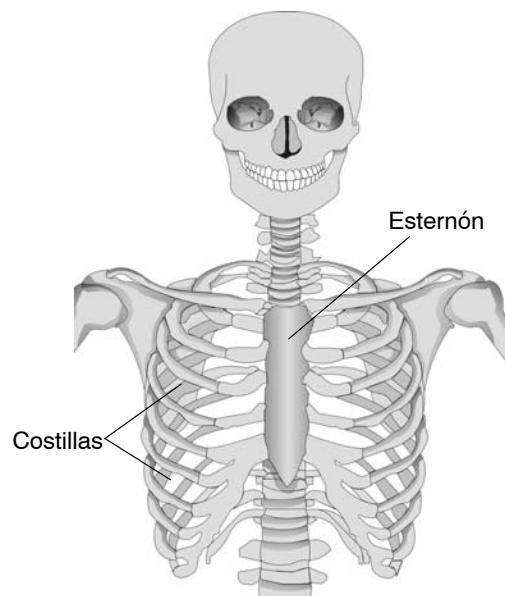
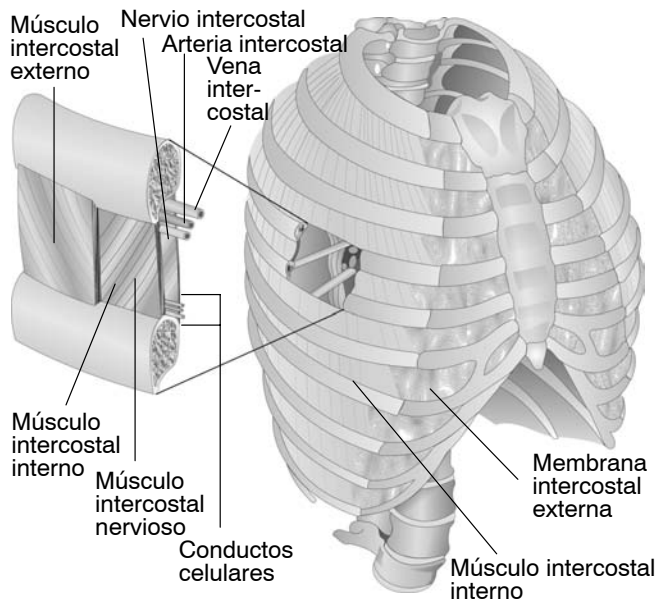
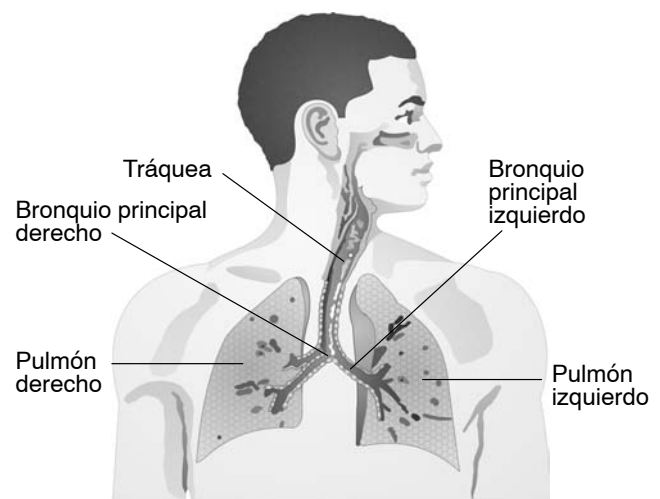


Figura 3–1. Esqueleto óseo.

**Figura 3-2.** Paquete neurovascular intercostal.

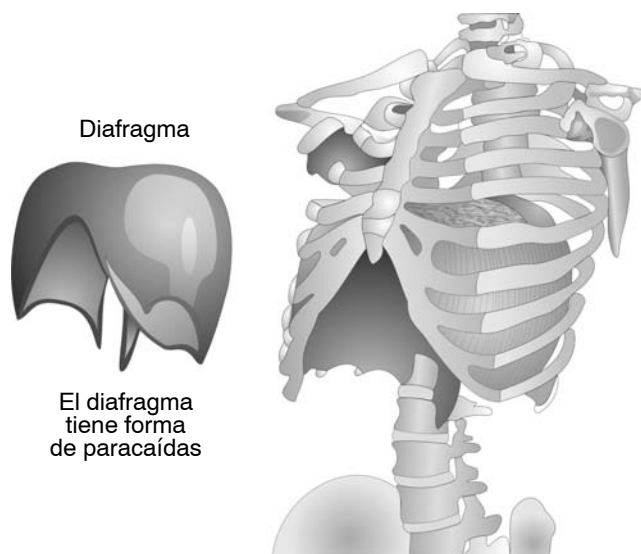
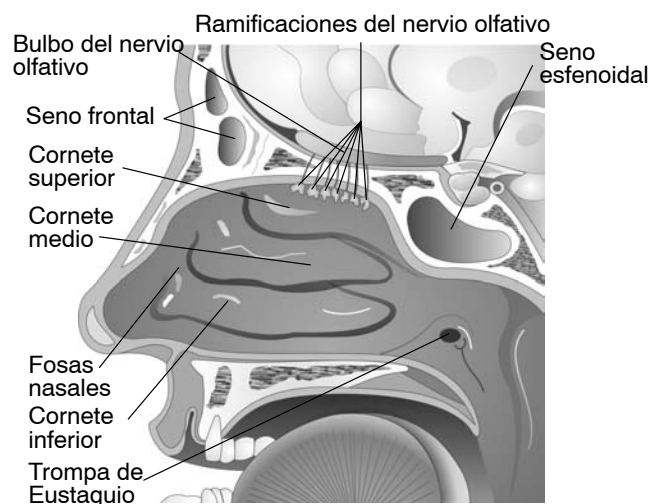
cuos mayores y menores. Los músculos accesorios son utilizados en caso de insuficiencia ventilatoria.

El aparato respiratorio propiamente dicho está conformado por las vías aéreas superiores (nariz, faringe y laringe); las vías aéreas inferiores (tráquea, bronquios principales, secundarios, terciarios y terminales, y sacos alveolares) y los pulmones, con su recubrimiento de pleura parietal y visceral, que conforman el espacio pleural (figura 3-4).

**Figura 3-4.** Aparato respiratorio.

Nariz

Es el órgano especializado del olfato, que también implica el paso de aire desde el exterior hasta los pulmones. Sus funciones principales son filtrar, humedecer y calentar el aire, participando también en la fonación. Está conformado por un esqueleto triangular cubierto de piel y tapizado interiormente por mucosa. En la parte inferior tiene dos perforaciones, separadas por el tabique: las fosas nasales. En el interior de las fosas nasales existen estructuras, denominadas cornetes, que provocan turbulencia en el aire inspirado, lo que favorece su humectación, calentamiento y filtración (figura 3-5).

**Figura 3-3.** Diafragma.**Figura 3-5.** La nariz.

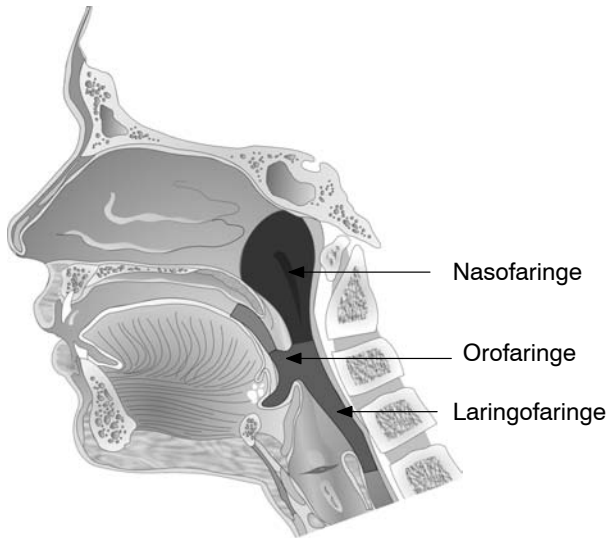


Figura 3-6. La faringe.

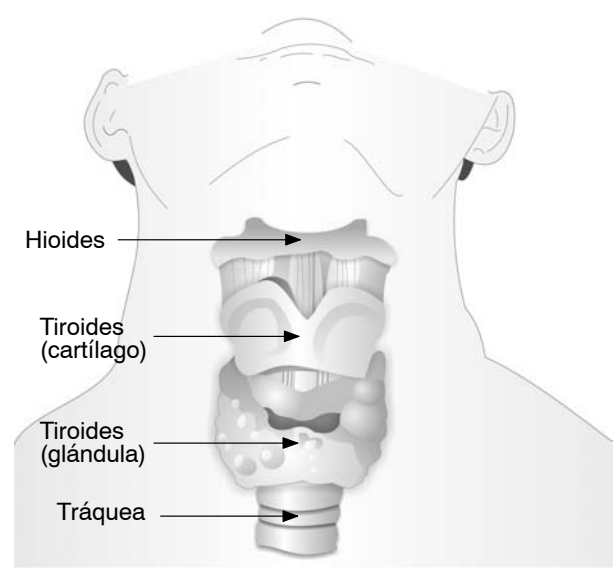


Figura 3-7. La laringe.

Faringe

La faringe es un tubo muscular que sirve de paso al aire y a los alimentos. Se divide en dos porciones: la rinofaringe y la orofaringe. La parte posterior de las fosas nasales se comunica con la rinofaringe a través de las coanas. La orofaringe se une a la laringe (figura 3-6).

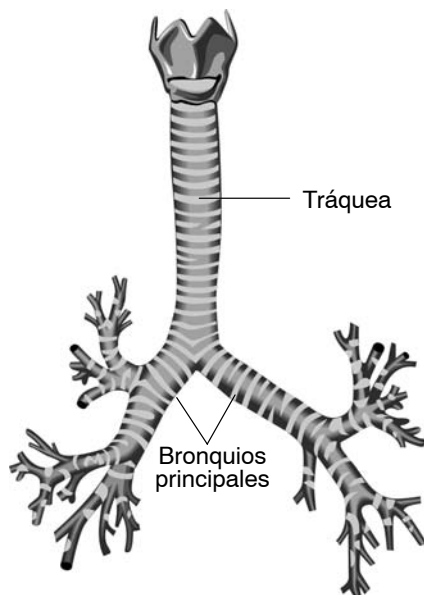
Laringe

La laringe está constituida por cartílagos y ligamentos movidos por músculos muy sensitivos; este órgano sirve como válvula, ya que en ella se encuentran dos estructuras muy importantes: la tráquea y el esófago. La epiglotis es la encargada de dirigir el paso correspondiente del aire hacia la tráquea y el alimento o agua al esófago. La laringe se encuentra limitada a los lados por los músculos esternocleidomastoideos y los grandes vasos del cuello, y es rodeada en su parte inferior por los lóbulos de la glándula tiroides. Está suspendida del hueso hioides por los músculos y el ligamento tirohioides, y la unen al cráneo los músculos estilofaríngeo, glosotafilino y salpingofaríngeo. Hacia la parte de abajo continúa con la tráquea, que se describirá posteriormente. La laringe está formada por varios cartílagos; tres de ellos son impares —el tiroides, el cricoides y la epiglotis— y tres son pares —la aritenoides, los corniculados y los cuneiformes. El cartílago tiroides semeja un escudo o la quilla de un barco, con una escotadura en su parte media en forma de V en el tercio superior, formando un

ángulo saliente, que todos conocemos como la “manzana de Adán”. El cartílago epiglótico es el esqueleto elástico de la epiglotis; es una laminilla con la forma de una hoja que sobresale hacia arriba por detrás de la lengua y que forma con los repliegues aritenopiglóticos, que son los límites del estrecho laríngeo. El cartílago cricoides se puede comparar con un anillo de sello —llamado lámina—, que asciende hacia atrás entre las alas del tiroides; la porción anterior del anillo —denominada arco— se palpa fácilmente en las personas delgadas, inmediatamente debajo del cartílago tiroides; es más grueso y saliente que los anillos traqueales; es importante saber distinguir esta estructura, ya que en el ligamento cricotiroides que une al cartílago tiroides con el cricoides se realiza la cricotomía, maniobra que puede salvar la vida de un paciente si se realiza con habilidad. Los cartílagos aritenoides son pares, pequeños y en forma de pirámide, con base hueca, que se deslizan sobre las carillas articulares de la lámina del cricoides. La cavidad de la laringe es dividida por las cuerdas vocales superiores e inferiores en tres partes: vestíbulo, ventrículo y una zona subglótica. La relevancia clínica de estas estructuras consiste en saber identificarlas, ya que se requiere su conocimiento para cuando se realiza la intubación endotraqueal. La laringe tiene tres funciones: formar un esfínter al deglutir, mantener abiertas las vías aéreas y emitir la voz (figura 3-7).

Tráquea

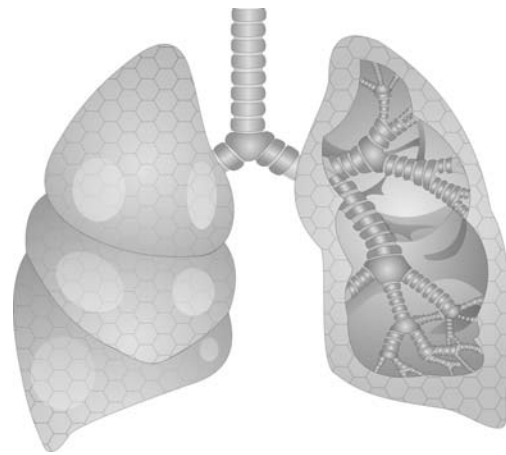
La tráquea es un tubo fibromuscular flexible y dilatado de 10 cm de longitud y 2.5 cm de diámetro, reforzado

**Figura 3-8.** La tráquea.

por 16 a 20 cartílagos traqueales, que reciben también el nombre de anillos, aunque tienen la forma de una herradura abierta hacia atrás; está adosada al esófago y se extiende desde el borde inferior del cartílago cricoides, bifurcándose en los bronquios principales derecho e izquierdo en la región llamada carina. La porción cervical está por detrás de los músculos esternocleidomastoideo y esternotiroides; está envuelta por la aponeurosis pretraqueal y está abrazada por la glándula tiroides; la porción torácica está en el mediastino superior, por detrás de los restos del timo, del tronco venoso braquiocéfálico izquierdo. Los bronquios principales derecho e izquierdo tienen aproximadamente la mitad del calibre de la tráquea —1.25 cm de diámetro— y están reforzados por cartílagos semejantes a los de la tráquea (figura 3-8).

Pulmones

Los pulmones derecho e izquierdo son dos sacos aéreos cónicos, semejantes a una esponja, que ocupan su hemitórax correspondiente y están fijados por el pedículo al mediastino y sostenidos hacia abajo por el diafragma; están formados por muchas cavidades aéreas llamadas alveolos, en cuyas paredes se oxigena la sangre. Los pulmones están cubiertos por una membrana delgada y adherente llamada pleura, que es lisa, húmeda y brillante, y se refleja en el interior de la caja torácica; son consideradas como la pleura parietal, la adosada al tórax y la visceral adosada a los pulmones hasta los hilos, que disminuye la fricción durante los movimientos respiratorios;

**Figura 3-9.** Los pulmones.

las pleuras están irrigadas por ramas de las arterias bronquiales, mamarias y diafragmáticas superiores. Las pleuras y el mediastino están inervados por el nervio frénico, que proviene de los nervios cervicales tercero y cuarto. Los pulmones son de color rosado en etapas tempranas de la vida, pero después presentan un moteado gris pizarra por la inhalación de partículas de carbón y polvo. Al entrar aire en la cavidad virtual pleural por una herida de tórax los pulmones experimentan un colapso, mas conservan una porción de aire para crepitar y flotan en el agua; contrario a lo que ocurre en los mortinatos que no respiraron, estos pulmones se hunden en el agua. Cada pulmón presenta un vértice, o cara diafragmática, una cara externa o costal y una cara interna con dos partes: la vertebral y la mediastínica. El corazón ejerce una compresión en ambos pulmones dejando un hundimiento, llamado fosita cardíaca o lecho del corazón. Otras estructuras que marcan su trayecto en los pulmones son la aorta, el cayado aórtico, el tronco braquiocéfálico, las carótidas primitivas y la subclavia izquierda, pues dejan un hundimiento en el pulmón izquierdo (figuras 3-9 y 3-10).

Bronquios

Los bronquios, acompañados de ramas de las arterias pulmonares, se ramifican repetidamente al introducirse en el parénquima pulmonar; las primeras divisiones son los bronquios segmentarios para los nueve segmentos del pulmón izquierdo y para los 10 segmentos del pulmón derecho; los segmentos son unidades autónomas que se pueden extirpar sin sacrificar todo el pulmón. Después de dividirse muchas veces los tubos bronquiales, cuyo diámetro ha disminuido a menos de 1 mm, pierden los cartílagos y reciben el nombre de bronquiolos. Su división ulterior constituye los alveolos, que es donde se rea-

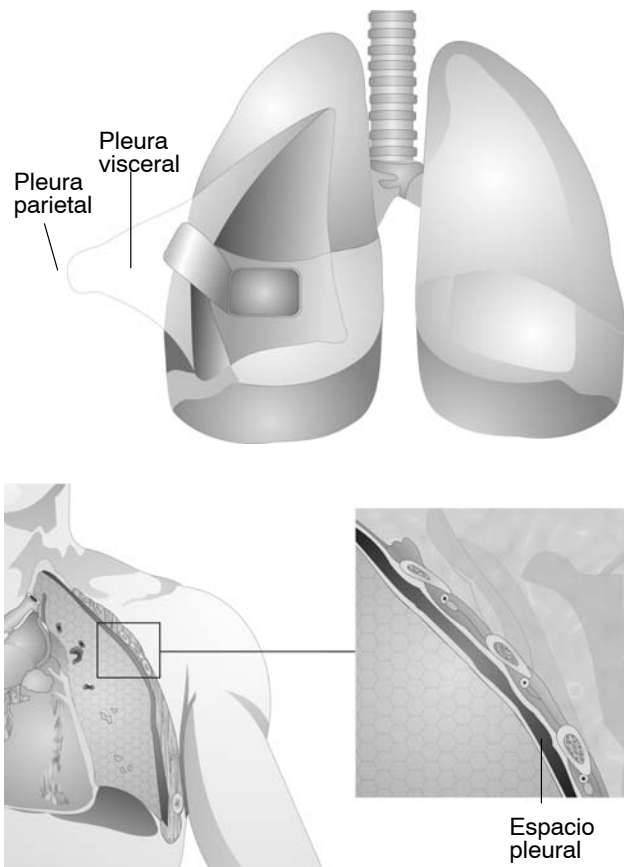


Figura 3-10. Espacio pleural.

liza el intercambio de gases sanguíneos; estas estructuras son muy delicadas, ya que pueden presentar edema por diversas causas y desencadenar complicaciones fatales para el paciente, como edema pulmonar agudo.

Las arterias pulmonares son las únicas arterias del cuerpo humano que transportan sangre desoxigenada; se ramifican siguiendo a los bronquios en los lóbulos, los segmentos y los lobulillos sin que ocurra anastomosis entre las ramas adyacentes; las ramas finales acompañan a los bronquiolos hasta la porción media de los lobulillos y forman la red capilar en las paredes alveolares, donde ocurre el intercambio respiratorio. La red capilar drena en la periferia de cada lobulillo, de manera que las venas comienzan en el tejido conjuntivo interlobulillar y permanecen netamente separadas de los bronquios y las arterias; las venas de mayor calibre están entre los segmentos adyacentes a los cuales drenan. Por último, los vasos de mayor calibre se adosan a los bronquios y las arterias para formar las venas pulmonares (el hilio); estas venas son las únicas que transportan sangre oxigenada de retorno al corazón. Las arterias bronquiales, en número variable para cada lado y que nacen de la aorta descendente, acompañan y nutren a las ramas

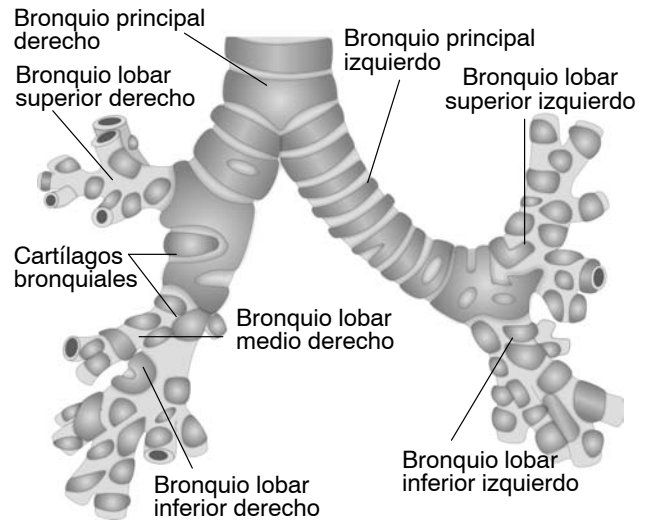


Figura 3-11. Los bronquios.

del árbol bronquial hasta los bronquiolos respiratorios. Una parte del drenaje venoso de los bronquios es llevada por las venas bronquiales al sistema álgico y el resto a la vena pulmonar (figura 3-11).

Alveolos

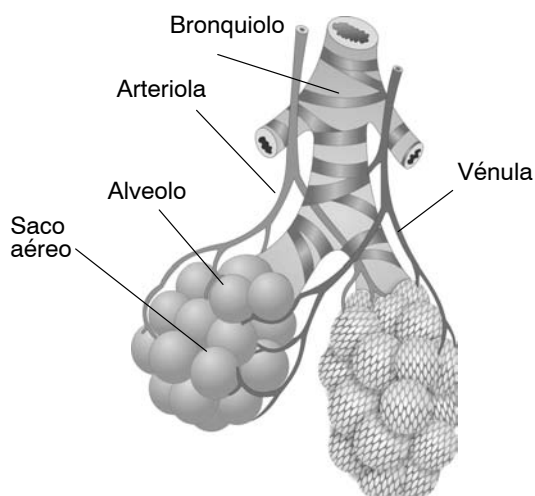
Son las estructuras terminales de cada bronquiolo y las unidades funcionales del aparato respiratorio. Tienen la función primordial de permitir el intercambio de oxígeno por bióxido de carbono: la hematosis. Este proceso se lleva a cabo porque cada alveolo está envuelto en una red capilar fina que facilita el proceso a través de la membrana alveolocapilar (figura 3-12).

Mediastino

El mediastino es un tabique grueso que se extiende desde el esternón hasta el raquis y desde la base del cuello hasta el diafragma. De manera arbitraria se divide en superior, medio, anterior y posterior. Las estructuras que guarda el mediastino son los grandes vasos, como la arteria aorta, la vena cava superior, el tronco braquiocéfálico, la tráquea, la carina, los bronquios principales, las cadenas ganglionares y el esófago (figura 3-13).

FISIOLOGÍA DE LA VENTILACIÓN

La ventilación permite el ingreso de aire desde el exterior hasta el interior del organismo para garantizar la

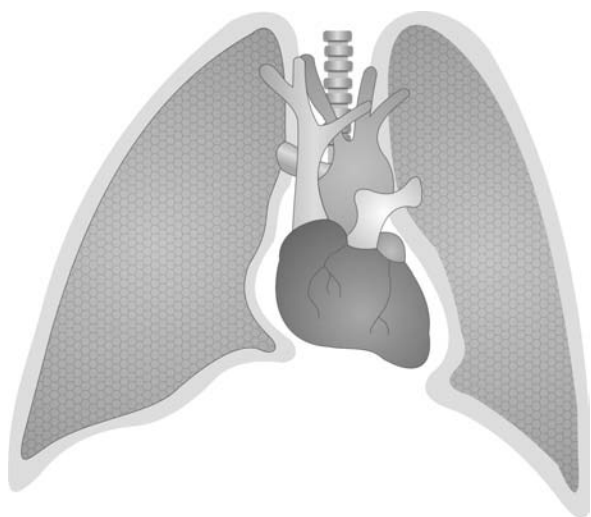
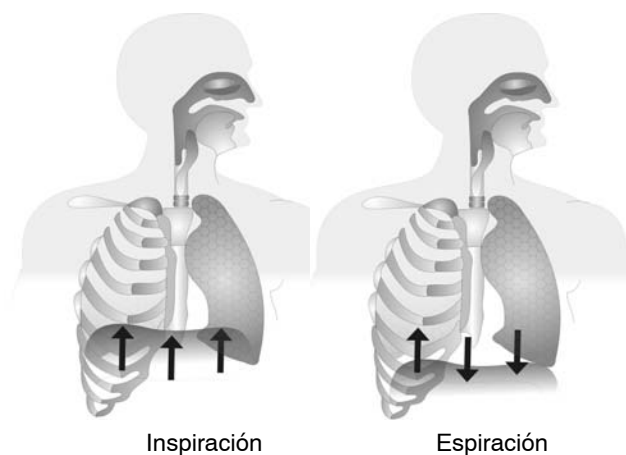
**Figura 3–12.** Los alveolos.

oxigenación celular y permitir la eliminación del bióxido de carbono. La ventilación comprende el movimiento activo —la inspiración— y el movimiento pasivo —la espiración (figura 3–14).

La inspiración activa resulta de la contracción de los músculos inspiratorios que ensanchan la cavidad torácica, generando presión negativa que lleva el aire al interior. Durante la espiración la cavidad torácica vuelve a su estado inicial, expulsando el aire previamente introducido.

Control de la ventilación

Los centros de control de la ventilación están situados en el bulbo raquídeo, dependiendo de quimiorrecepto-

**Figura 3–13.** Mediastino.**Figura 3–14.** Movimientos respiratorios.

res y barorreceptores. En el centro medular (área rítmica) existen neuronas espiratorias e inspiratorias que controlan el ritmo básico de la respiración. El centro neumotáxico, cuya función es limitar la inspiración transmitiendo impulsos inhibidores continuos al área inspiratoria, desconecta el área inspiratoria antes de que entre demasiado aire en los pulmones; cuando el área neumotáxica es más activa la velocidad respiratoria es mayor. El centro apnéusico coordina la transición entre inspiración y espiración, con la función de inhibir la espiración y estimular la inspiración; prolonga la inspiración y, por lo tanto, la frecuencia respiratoria.

Control neuroquímico

Las concentraciones y presiones parciales de O_2 y CO_2 y las variaciones del pH estimulan receptores químicos que regulan la ventilación a través de los centros respiratorios.

Los quimiorreceptores centrales están ubicados en la superficie ventral del tronco encefálico y responden a cambios del pCO_2 y del pH arterial. Los quimiorreceptores periféricos se localizan en los cuerpos carotídeos, ubicados en la bifurcación de las arterias carótidas, y responden a cambios de pO_2 y en menor grado a cambios pCO_2 y pH. Los ubicados en los cuerpos aórticos se encuentran encima y debajo del arco aórtico, y responden a cambios de pO_2 . Los quimiorreceptores captan el aumento en la concentración de bióxido de carbono e informan la situación al centro respiratorio, que de inmediato incrementa la frecuencia y la profundidad de la ventilación. El estímulo de CO_2 puede ser efectivo para incrementar la frecuencia ventilatoria lo suficiente para que los alveolos reciban hasta 10 veces el volumen de aire de una ventilación normal. En situaciones de re-

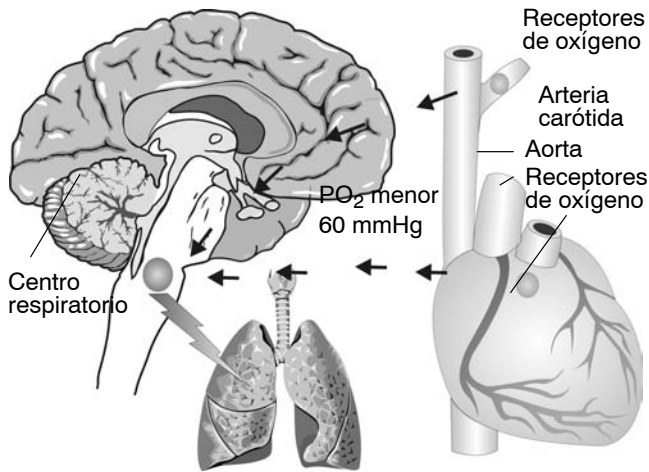


Figura 3–15. Control neuroquímico de la ventilación.

tención crónica de CO_2 el control de la ventilación se vuelve predominantemente dependiente de la presión arterial de oxígeno (PaO_2).

Los barorreceptores son sensibles a la presión arterial de oxígeno PaO_2 y a la presión arterial de bióxido de carbono PaCO_2 ; permiten el incremento del volumen minuto. La estimulación de los barorreceptores aórticos y de los senos carotídeos por aumento de la tensión arterial puede causar hipoventilación o apnea refleja; una disminución de la tensión arterial puede causar hiperventilación de muy breve duración.

Para calcular el volumen minuto se multiplica la frecuencia ventilatoria por el volumen tidal. El volumen de aire que un individuo intercambia en cada ventilación

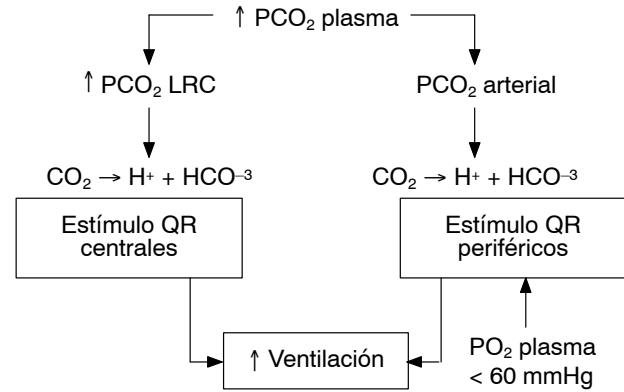


Figura 3–16. Mecanismo de los quimiorreceptores.

se denomina volumen tidal o corriente, siendo de aproximadamente 500 mL en el adulto a razón de 7 mL/kg de peso ideal. En el niño se calcula a razón de 10 mL/kg de peso ideal (figuras 3–15 y 3–16).

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema respiratorio. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 7. México, Trillas, 2009.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
3. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las estructuras anatómicas que componen el sistema cardiovascular.
2. Describir las funciones del corazón.
3. Describir las válvulas cardiacas y su función.
4. Describir las funciones de las arterias.
5. Describir las funciones de las venas.
6. Describir las funciones de los capilares.
7. Describir la fisiología del ciclo cardiaco.
8. Describir la fisiología de los circuitos circulatorios.
9. Describir los conceptos volumen y fracción de eyección.
10. Describir el concepto de gasto cardiaco.
11. Describir la innervación del corazón.

INTRODUCCIÓN

Hablar del sistema cardiovascular es extenso y apasionante, pues se deben contemplar la anatomía del corazón, la circulación mayor, la circulación menor, la fisiología y sus interacciones.

La importancia clínica de conocer la anatomía radica en saber qué le ocurre al paciente en choque, de dónde sangra y cómo hacer presión indirecta sobre una arteria, así como conocer las rutas venosas indispensables para colocar un catéter central o periférico, las venas opcionales a las cuales se recurre en casos graves y difíciles, etc.

A continuación se presenta una descripción breve y concisa de este sistema para su mejor comprensión.

ANATOMÍA

El sistema vascular está formado por una serie de tubos que tienen continuación desde los grandes hasta los microscópicos, por donde fluye la sangre, el líquido vital que nutre y oxigena a todo el organismo. Esta tubería tiene como bomba al corazón, una estructura muscular que late toda la vida y se encarga de impulsar la sangre moviendo aproximadamente 5 L de sangre por minuto en reposo y hasta 35 L/min durante el ejercicio intenso. Las arterias llevan sangre oxigenada y las venas sangre desoxigenada, lo cual se invierte únicamente en el circuito menor, siendo las venas pulmonares las que transportan sangre oxigenada proveniente de los pulmones y las arterias pulmonares sangre desoxigenada proveniente de la circulación mayor. La circulación del corazón a los pul-

mones y viceversa recibe el nombre de circulación menor. La circulación mayor nace en el corazón a través de la aorta y se distribuye por todo el organismo. Entendamos que los vasos se convierten de grandes a pequeños y viceversa, es decir, arterias–arteriolas–capilares–vénu-las–venas. El lecho capilar es gigantesco, ya que su capacidad excede con mucho los 5 L, volumen aproximado de sangre en un hombre de 70 kg. El diámetro de los capilares puede variar según las condiciones fisiológicas que imperen; así, pueden estar casi vacíos en el reposo o aumentar su capacidad hasta 800 veces durante el ejercicio; se cierran para redistribuir la sangre a órganos vitales. Es importante recalcar que las arterias conducen sangre oxigenada de color rojo brillante y pulsátil. Las venas conducen sangre desoxigenada, de color rojo oscuro y sin pulso. Las arterias son profundas y las venas generalmente superficiales, aunque también hay profundas.

Existen otros circuitos de circulación —aparte del mayor y el menor—, como el circuito portal, que lleva la sangre de los intestinos al hígado, y el circuito renal, que lleva sangre de la circulación mayor a los riñones para el “lavado de impurezas”. Parte del sistema vascular es el sistema linfático, que comienza en los capilares ciegos, que contienen linfa, líquido casi incoloro muy semejante al plasma sanguíneo, pero rico en leucocitos, con predominio de linfocitos. Los vasos linfáticos drenan en los llamados ganglios linfáticos, donde se vierten linfocitos nuevos hacia la corriente circulatoria. Al igual que la sangre venosa, la circulación linfática es apoyada por el masaje del movimiento muscular. Es importante mencionar que no hay vasos linfáticos en el sistema nervioso central, en los músculos estriados ni en las estructuras no vasculares, como la córnea, los dientes, las uñas, el cabello y el cartílago. Las paredes de arterias y venas consisten en tres capas: túnica íntima o revestimiento endotelial, túnica media muscular elástica y túnica adventicia, que fija a los vasos con tejido conectivo. Las venas dentro del sistema musculoesquelético poseen válvulas que favorecen el retorno, evitando el estancamiento de la sangre; las venas pulmonares y sus tributarias no poseen válvulas. Las paredes de los vasos de gran calibre reciben su nutrición de vasos pequeñísimos, llamados *vasa vasorum*.

CORAZÓN

El corazón está situado en el centro del tórax, ligeramente cargado al lado izquierdo por detrás del esternón

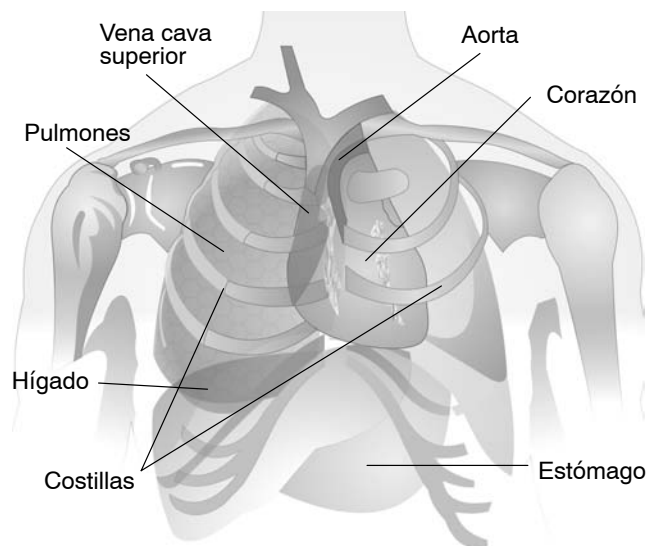


Figura 4-1. Ubicación anatómica del corazón.

en la cavidad mediastinal. Es una bomba muscular que tiene el tamaño aproximado de una mano empuñada, situada dentro de un saco fibroso, llamado pericardio, que ocupa casi en su totalidad el mediastino medio. En cada contracción cardíaca la punta choca contra la pared torácica, la cual es palpable sobre la parrilla costal izquierda (figura 4-1).

Está conformado por las capas —endocardio, miocardio, epicardio y pericardio— que se incluyen en la figura 4-2.

El corazón está dividido por tabiques en cuatro cavidades: aurículas derecha e izquierda y ventrículos dere-

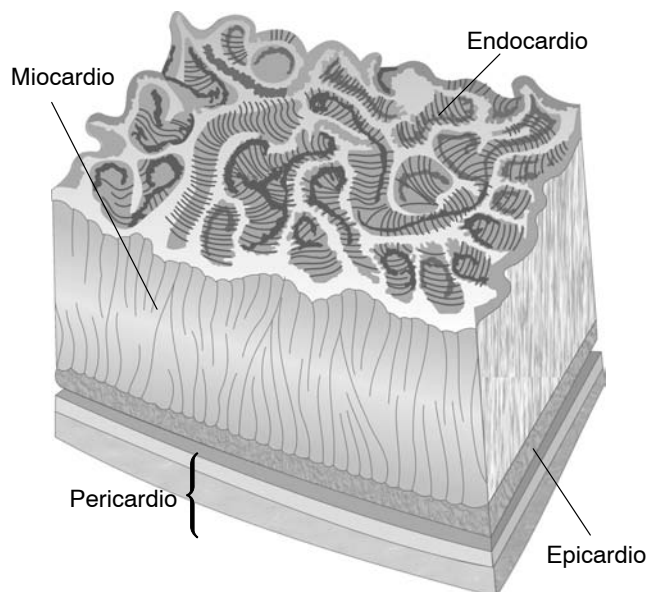


Figura 4-2. Capas del corazón.

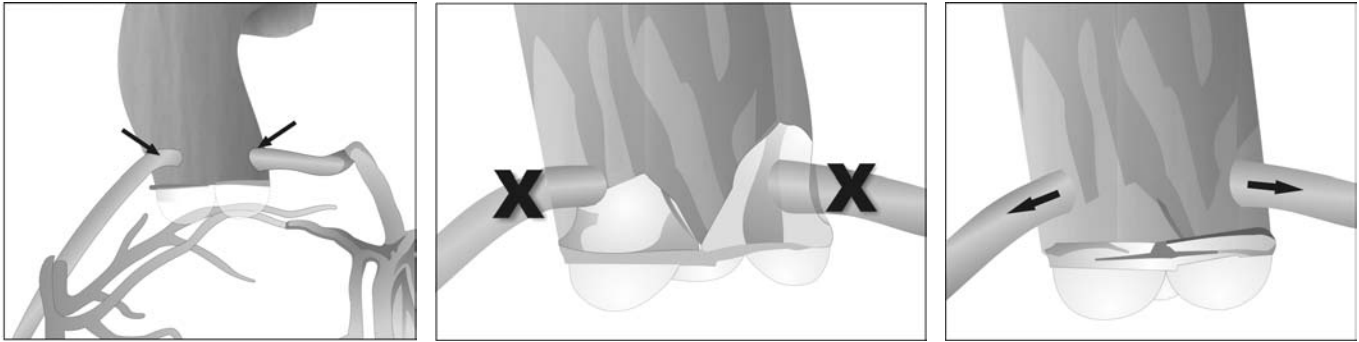


Figura 4-3. Irrigación coronaria.

cho e izquierdo. La circulación se lleva a cabo por la sangre proveniente de las venas cavas inferior y superior, ingresa al corazón por la aurícula derecha, donde es expulsada hacia el ventrículo derecho, de donde se mueve por la arteria pulmonar y sus ramas derecha e izquierda a los pulmones, en los cuales cursa por capilares muy delgados que están en contacto con los alveolos pulmonares, donde vuelve a tomar oxígeno por medio de los eritrocitos y elimina el anhídrido carbónico; posteriormente la sangre drena en vénulas y venas de mayor calibre hasta llegar por las venas pulmonares hasta la aurícula izquierda; de ahí, al contraerse la aurícula la sangre pasa al ventrículo izquierdo y éste la expulsa por la aorta hacia toda la economía.

La aurícula izquierda es una bolsa aplanada que se prolonga en la llamada orejuela; ocupa la mayor parte de la base del corazón y está muy cerca del esófago. Esta cavidad converge en el orificio interauriculoventricular, protegido por la válvula mitral.

El ventrículo izquierdo es un cono de paredes gruesas cuyo vértice corresponde a la punta del corazón; es el ventrículo que ejerce mayor fuerza de contracción para expulsar la sangre a través de la válvula aórtica; el orificio aórtico está cerrado por tres válvulas, llamadas sigmoideas o aórticas.

La aurícula derecha ocupa el borde derecho del corazón; está cruzada hacia atrás por la vena pulmonar derecha inferior y en parte se sitúa por delante de la aurícula izquierda. En su parte superior desemboca la vena cava superior; la vena cava inferior, de calibre un poco mayor que la superior, desemboca en la parte inferior del seno venoso.

El ventrículo derecho, cuya pared tiene la tercera parte del grosor de la pared del ventrículo izquierdo, parece estar adosado a este último; el orificio auriculoventricular derecho es ovalado y lo compone la válvula tricúspide, formada por tres grandes válvulas triangulares. El orificio pulmonar es circular; por adelante del orificio

aórtico está protegido por las válvulas sigmoideas pulmonares.

La irrigación del músculo cardiaco surge en la diástole al cerrarse las válvulas sigmoideas aórticas y permitir el llenado de los senos de Valsalva, donde nacen las arterias coronarias (figura 4-3).

La coronaria derecha irriga 70% del nódulo sinusal, 90% del nodo auriculoventricular, el haz de His y casi la totalidad de la rama derecha. La rama izquierda irriga 30% del nodo sinusal, 10% del auriculoventricular y la rama izquierda del haz de His. La coronaria izquierda describe una curva que rodea la mitad izquierda del surco auriculoventricular, emite la arteria interventricular anterior o descendente anterior, y la coronaria derecha da nacimiento a la arteria interventricular posterior o descendente posterior.

Las dos arterias emiten ramas para las aurículas; sus ramas ventriculares convergen hacia la punta del corazón, alrededor de la cual pueden anastomosarse. Como marcapasos del corazón, el nodo auriculoventricular sólo está irrigado por una muy pequeña rama de la arteria coronaria derecha. Las venas del corazón drenan en el seno coronario, con excepción de algunas pequeñas venas anteriores del corazón, que provienen del ventrículo derecho y desembocan directamente en la aurícula derecha. La vena coronaria izquierda, o mayor, recibe a la vena marginal izquierda y termina en el extremo izquierdo del seno coronario; la interventricular posterior drena junto con la coronaria derecha, o menor, de igual forma. El drenaje linfático está formado por el plexo subendocárdico extenso que comunica con el plexo del pericardio seroso; se forman dos troncos principales: el derecho asciende hasta los mediastinales anteriores y el tronco izquierdo asciende hasta los traqueobronquiales. El corazón está cubierto por una capa fibrosa resistente y externa que forma el pericardio visceral y parietal, y da suspensión al corazón por medio de los ligamentos esternopericárdicos.

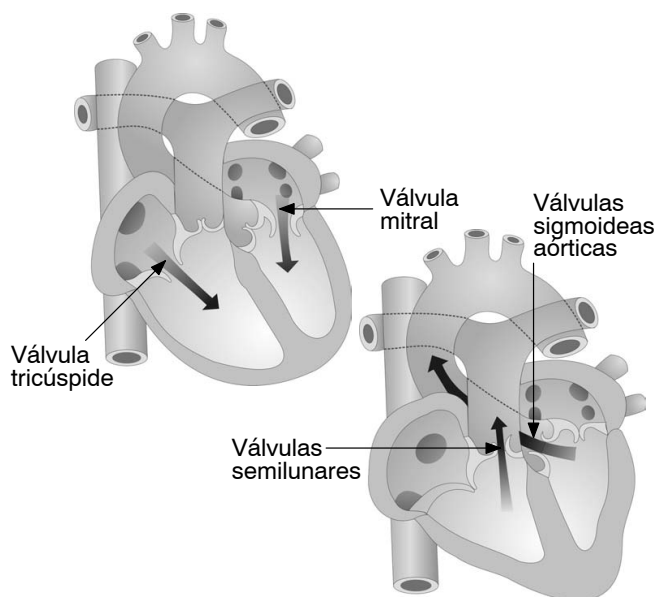


Figura 4-4. Válvulas cardíacas.

VÁLVULAS CARDIACAS

Para su funcionamiento las aurículas están separadas de los ventrículos por válvulas unidireccionales (válvulas auriculoventriculares); la derecha se denomina tricúspide y la izquierda mitral. Asimismo, a la salida del ventrículo derecho están situadas las válvulas semilunares, que impiden el reflujo de la vena cava al ventrículo derecho; a la salida del ventrículo izquierdo se sitúan las válvulas sigmoideas aórticas, que impiden el reflujo aortoventricular (figura 4-4).

ARTERIAS

La aorta es la arteria más importante de la circulación mayor; recibe el nombre de aorta ascendente en su nacimiento y se convierte en el cayado aórtico, que atraviesa el mediastino superior, donde recibe el nombre de aorta descendente, y a nivel de la cuarta vértebra lumbar se bifurca en las arterias ilíacas primitivas. La aorta ascendente presenta tres pequeñas dilataciones que corresponden al seno de Valsalva, lugar de origen de las arterias coronarias; el cayado aórtico se dirige apartándose de la tráquea, dando origen al tronco braquiocefálico, la carótida primitiva izquierda y la subclavia izquierda. La aorta descendente se divide en segmentos torácico y ab-

dominal; emite ramas parietales y viscerales, y se bifurca en las arterias ilíacas primitivas derecha e izquierda; las ramas parietales son las intercostales, las subcostales y las diafragmáticas.

El cerebro está irrigado por las arterias cerebrales anterior, media y posterior; la anterior y la media son ramas de la carótida interna, mientras que la posterior es rama de la basilar. El polígono de Willis es una anastomosis heptagonal de los vasos cerebrales principales alrededor del quiasma óptico, que es completado por las arterias comunicantes posteriores y anteriores.

Como se había mencionado, la subclavia izquierda nace del cayado aórtico y la subclavia derecha del tronco braquiocefálico; cada una da origen a la arteria axilar correspondiente, que irrigan el hombro y los trapecios, y se continúan con la arteria humeral, la cual es casi superficial, ya que sólo está cubierta por piel y aponeurosis, pasa por el vasto interno del tríceps y se divide en tres porciones —primera clavículopectoral y segunda y tercera bajo el pectoral mayor. La primera porción da nacimiento a la arteria torácica superior, de la segunda porción nacen la acromiotorácica y la mamaria externa, y de la tercera porción nacen la arteria escapular inferior y las arterias circunflejas anterior y posterior. La arteria humeral se distribuye en los músculos de la cara anterior del brazo por virtud de tres o cuatro ramas musculares, dan ramas como la humeral profunda y ésta da una rama a la nutricia del humero. Posteriormente la humeral se continúa distalmente en la arteria radial y cubital dividiéndose bajo el pronador redondo, emitiendo ramas a los músculos palmares, pronadores y flexores; la arteria cubital o ulnar se dirige igualmente de forma distal sobre la trayectoria de la ulna o cúbito, da una rama interósea anterior sobre el ligamento interóseo, dando anteriormente una rama radiopalmar donde se anastomosa con la arterial radial formando el arco palmar superficial y el arco palmar profundo, así como la arteria dorsal.

La aorta descendente da ramas para el diafragma y la pared del tronco. Las ramas diafragmáticas proceden de la parte inferior de la aorta torácica y dan un par de ramas diafragmáticas inferiores, originando la arteria suprarrenal. En el tórax la aorta descendente da origen a las arterias bronquiales, a las ramas pericárdicas, mediastínicas y esofágicas. En el abdomen la aorta descendente da varias ramas pares: arterias suprarrenales medias, renales y genitales, y tres ramas impares: tronco celiaco y arterias mesentéricas superior e inferior. El tronco celiaco es la arteria principal de intestino anterior, estómago, yeyuno, hígado, páncreas y bazo. Se desprende de la aorta y da las arterias respectivamente mencionadas; hepáticas, esplénicas y gástrica izquierda. La arteria gástrica derecha nace de la arteria hepática

ca. La arteria mesentérica superior es la arteria del intestino medio, con excepción de la primera porción del duodeno, el ciego, el colon ascendente y la mayor parte del colon transversal. La arteria mesentérica superior da origen a la pancreatoduodenal inferior y cólica media; del lado izquierdo de la arteria nacen una docena de ramas yeyunales e ileales, del lado derecho se originan las arterias cólica derecha e ileocólica. La arteria mesentérica inferior nace de la aorta, da nacimiento a las arterias cólicas izquierdas, forma la arteria hemorroidal superior hasta el mesosigmoide y se une a las arterias hemorroidales. La aorta se bifurca en el lado izquierdo de la cuarta vértebra lumbar y da origen a dos arterias, la ilíacas primitivas, que a nivel del sacro se dividen en ilíacas internas y externas. La arteria ilíaca interna origina la arteria vesical superior y de ésta se origina la arteria deferente; la arteria vesical inferior sólo se observa en los varones, irriga la próstata, el uréter inferior y las vesículas seminales. La arteria uterina emite la vaginal, dando ramas a las trompas de Falopio. Finalmente, la hemorroidal media que se distribuye en la túnica muscular del recto. Una de las ramas parietales de la arteria ilíaca interna da ramas a los glúteos con nombre de la arteria glútea, dando una rama superficial y profunda; da un vaso nutritivo a ileon. La arteria isquiática sigue el mismo trayecto de la arteria ilíaca interna y da ramas al músculo piramidal de la pelvis y al elevador del ano; da ramas a la piel de las nalgas y la cara posterior de los muslos. La arteria pudenda interna nace del tronco común de la arteria isquiática e irriga la región del periné, así como la arteria hemorroidal distal o inferior, piel y uretra; da una rama a la cara dorsal del pene en el hombre y da ramas a la vulva en la mujer. Las arterias de la extremidad inferior inician en la arteria femoral, donde da nacimiento a la arteria femoral profunda, emite ramas musculares y da lugar a la arteria anastomótica magna; ésta da una rama superficial o safena interna y la rama profunda o articular, la cual forma la arteria prerrotuliana. La arteria circunfleja ilíaca externa o superficial atraviesa la fascia lata por fuera del orificio de la safena y se dirige hacia la espina ilíaca anterosuperior, las arterias subcutáneas abdominal y pudenda externa, y se distribuye al pubis y el ombligo; las arterias pudendas emiten ramas al escroto en el hombre y la vulva en la mujer. La femoral profunda es la rama de mayor calibre en la pierna y emite cuatro arterias perforantes; la segunda por lo regular origina la arteria nutritiva del fémur. La arteria poplítea se continua de la femoral y da nacimiento a las arterias articulares superiores interna y externa; la poplítea da varias ramas cutáneas, la articular media, inferiores interna y externa, posteriormente se originan las arterias gemelas, que viajan en el trayecto de los múscu-

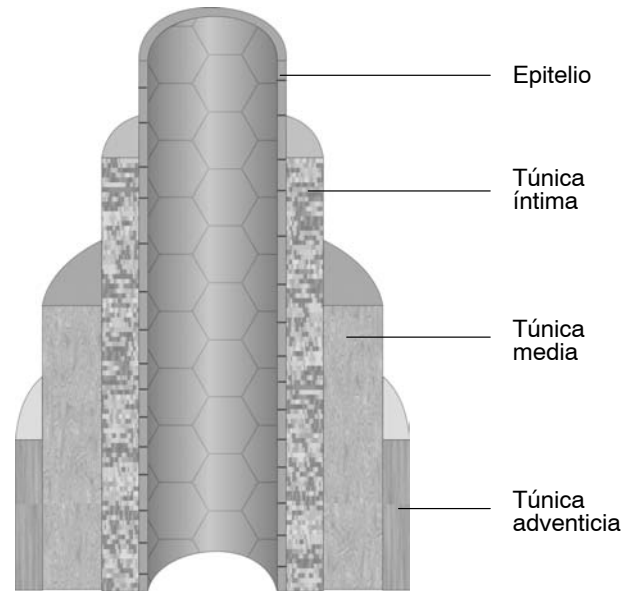


Figura 4-5. Capas que componen las arterias.

los del mismo nombre; por la parte posterior originan la arteria tibial posterior y la peronea, por la cara anterior originan estas mismas, y descendiendo respectivamente las maleolares y las calcáneas. Para finalizar forman el tronco tibioperoneo, y en el pie forma las arterias plantares interna y externa. Por la cara anterior se originan de la tibial anterior la arteria pedía, originando los ramos dorsales.

La sangre en las arterias fluye en dirección centrífuga y en las venas fluye en sentido inverso, en sentido centrípeto. Las venas son superficiales, fácilmente reconocibles por su trayecto, forma y un color característico. La importancia clínica de saber reconocer estas estructuras es poder apoyar rápidamente al paciente, al canalizar una vena para administrar soluciones o medicamentos por vía parenteral (figura 4-5).

VENAS

La sangre de la mayor parte de la cabeza y del cuello drena por la vena yugular interna; la sangre de las extremidades superiores drena en las venas subclavias, que posteriormente se unen y forman el tronco braquiocefálico derecho e izquierdo que da origen a la vena cava superior, que desemboca en la aurícula derecha. La sangre de la pelvis y de los miembros inferiores cursa por las venas ilíacas interna, externa y primitiva, que se unen y drenan a la vena cava inferior, que se dirige hacia la porción inferior de la aurícula derecha. La sangre de la porción abdo-

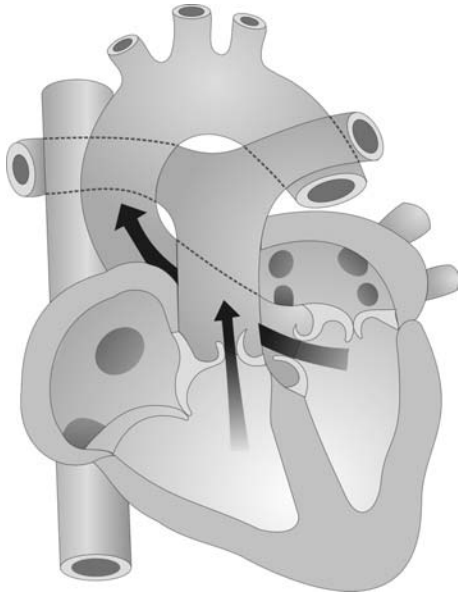


Figura 4–8. Contracción cardíaca o sístole.

La circulación pulmonar o menor es un circuito de baja presión, y lleva sangre hacia los pulmones con la finalidad de eliminar bióxido de carbono y recoger oxígeno. La sangre sale del ventrículo derecho hacia el lecho capilar pulmonar, retornando oxigenada a través de la aurícula izquierda (figura 4–10).

La circulación sistémica o mayor es un circuito de alta presión; su meta primordial es llevar oxígeno y nutrientes a todas las células del organismo. La sangre oxigenada sale del ventrículo izquierdo hacia todos los tejidos

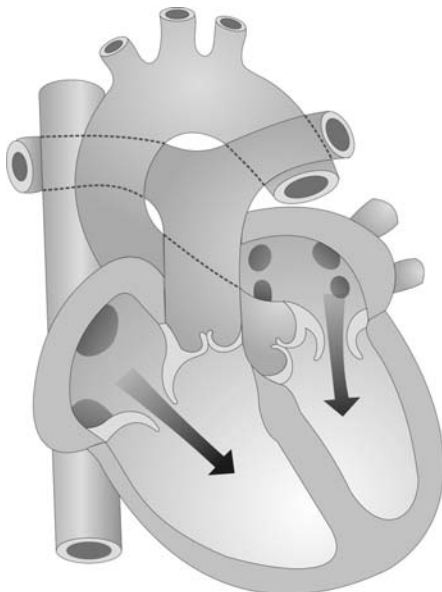


Figura 4–9. Relajación cardíaca o diástole.

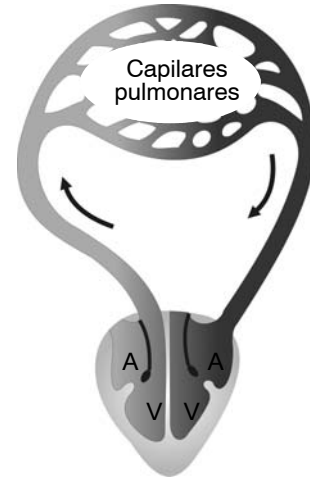


Figura 4–10. Circulación menor o pulmonar.

del organismo, retornando a la aurícula derecha (figura 4–11).

VOLUMEN Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN

El volumen de eyección es el volumen de sangre que el corazón expulsa hacia la aorta durante la sístole. El volumen de eyección del ventrículo izquierdo es prácticamente el mismo que el del ventrículo derecho, ya que para que la sangre no regrese tiene que discurrir la misma cantidad por ambos circuitos (pulmonar y sistémico). La fracción de eyección mide la disminución del

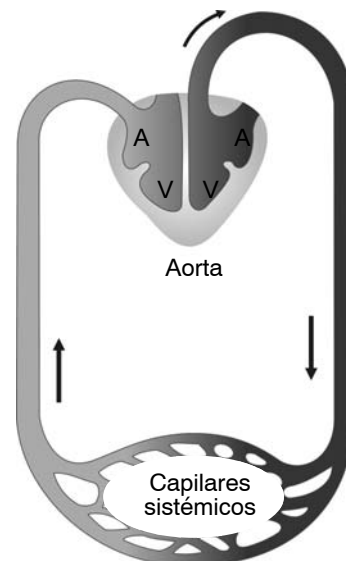


Figura 4–11. Circulación mayor o sistémica.

volumen del ventrículo izquierdo del corazón en sístole, con respecto a la diástole, por lo que una fracción de eyección de 50% significa que el corazón, al contraerse, reduce el volumen de su ventrículo izquierdo a la mitad con respecto a su posición relajada. Los valores normales de fracciones de eyección están entre 60 y 75%. Valores entre 40 y 50% pueden significar un principio de insuficiencia cardíaca. Valores menores de 30% indican una insuficiencia moderada. En condiciones fisiológicas el volumen de eyección se calcula en aproximadamente 70 mL/kg de peso ideal del sujeto. Otros conceptos importantes en la fisiología cardíaca son la precarga, que es la presión que estrecha al ventrículo del corazón, al finalizar el llenado pasivo y la contracción auricular, y la poscarga, que es la presión contra la cual se contrae el ventrículo; es el componente fisiológico principal es la tensión arterial, pero también depende, entre otras variables, del diámetro y del espesor de la pared ventricular.

GASTO CARDIACO

Es la cantidad de sangre que bombea el corazón por unidad de tiempo. Se calcula multiplicando el volumen de eyección del ventrículo izquierdo por la frecuencia cardíaca:

$$GC = FC \times VEVI$$

Donde GC: gasto cardíaco; FC: frecuencia cardíaca; VEVI: volumen de eyección ventricular izquierda.

INERVACIÓN

El corazón tiene inervación simpática dada por las fibras simpáticas preganglionares; se originan del I al IV

niveles dorsales de la médula espinal y hacen sinapsis en los ganglios cervicales y dorsales. Las fibras simpáticas posganglionares son conducidas por ramas cardíacas de las porciones cervical y dorsal del tronco simpático. La activación de estos nervios da por resultado aceleración cardíaca, aumento de la fuerza de contracción del músculo cardíaco y dilatación de las arterias coronarias.

El sistema simpático predomina en situaciones de tensión, incrementa la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, produce vasodilatación de las arterias coronarias. También en contraposición tienen inervación parasimpática y a través de las fibras parasimpáticas preganglionares nacen en los nervios neumogástricos. Las fibras parasimpáticas posganglionares inervan el nódulo de Keith y Flack, el de Aschoff Tawara y las arterias coronarias.

La activación de estos nervios produce una reducción de la frecuencia y la fuerza de la contracción del miocardio y la vasoconstricción de las arterias coronarias. El sistema parasimpático predomina en situaciones de reposo, disminuye la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, produce vasoconstricción de las arterias coronarias.

Por último, existe el plexo cardíaco, que es una aglomeración de fibras del sistema nervioso autónomo, de tipo simpático y parasimpático; se divide en porción superficial y porción profunda.

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema circulatorio. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 5. México, Trillas, 2009.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
3. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Emergency care. En: *The human body*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología del sistema nervioso

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las estructuras anatómicas que componen el sistema nervioso central.
2. Describir los sistemas de protección cerebral.
3. Describir la fisiología del líquido cefalorraquídeo.
4. Describir la fisiología del estado de conciencia.
5. Describir las estructuras anatómicas que componen el sistema nervioso periférico.
6. Describir el sistema nervioso autónomo.
7. Describir el sistema nervioso parasimpático.
8. Describir el sistema nervioso simpático.
9. Describir los nervios raquídeos y su función.
10. Describir los pares craneales y su función.

INTRODUCCIÓN

El sistema nervioso está constituido por el encéfalo y la médula espinal, así como todas las extensiones que de ellos emergen y las conexiones neuronales que existen en su interior.

Su función consiste en controlar y coordinar todas las actividades del organismo y su relación con el medio externo, para lo cual se vale de varios mecanismos, como la transmisión de impulsos eléctricos que permite estimular receptores específicos, provocando así una respuesta de adaptación.

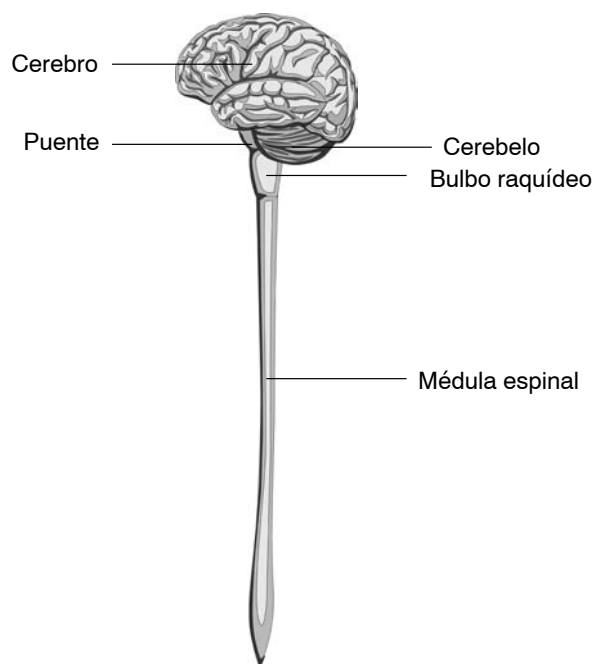
Para facilitar su estudio el sistema nervioso se divide en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

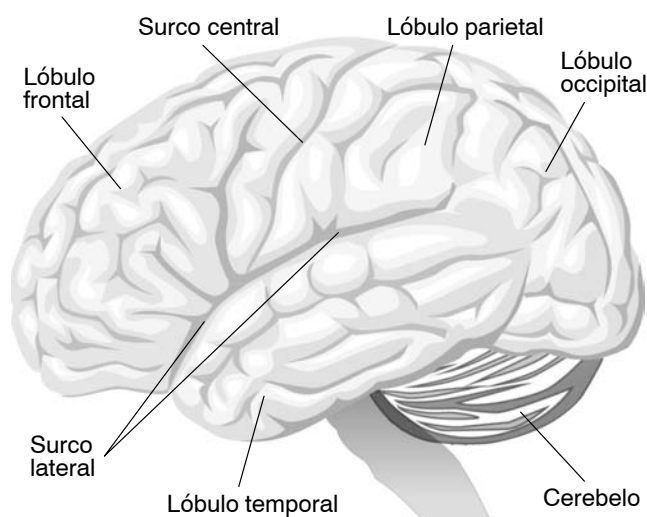
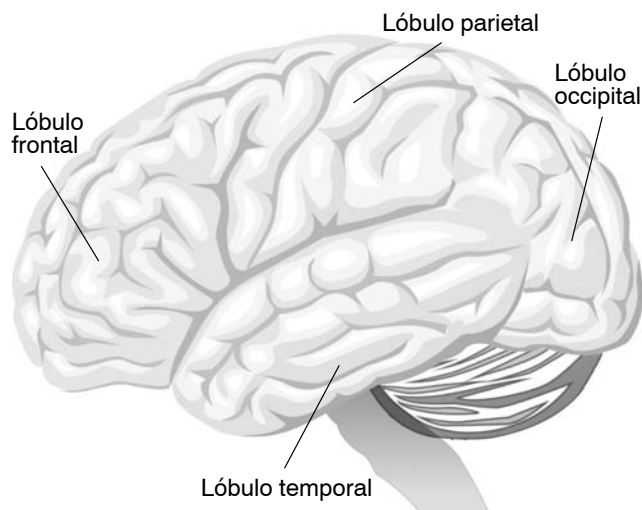
El sistema nervioso central lo forman el encéfalo y la médula espinal. El encéfalo se divide en cerebro (hemisferios cerebrales), tallo cerebral (mesencéfalo, puente y bulbo raquídeo) y cerebelo; todas estas estructuras se encuentran incluidas dentro de una caja ósea: el cráneo, en cuya base se localiza el agujero occipital, por medio del cual se continúa con la médula espinal (figura 5-1).

Cerebro

El cerebro está formado por dos hemisferios, los cuales están constituidos por los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital. En su superficie o corteza se localizan

**Figura 5-1.** Sistema nervioso central.

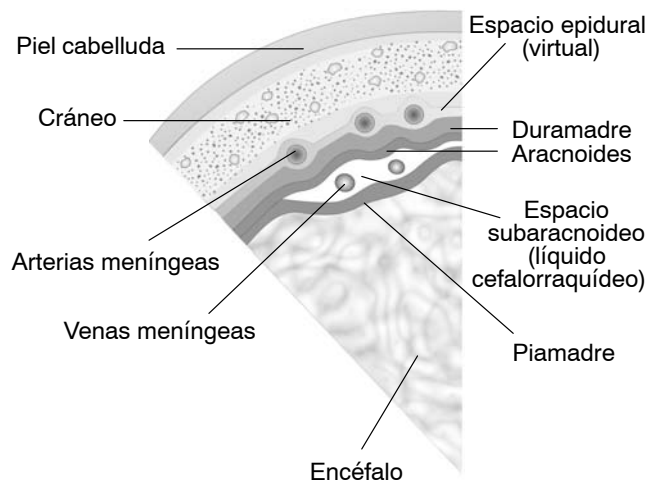
los centros de los que parten impulsos motores y llegan impulsos sensitivos. Topográficamente la zona posterior de cada hemisferio (lóbulo occipital) guarda relación con la percepción visual; la región lateral (lóbulo temporal) incluye el centro de la audición y los impulsos conductuales; la zona media central (lóbulo parietal) tiene la función de percibir diferentes tipos de sensibilidades, así como el lenguaje hablado; y la zona anterior (lóbulo frontal) incluye las vías de asociación que rigen las actitudes y respuestas emocionales y se encarga de los movimientos voluntarios (figuras 5-2 y 5-3).

**Figura 5-2.** El cerebro.**Figura 5-3.** Lóbulos cerebrales.

El cerebro tiene una constitución blanda y gelatinosa; aunque la médula espinal es ligeramente más firme, ambos necesitan protección; es por ello que se encuentran en cavidades óseas, de las cuales se aíslan por las meninges.

Cubierta cutánea

El cerebro está protegido por el cuero cabelludo, que es piel cabelluda que recubre el cráneo y sirve como medio de protección ante los traumatismos. Por debajo del cuero cabelludo se sitúa el tejido conectivo, que es una capa de tejido celular que se encuentra entre el cuero cabelludo y la aponeurosis. La aponeurosis o galea aponeurótica es una capa de tejido conectivo que recubre el cráneo óseo (figura 5-4).

**Figura 5-4.** Estructuras del cráneo.

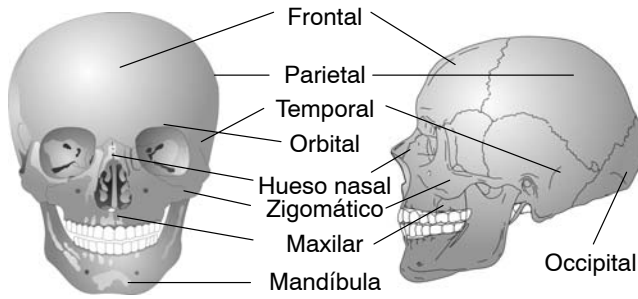


Figura 5-5. Huesos que conforman el cráneo.

Bóveda craneana

La bóveda craneana es un conjunto de huesos planos que protegen el encéfalo; está conformada por un hueso frontal, dos huesos parietales, dos huesos temporales y un hueso occipital (figura 5-5).

La estructura ósea del cráneo da lugar a tres fosas que alojan diferentes partes del cerebro. En la fosa anterior se ubican los lóbulos frontales, en la fosa media los lóbulos temporales y en la fosa posterior el tallo cerebral y el cerebelo (figuras 5-6 y 5-7).

Meninges

Conjunto de tres membranas —duramadre, aracnoides y piamadre— que recubren el encéfalo y le sirven de protección.

La duramadre es la más externa, fuerte y gruesa de las tres meninges; está en contacto con la cara interna de la bóveda craneana. La aracnoides es una capa delgada con vasos sanguíneos, cuya similitud con la tela de una

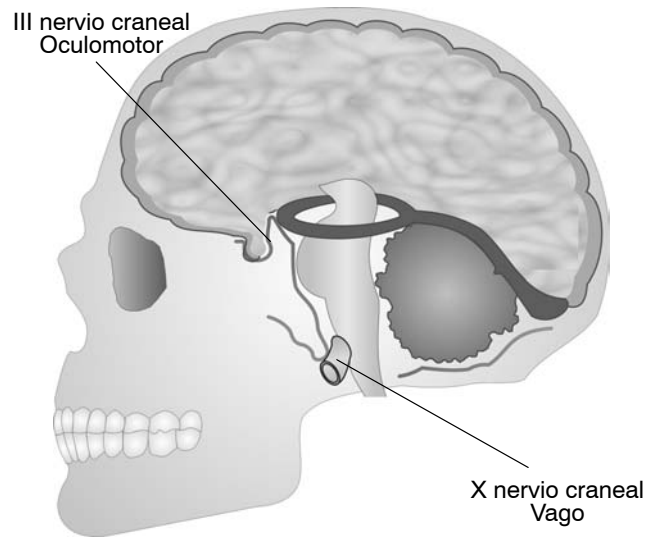


Figura 5-7. Relaciones del tercero y el décimo pares craneales.

araña recibe su nombre; es la meninge media. La piamadre es la más interna y más delicada de las tres, y se adhiere íntimamente al encéfalo y la médula espinal; recibe su nombre de *pia mater*, “madre piadosa” (figuras 5-8 y 5-9).

Entre las meninges y el cráneo se encuentran los espacios epidural, subdural y subaracnoideo. El espacio epidural está comprendido entre la cara interna de los huesos de la bóveda craneana y la duramadre; en él se encuentran las arterias meníngicas. El espacio subdural se encuentra situado por debajo de la duramadre y con-

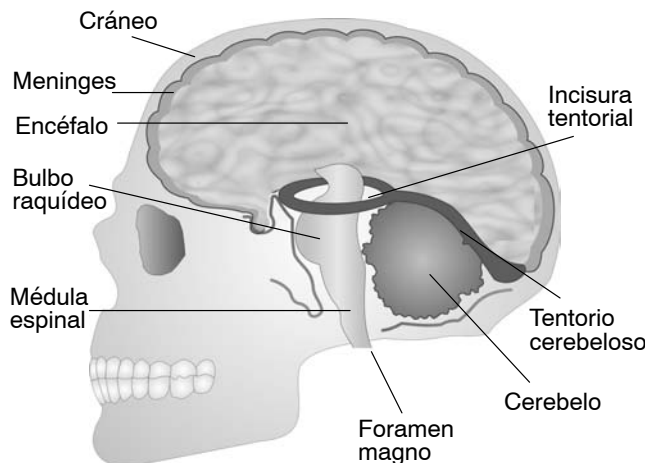


Figura 5-6. Relaciones estructurales en el cráneo.

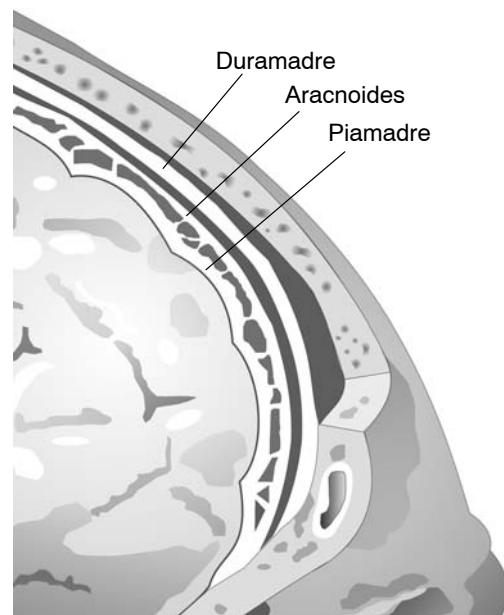


Figura 5-8. Las meninges.

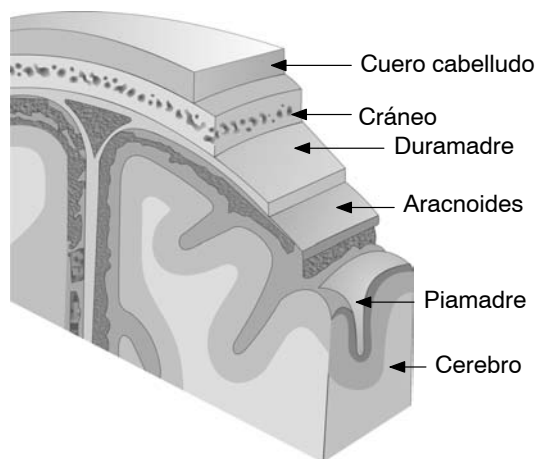


Figura 5-9. Corte esquemático de las meninges.

tiene el seno sagital superior. El espacio subaracnoideo queda por debajo de la aracnoides y es donde circula el líquido cerebroespinal, o líquido cefalorraquídeo, que es un ultrafiltrado de la sangre, producido en los plexos coroides de los ventrículos cerebrales.

Los ventrículos cerebrales son cavidades que se encuentran situadas profundamente en el cerebro y el tallo cerebral; son cuatro: dos ventrículos laterales (uno en cada hemisferio), un tercer ventrículo, en la línea media a nivel de los ganglios basales del cerebro, y un cuarto ventrículo, localizado en la pared posterior del puente y el bulbo raquídeo.

Irrigación

La irrigación cerebral se da a través de una estructura vascular, denominada polígono de Willis, el cual está formado por las anastomosis entre dos arterias carótidas internas y dos arterias vertebrales. Las arterias comunicante anterior, cerebral anterior, carótida interna, comunicante posterior, cerebral posterior y basilar contribuyen a la formación del polígono. El polígono de Willis permite que la sangre que entra por la carótida interna o vertebral se distribuya a cualquier parte de ambos hemisferios cerebrales (figura 5-10).

FISIOLOGÍA DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

El líquido cefalorraquídeo se produce en los plexos coroides (30 mL/h), localizados en los ventrículos latera-

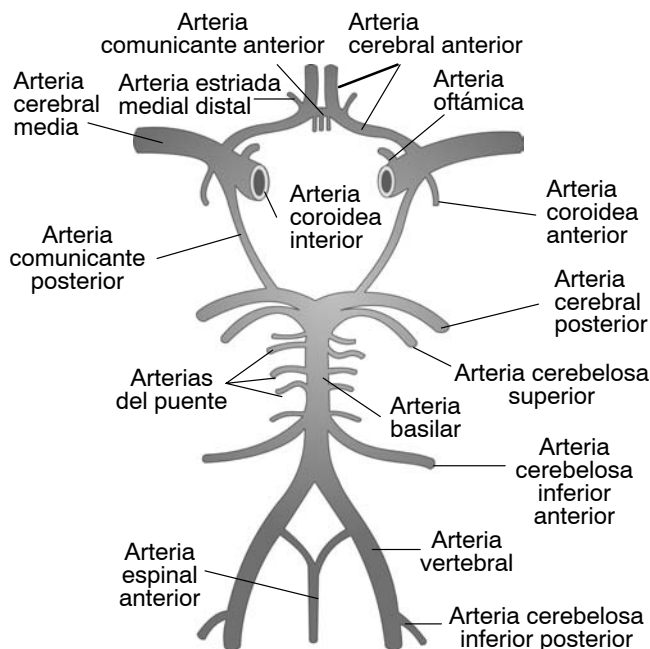


Figura 5-10. Polígono de Willis.

les, y se reabsorbe en los corpúsculos de Pashioni. El volumen dentro de la cavidad intracraneana comprende tres compartimentos, manteniéndose constante y fijo:

- Tejido cerebral: 80%.
- Líquido cefalorraquídeo: 10%.
- Sangre: 10%.

Para comprender la importancia de esta relación es necesario conocer la doctrina modificada de Monroe-Kellie: “El incremento del volumen de uno de los compartimentos del cerebro debe ser compensado por un decremento en uno o más de los otros compartimentos, con el propósito de mantener el volumen cerebral total fijo”. Esta doctrina se correlaciona de manera directa con la presentación de traumatismo de cráneo, hemorragias intracraneales y masas tumorales. Para mantener la homeostasis existen mecanismos compensadores, entre los cuales destaca el movimiento del líquido cefalorraquídeo hacia el espacio subaracnoideo, con incremento de la absorción de líquido cefalorraquídeo, dando como resultado la reducción del volumen sanguíneo cerebral.

Es importante recordar que la presión intracraneal en reposo es de 10 mmHg y que cuando es mayor de 20 mmHg constituye hipertensión intracraneal. La presión de perfusión cerebral es la diferencia entre la presión arterial media y la presión intracraneal, determinando el gradiente de flujo sanguíneo cerebral esencial para el metabolismo del encéfalo.

El flujo sanguíneo cerebral en condiciones normales es de 50 mL/100 g cerebro/min; cuando es menor de 25

mL desaparece la actividad electroencefalográfica y ante la presencia de menos de 5 mL sobrevienen daño irreversible y la muerte celular. El flujo sanguíneo cerebral es mantenido a través de una rápida constricción y relajación de las arteriolas y vénulas cerebrales en respuesta a factores químicos locales y factores endoteliales (autorregulación cerebral). El flujo sanguíneo cerebral se mantiene constante, con una presión arterial media de entre 50 y 160 mmHg.

$$\text{Presión de perfusión cerebral} \\ \text{PPC} = \text{TAM} - \text{PIC}$$

Donde PPC: presión de perfusión cerebral, TAM: tensión arterial media, PIC: presión intracraneana.

El CO_2 es un vasodilatador potente

$$\begin{array}{lcl} \text{PaCO}_2 & 45 \text{ torr} = & \begin{array}{l} \text{Dilatador de} \\ \text{vasos sanguíneos} \\ \text{vasculares} \\ \text{cerebrales} \end{array} = \text{Volumen} \\ & & \text{aumentado} \\ \\ \text{PaCO}_2 & 30 \text{ torr} = & \begin{array}{l} \text{Constrictor de} \\ \text{vasos sanguíneos} \\ \text{vasculares} \\ \text{cerebrales} \end{array} = \text{Volumen} \\ & & \text{disminuido} \end{array}$$

Al disminuir la perfusión cerebral sobrevienen alteraciones del estado de alerta que ocasionan la pérdida de los reflejos protectores de la vía aérea y pérdida del control de la ventilación.

FISIOLOGÍA DEL ESTADO DE ALERTA

Alrededor de 100 000 millones de células constituyen el sistema nervioso central; la mayoría se encuentran en la corteza cerebral de los hemisferios y elaboran los códigos neuronales que provienen de los sentidos. Los códigos envían información sobre los estímulos ambientales a las áreas receptoras de la corteza, donde la información es procesada por columnas de células y transferida a las áreas de asociación. Esta información se combina con información procedente de la memoria, de los sentidos y de otras áreas cerebrales. La combinación de la información de estas diferentes fuentes y su elaboración por parte de la corteza cerebral producen el fundamento de la conciencia. Para el mantenimiento de la conciencia las células de la corteza cerebral se mantienen en un estado de excitación continua por la formación reticular, grupo de células del tronco del encéfalo. Las células reticulares están tan extensamente conectadas que tienen una amplia influencia sobre la corteza y

ellas mismas son estimuladas por impulsos nerviosos procedentes de distintas partes del cuerpo. Si la estimulación de la formación reticular disminuye cortando la entrada de información sensorial, entonces la excitación de la corteza cerebral cambia y la calidad de la conciencia se modifica. En ambos hemisferios cerebrales se hallan los lóbulos frontales, delante del área premotora de la corteza cerebral. Esta área, aparte de elaborar patrones de movimiento, se ocupa de sistemas de ordenación, cuya función es crear patrones a partir de otros y la planificación, la valoración y el control de la personalidad.

Hay diferentes sistemas con niveles de complejidad distintos; los más simples están representados por reflejos y controlados por células nerviosas de la médula espinal en la columna vertebral, que son responsables de los movimientos reflejos. Es la interacción armoniosa entre varios sistemas la que controla y produce la conciencia. Éstos son aprendidos a partir de estructuras físicas que genéticamente tienden a valorar la información de manera distinta en forma subjetiva y objetiva. A partes del cuerpo que ejecutan acciones preciosas para el ser vivo, como el oído, el olfato, la vista o el tacto, les corresponden un mayor número de células cerebrales en detrimento de otras zonas de mayor tamaño físico, pero menos necesarias para la vida. Se han identificado tres grandes sistemas integradores en el cerebro: el sistema reticular activador—ubicado en el tronco del encéfalo—, el sistema límbico y el hipotálamo

Cerebelo

El cerebelo está formado por corteza, cuatro pares de núcleos centrales y tres pares de pedúnculos cerebelosos que se unen al bulbo, el puente y el mesencéfalo. Su función consiste en captar información de los sistemas sensitivos y de la corteza cerebral, así como determinar el tono muscular en lo que respecta al equilibrio, la locomoción y la postura (figura 5–11).

Médula espinal

Es un tubo aplanado anteroposteriormente que en el adulto mide cerca de 45 cm y que se limita desde la parte inferior del agujero magno hasta la primera o la segunda vértebras lumbares; está envuelta por las meninges y mantenida en su posición por los ligamentos dentados; en su porción superior se continúa con el bulbo e inferiormente se fija y termina en la curvatura del sacro. En una vista anterior se pueden observar dos ensancha-

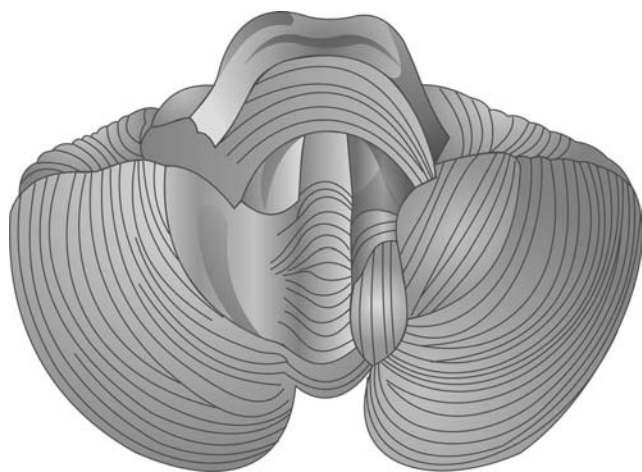


Figura 5-11. El cerebelo.

mientos: el cervical, que comprende el plexo braquial entre las vértebras C5 y T1, y el lumbar, de donde procede el plexo lumbosacro y cuya localización se proyecta entre L1 y L5. En un corte medular transversal se puede observar la configuración de la sustancia gris, situada medialmente en forma de "H", y la de la sustancia blanca, que es periférica, pudiéndose distinguir en esa "H" las astas anteriores y posteriores; en la región cervical y la torácica se observan astas laterales, que son núcleos de formación reticular. La médula posee un surco medio anterior en toda su extensión, al igual que un surco posterior; en este último a partir de las vértebras torácicas se observan surcos colaterales, los cuales dividen a la médula en varias porciones, llamadas funículos, que son formaciones de sustancia blanca. Los funículos medulares están formados por tractos ascendentes y descendentes. Las fibras ascendentes llevan información

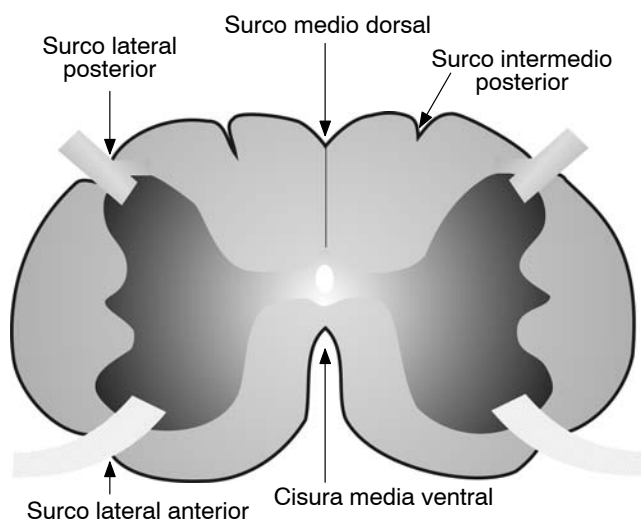


Figura 5-12. La médula espinal (corte transversal).

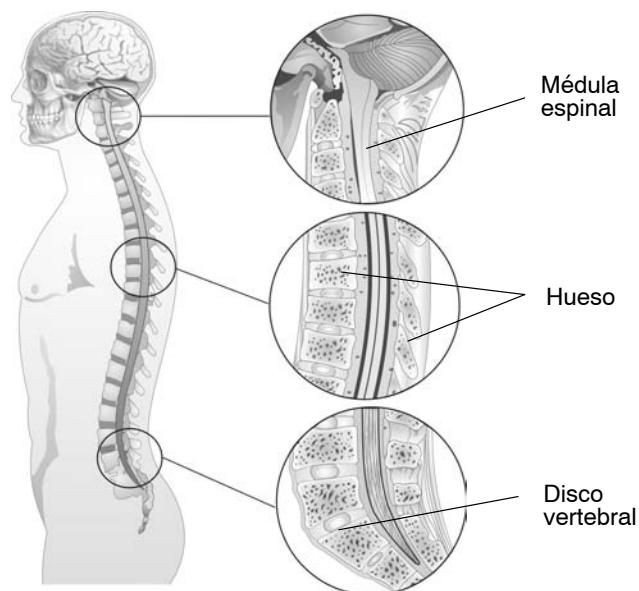


Figura 5-13. Estructuras de la columna vertebral.

de la periferia hacia el encéfalo, por lo que son fibras sensitivas; por otra parte, las fibras descendentes llevan información del encéfalo a la periferia, por lo que son fibras motoras. La información que transmiten se relaciona principalmente con el dolor, la presión y la temperatura (figura 5-12). La médula espinal se encuentra protegida por la columna vertebral; el soporte óseo de la columna vertebral está constituido por 33 vértebras: 7 cervicales, 12 dorsales o torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas, articuladas a través de anillos cartila-

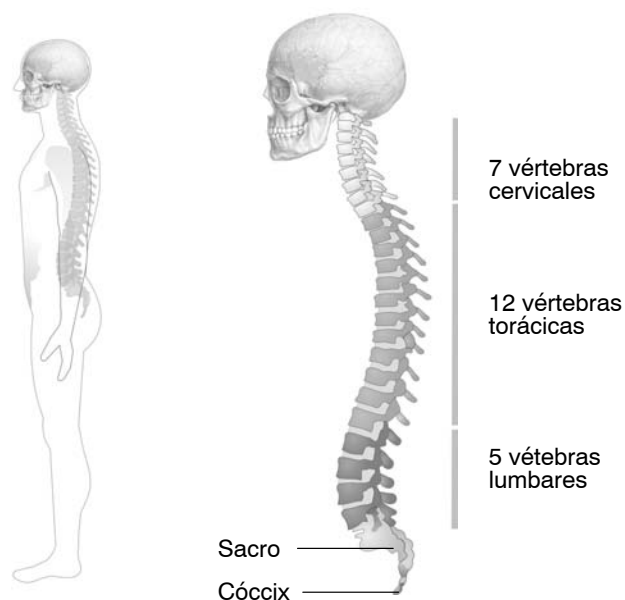


Figura 5-14. Soporte óseo de la columna vertebral.

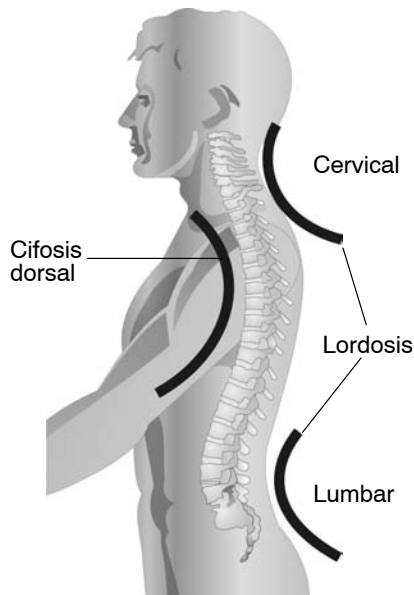


Figura 5-15. Curvaturas normales de la columna vertebral.

ginosos o discos intervertebrales que cuentan con el soporte de ligamentos y músculos paravertebrales (figuras 5-13 y 5-14). Posee tres curvaturas fisiológicas que le permiten mantener el equilibrio: lordosis cervical, cifosis dorsal y lordosis lumbar. Cuando estas curvaturas se incrementan o se rectifican ocasionan sintomatología. La escoliosis es la única curvatura que se considera patológica por sí misma (figuras 5-15 y 5-16). Los cuerpos vertebrales están formados por un cuerpo con un agujero central o canal medular, una apófisis espinosa posterior y dos apófisis transversas o laterales (figuras 5-17 y 5-18).

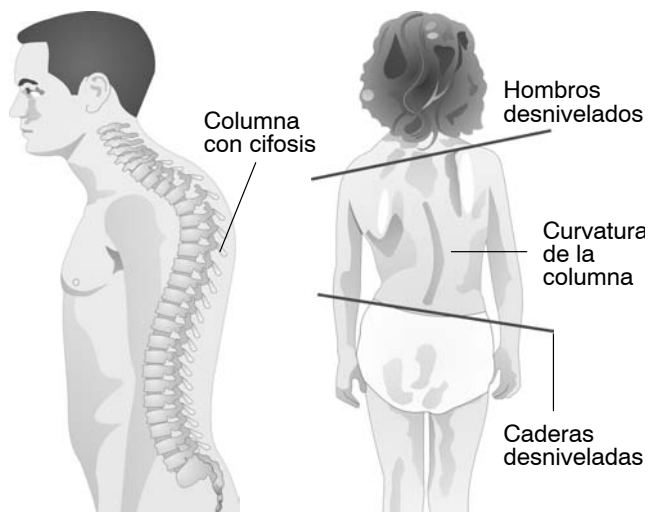


Figura 5-16. Curvaturas patológicas de la columna vertebral.

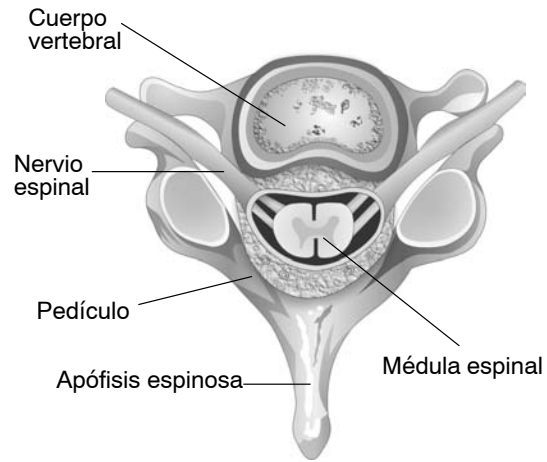


Figura 5-17. Cuerpo vertebral.

Fisiología

La médula espinal provee inervación motora y sensitiva a prácticamente todo el organismo. La médula espinal está conformada por haces nerviosos que en el corte aparecen como una “H”, en la que las astas anteriores son sensitivas y las posteriores motoras; a través de los agujeros de conjunción de los cuerpos vertebrales emergen 31 pares de nervios raquídeos o espinales que llevan inervación sensitiva y motora, los cuales se denominan dermatomas. Los dermatomas son áreas metaméricas cutáneas inervadas por la correspondiente raíz nerviosa espinal (figuras 5-19 a 5-21).

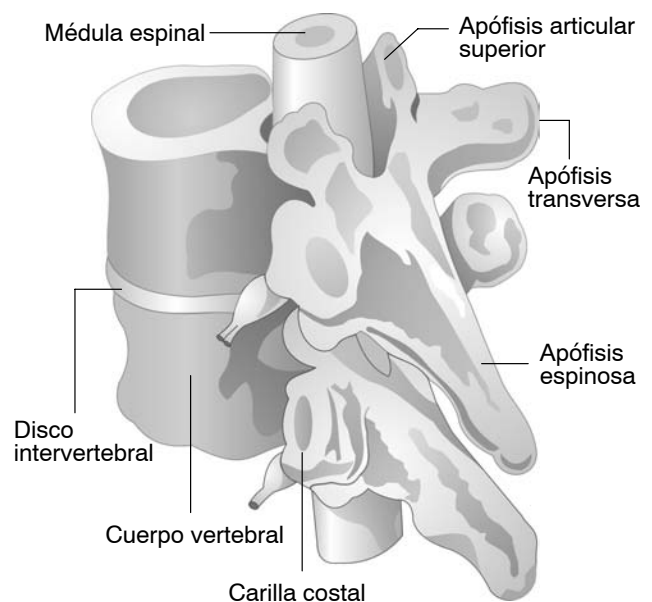


Figura 5-18. Articulación intervertebral y emergencia de los nervios raquídeos.

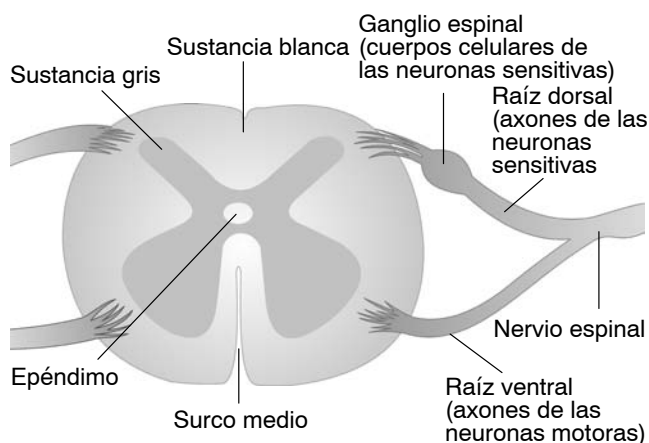


Figura 5-19. Corte sagital de la médula espinal.

SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

El sistema nervioso periférico está constituido por ganglios y nervios craneales y raquídeos. Por su función se divide en somático y autónomo; este último se conoce como sistema vegetativo, y se encarga de las funciones homeostáticas del cuerpo.

SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

Inerva el tejido muscular liso del organismo, el corazón y las glándulas. En general todos los órganos reciben una

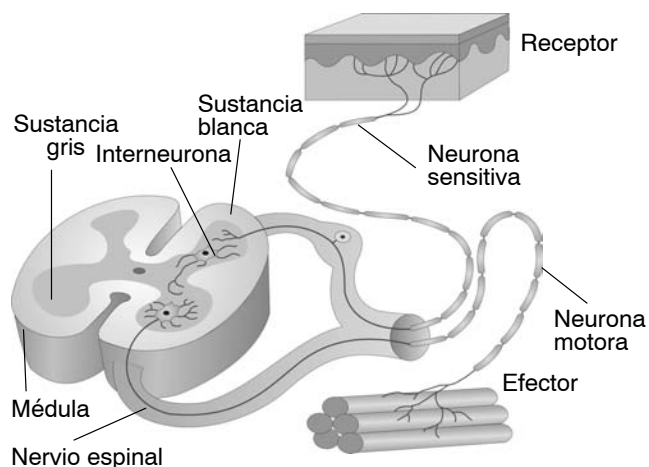


Figura 5-20. Representación esquemática del arco reflejo.

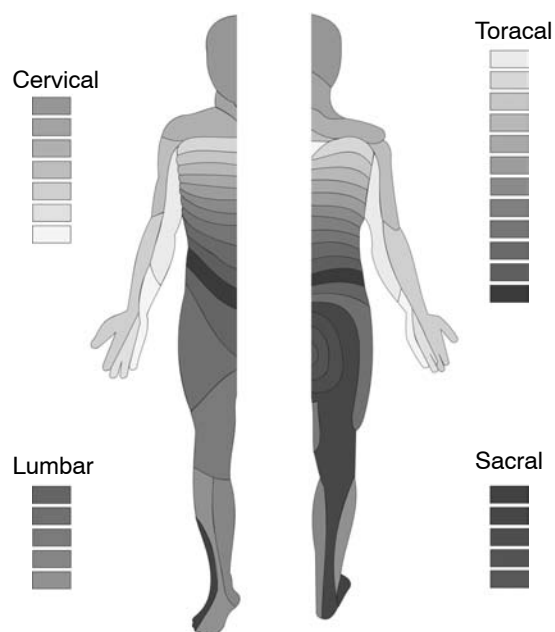


Figura 5-21. Dermatomas.

doble inervación autónoma: una del sistema parasimpático y otra del sistema simpático (cuadro 5-1).

SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO

Incluye fibras que nacen del mesencéfalo (autónomo tectal), del bulbo (autónomo bulbar) y de la región sacra de la médula (autónomo sacro).

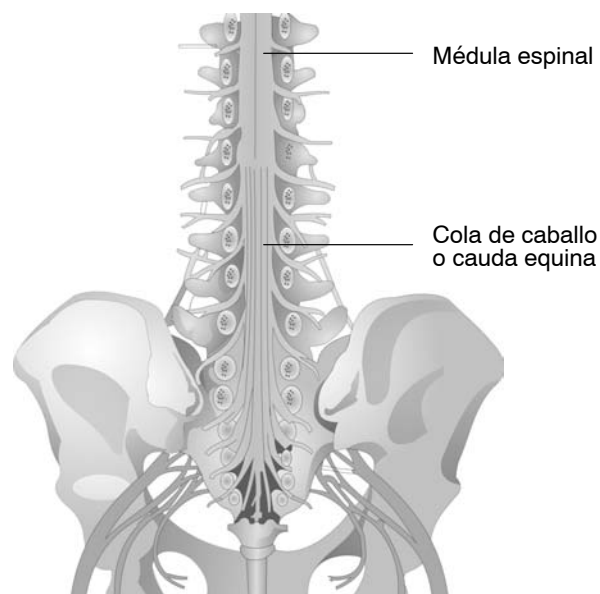


Figura 5-22. Nervios raquídeos de la cola de caballo.

Cuadro 5–1. Comparación de acciones del sistema autónomo

Parasimpático	Simpático
Contrae la pupila	Dilata la pupila
Contrae los músculos ciliares	Relaja los músculos ciliares
Broncoconstricción	Broncodilatación
Disminuye la frecuencia cardíaca	Aumenta la frecuencia cardíaca
Vasodilatación	Vasoconstricción
Relaja los esfínteres	Contrae los esfínteres
Aumenta la secreción glandular	Disminuye la secreción glandular
Aumenta las contracciones uterinas	Disminuye las contracciones uterinas

- **Autónomo tectal:** envía fibras al músculo circular del iris y al músculo ciliar.
- **Autónomo bulbar:** inerva los músculos de la laringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y parte del grueso; envía impulsos inhibidores al

Cuadro 5–2. Nervios raquídeos y sus plexos

Raíz	Plexo que forman	Nervios principales
Cervical 1	Ninguno	
Cervical 2	Plexo cervical	Nervio frénico
Cervical 3		
Cervical 4		
Cervical 5	Plexo braquial	Ramas del plexo Nervio mediano y cubital Nervio radial
Cervical 6		
Cervical 7		
Cervical 8		
Torácica 1		
Torácicas 1 a 12		Nervios intercostales
Torácica 12	Plexo lumbosacro	Nervio ciático mayor Nervio ciático poplíteo interno y tibial posterior
Lumbar 1		
Lumbar 2		
Lumbar 3		
Lumbar 4		
Lumbar 5		
Sacra 1		
Sacra 2		
Sacra 3		
Sacra 4		
Sacra 5		Nervio ciático poplíteo externo y tibial anterior
Coccígea 1		

Cuadro 5–3. Pares craneales y su función genérica

Número	Denominación	Función
I	Olfatorio	Sensitiva
II	Óptico	Sensitiva
III	Oculomotor	Motora
IV	Troclear	Motora
V	Trigémino	Mixta
VI	Motor ocular externo	Motora
VII	Facial	Mixta
VIII	Vestibulococlear	Sensitiva
IX	Glosofaríngeo	Mixta
X	Neumogástrico	Mixta
XI	Espinal	Motora
XII	Hipogloso	Motora

corazón e impulsos secretores al estómago, el páncreas y el hígado.

- **Autónomo sacro:** inerva en forma motora el músculo liso del colon descendente, el recto, el ano y la vejiga. Envía fibras vasodilatadoras a estos órganos y a los genitales externos, y fibras inhibidoras a los músculos lisos de los genitales externos.

Sistema simpático

Incluye fibras de los centros cervical, dorsal y lumbar de la médula, los ganglios simpáticos y los grandes plexos paravertebrales.

Nervios raquídeos

La médula espinal es parte del sistema nervioso central, por lo que corre a lo largo de la columna vertebral a través del canal medular, emergiendo a través de las articulaciones intervertebrales a través de los agujeros de conjunción, lo que da origen a 31 pares de nervios raquídeos (figura 5–22). Los 31 pares raquídeos están conformados por dos raíces: la posterior sensitiva y la anterior motora; ambas raíces se unen formando un nervio raquídeo después de atravesar los agujeros de conjunción vertebral y se dividen nuevamente en raíces anterior y posterior. En el cuadro 5–2 se presentan los nervios raquídeos y los plexos que forman; asimismo, se enumeran algunos nervios principales.

PARES CRANEALES

Se denominan así los 12 pares de nervios localizados en la cavidad craneana (cuadro 5–3). Cada uno de ellos

tiene un origen real y un origen aparente; el origen real es el sitio donde se localizan sus núcleos y el origen aparente es el sitio por el cual emergen del tallo para inervar a los órganos especiales de los sentidos y otras estructuras para efectos de respiración, vocalización, alimentación, etc. Los pares I y II no son verdaderos nervios, sino haces de fibras del encéfalo; a excepción del par XI, que se origina en los segmentos cervicales superiores de la médula espinal; el resto de los pares emergen del tallo cerebral agrupándose en sentido rostrocaudal.

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema nervioso. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 8. México, Trillas, 2009.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
3. **Limmer D, O'Keefe ME, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología del aparato digestivo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las estructuras anatómicas que integran el aparato digestivo.
2. Describir la fisiología de la digestión.

INTRODUCCIÓN

El tubo digestivo está formado por dos partes principales: el tubo digestivo propiamente dicho y sus anexos. Los anexos son las glándulas salivales, el hígado y el páncreas, que descargan su producción de secreciones hacia el tubo digestivo.

ANATOMÍA

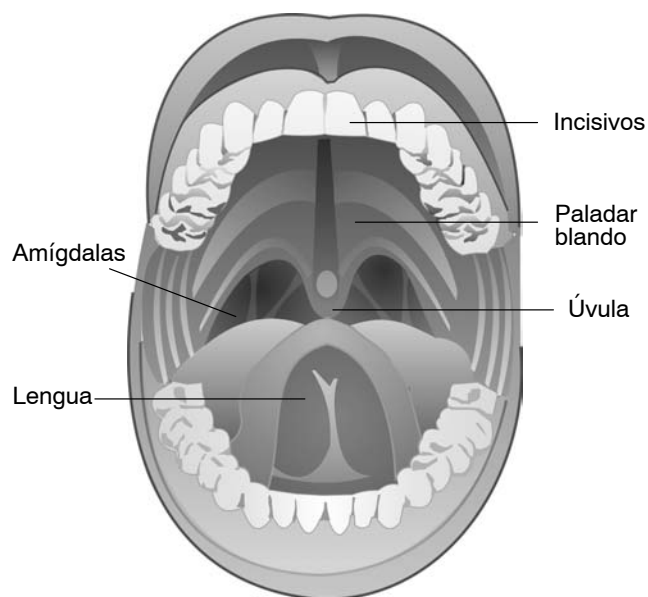
Cavidad oral

El tubo digestivo inicia en la cavidad oral, formada por una porción externa más pequeña, llamada vestíbulo, y una interna más grande, que es la cavidad oral propiamente dicha. El vestíbulo es el espacio virtual entre los labios y las mejillas hacia afuera, y los dientes y las encías hacia adentro; el techo y el piso de este espacio están formados por el repliegue de la mucosa de los labios y de las mejillas hacia las encías. En el vestíbulo se encuentran los orificios donde desembocan las glándulas

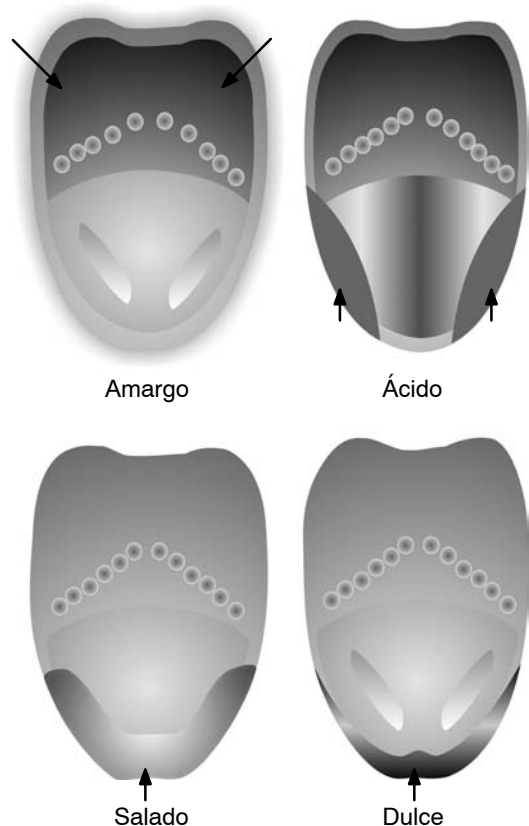
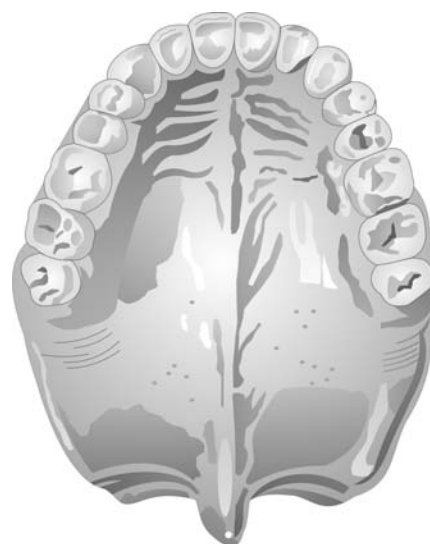
salivales; por ejemplo, a nivel del segundo molar superior se encuentra la desembocadura del conducto parotídeo. La cavidad oral está limitada por los dientes y las encías por delante, mientras que por atrás se comunica con la faringe, atrás del orificio llamado istmo de las fauces. El techo de la cavidad bucal está formado por el paladar, mientras que el piso está formado en la mayor parte por la lengua, los músculos que sostienen a la misma y los tejidos blandos (figura 6-1).

Lengua

La lengua es un órgano muscular situado en el piso de la boca que se inserta por medio de músculos en el hueso hioides, en el maxilar inferior, en la apófisis estiloides y en la faringe. La principal arteria de la lengua es la lingual, rama de la carótida externa que proporciona las ramas dorsales de la lengua y la arteria profunda de la lengua. El drenaje venoso ocurre por las venas del mismo nombre, que finalmente desembocan en la yugular interna. Los dos tercios anteriores de la lengua están inervados por el nervio lingual proveniente del maxilar inferior, encargado de la sensibilidad general, y la cuerda del tímpano, rama del facial para el gusto. El tercio posterior de la lengua está inervado por la rama lingual del nervio glosofaríngeo, para la sensibilidad general y el

**Figura 6-1.** Cavidad oral.

gusto. Existe también colaboración del nervio facial (gusto) y del nervio vago (sensibilidad general y gusto). La percepción de los sabores ocurre en zonas específicas de la lengua (figura 6-2).

**Figura 6-2.** La lengua.**Figura 6-3.** El paladar.

Paladar

El paladar constituye el piso de las fosas nasales y el techo de la boca; está dividido en dos partes: los dos tercios anteriores, que forman el paladar duro o bóveda palatina, y el tercio posterior, llamado paladar blando o velo del paladar. El paladar blando o velo del paladar es fibromuscular y contiene glándulas palatinas y folículos linfáticos; en la parte media presenta una prolongación llamada úvula, que continúa a los lados con dos pliegues de tejido, uno anterior y otro posterior, llamados pilar anterior o palatogloso y pilar posterior o palatofaríngeo del velo del paladar (figura 6-3).

Órganos dentarios

Los dientes permanentes empiezan a aparecer en la cavidad bucal alrededor de los seis años de edad; los seres humanos tienen 32—ocho en cada cuadrante—: dos incisivos, un canino, dos premolares y tres molares. Los incisivos son los encargados de cortar los alimentos por medio de sus bordes afilados. Los caninos son dientes largos que ayudan a cortar los alimentos. Los premolares ayudan a triturar los alimentos y los molares trituran y muelen los alimentos. Su función principal es la masticación (figura 6-4).

Faringe

La faringe es la parte del aparato digestivo que se sitúa por detrás de la boca, la nariz y la laringe, y se extiende

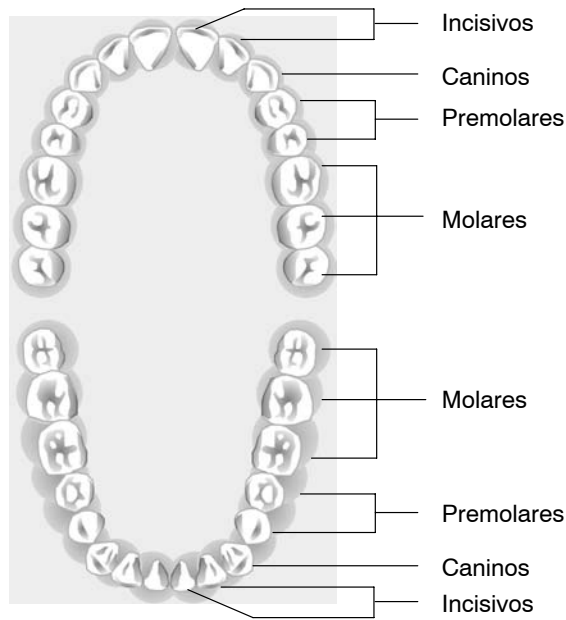


Figura 6-4. Órganos dentarios.

de la base del cráneo al cartílago cricoides, aproximadamente a nivel de C6, en donde se continúa con el esófago. Tiene tres partes: la nasofaringe, la orofaringe y la laringofaringe. La orofaringe se extiende del velo del paladar al borde superior de la epiglotis por abajo; esta porción tiene un anillo linfático formado por la amígdala nasofaríngea por arriba, las amígdalas palatinas a los lados y la amígdala lingual hacia abajo, cuya función es incierta. Su principal función es la deglución (figura 6-5).

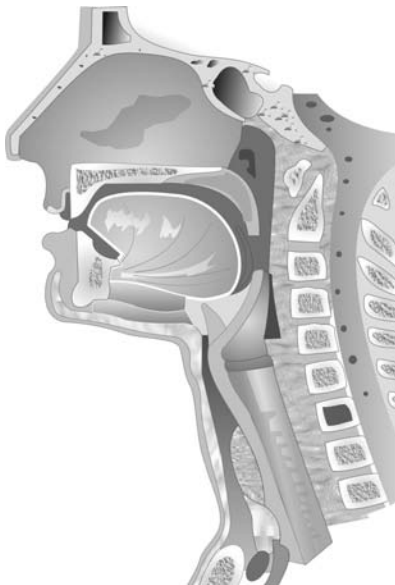


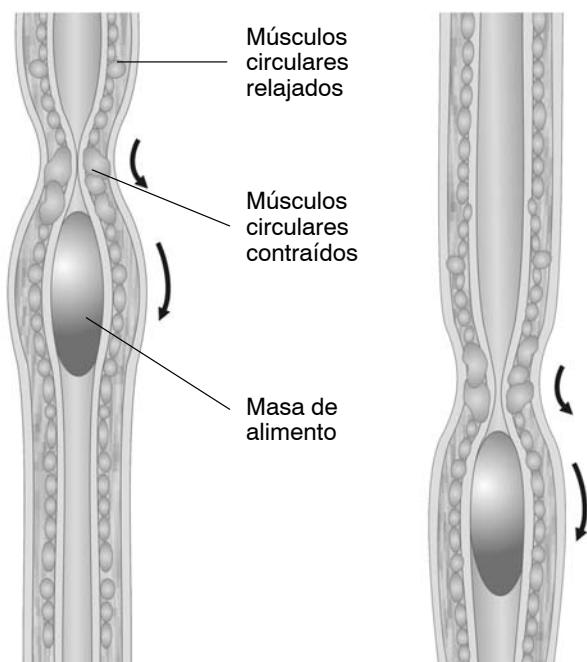
Figura 6-5. La faringe.

Esófago

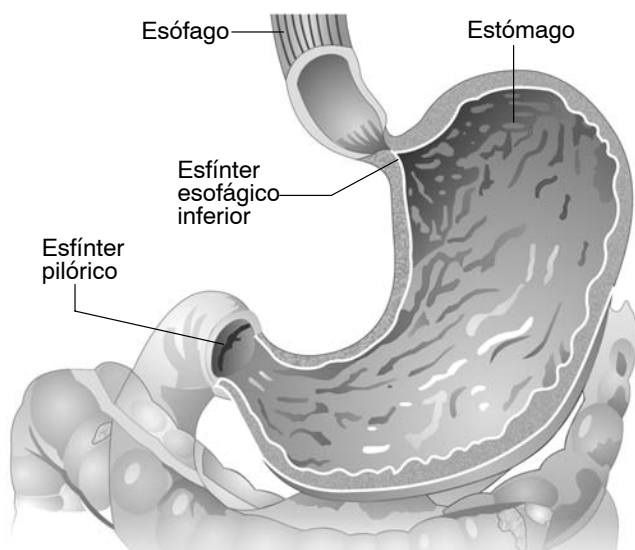
El esófago es una estructura muscular alargada que se extiende desde la sexta vértebra cervical, en donde termina la faringe, hasta su unión con el estómago, en el punto llamado cardias, a nivel de la décima vértebra dorsal. Tiene cuatro porciones: la porción cervical —que se extiende del cartílago cricoides a la horquilla esternal—, la porción torácica —que va de la horquilla esternal al diafragma—, la porción diafragmática —que es el trayecto que tiene dentro de este músculo— y la porción abdominal —que se extiende por debajo del diafragma hasta la unión con el estómago. En su trayecto tiene varias posiciones; a nivel del cuello se localiza por detrás de la tráquea, a nivel del tórax se inclina hacia atrás de los vasos mayores y algo a la izquierda para pasar por detrás del bronquio principal izquierdo, luego se dirige a la derecha para continuar en el mediastino posterior y nuevamente se dirige a la izquierda, detrás del saco pericárdico, para pasar por delante de la aorta torácica y cruzar a la izquierda de la línea media; cruza hacia el abdomen por medio del hiato esofágico, que es un agujero del diafragma. Tiene una longitud aproximada de 25 cm y un diámetro de 1.5 cm en promedio, aunque existen sitios de estrechamientos, como ocurre a nivel del cartílago cricoides, del cruce del bronquio principal y del diafragma. Está formado por una capa mucosa que tiene un epitelio pavimentoso estratificado; contiene la lámina propia y la *muscularis* mucosa, una capa submucosa formada por tejido conjuntivo que tiene fibras de colágeno y de elástica, y una capa muscular en donde se encuentran fibras musculares circulares por dentro y fibras musculares longitudinales por fuera; en el tercio superior hay músculo estriado, y a nivel de los tercios medio e inferior hay músculo liso. El esófago está irrigado a nivel de la porción cervical por las arterias esofágicas superiores, que son ramas de la tiroidea inferior. La función del esófago es transportar el alimento hacia el estómago, procedimiento que realiza por medio de tres tipos de ondas peristálticas: las primarias —que inician a nivel del esfínter esófago superior y se continúan hasta el esfínter esofágico inferior—, las ondas secundarias —aquellas que pueden iniciar en cualquier segmento del esófago— y las terciarias —que son ondas irregulares no propulsivas (figura 6-6).

Estómago

Al estómago se le reconocen dos porciones: la descendente o vertical, y la horizontal. La primera de estas porciones está formada por la tuberosidad mayor o fondo

**Figura 6-6.** El esófago.

del estómago —el cuerpo del estómago—, que tiene forma cilíndrica y se une a la porción horizontal del estómago. La porción horizontal está constituida por la región del antro y la región del píloro del estómago. Tiene dos bordes, denominados curvatura mayor y curvatura menor del estómago. El orificio superior del estómago se llama cardias y el inferior se llama píloro. El cardias se localiza a nivel de la undécima vértebra dorsal, mientras que el píloro se encuentra a nivel de la duodécima vértebra dorsal (figura 6-7).

**Figura 6-7.** El estómago.

Intestino delgado

El duodeno es llamado así porque mide 12 traveses de dedo; tiene forma variable, pero generalmente se parece a la letra C, cuya concavidad encierra la cabeza del páncreas. Tiene cuatro porciones: superior, infrahepática o bulboduodenal, descendente o prerrenal, horizontal o transversal, y ascendente. La primera porción del duodeno pasa ligeramente por arriba del píloro hasta el cuello de la vesícula biliar; la parte proximal es móvil y está cubierta por las mismas capas de peritoneo que recubren el estómago —en radiología a esta porción se le llama bulbo duodenal—; la parte distal de esta porción se hace retroperitoneal y tiene peritoneo sólo sobre la superficie anterior. La segunda porción del duodeno se localiza en la parte posterior del mesocolon transversal y anterior al riñón derecho y la vena cava inferior; el borde izquierdo está unido a la cabeza del páncreas. El colédoco y el conducto pancreático desembocan en el lado izquierdo de esta porción duodenal. La tercera porción se dirige horizontalmente hacia la izquierda, a través del psoas mayor derecho, la vena cava inferior y la aorta; es cruzada ventralmente por los vasos mesentéricos superiores y por la raíz del mesenterio, comienza a nivel de la quinta vértebra lumbar en el lado derecho y cruza la columna vertebral a nivel de la tercera vértebra lumbar. La cuarta porción asciende al lado izquierdo de la aorta, terminando en el ángulo duodenoyeyunal a nivel de la segunda vértebra lumbar, en donde fija por el ligamento suspensorio de Trietz; el ángulo por lo general se encuentra a la izquierda de la aorta. El conducto colédoco, el conducto de Wirsung o pancreático y el conducto de Santorini o pancreático accesorio desembocan a nivel de la segunda porción del duodeno; los dos primeros generalmente lo hacen en forma conjunta sobre la carúncula mayor, que es una pequeña prominencia en forma de pezón situada en la superficie interna de las caras posterior e interna de la segunda porción del duodeno; el otro conducto desemboca en la carúncula menor, localizada aproximadamente 2 cm por arriba de la mayor.

El yeyuno constituye las dos quintas partes proximales y el íleon las tres quintas partes distales. El yeyuno está más vascularizado, sus paredes son más gruesas y su mesenterio tiene menos grasa. El yeyuno y el íleon se encuentran en la pared abdominal posterior sostenidos por el mesenterio; son las partes más móviles del tubo digestivo. El mesenterio tiene forma de abanico y une al yeyuno y al íleon a la pared abdominal posterior; el borde unido a la pared es la raíz del mesenterio, que tiene cerca de 15 cm de largo y se dirige oblicuamente hacia abajo y hacia la derecha desde la curvatura duodenoyeyunal hasta la articulación sacroiliaca derecha. El

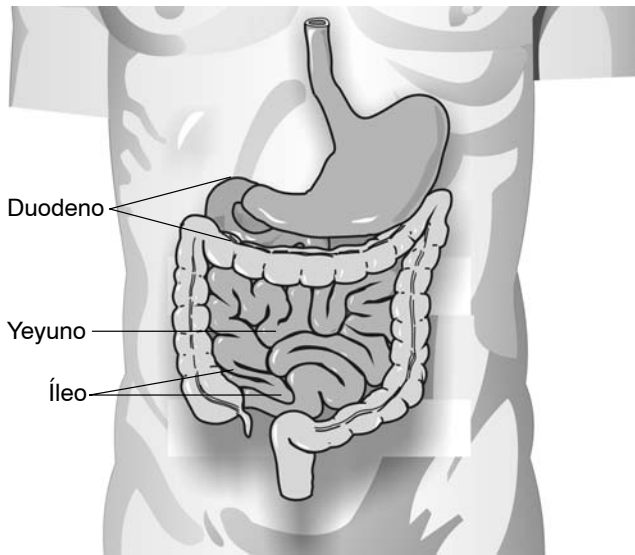


Figura 6–8. Intestino delgado.

mesenterio tiene dos capas peritoneales que pasan por delante hacia el intestino; entre ellas pasan los vasos sanguíneos, los ganglios y los vasos linfáticos.

El íleon es la porción terminal del intestino delgado que se une al intestino grueso a través de la válvula ileocecal (figura 6–8).

Intestino grueso

Se compone del ciego (con su apéndice vermiforme), el colon ascendente, el colon transverso, el colon descendente, el sigmoides y el recto. Con excepción del recto, el resto del colon tiene una mucosa con células caliciformes,

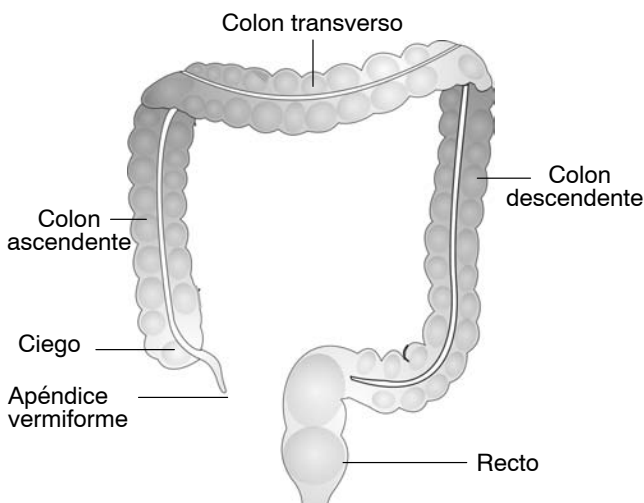


Figura 6–9. Intestino grueso.

mes, glándulas y células de absorción. Los apéndices epiploicos son pequeñas masas de grasa incluidas en el peritoneo, las cuales se extienden por la superficie del colon. La lámina muscular longitudinal externa se halla engrosada por tres bandas: las tenias del colon, que tienen aproximadamente 1 cm de anchura, están bien delimitadas en el ciego y en el colon ascendente, su posición es variable en el transverso, tienden a desaparecer en el descendente y son raras en el sigmoides. Gran parte del intestino se caracteriza por tener saculaciones o haustras. El intestino tiene una gran capacidad de distensión y movilidad. Los movimientos del colon son diferentes a los del intestino delgado y no son frecuentes; cuando el alimento penetra en el intestino se aumenta su movilidad. El íleon se vacía al ciego por un movimiento de vaivén, el cual ocurre en intervalos de 3 a 15 minutos con una duración de 10 a 20 seg; los movimientos del colon ocurren en masa y son poderosos y rápidos. Durante el paso del contenido intestinal por el ciego y el ascendente se absorbe 90% de agua (figura 6–9).

Glándulas salivales

Las glándulas salivales desempeñan varias funciones, tales como mantener constante la humedad de la boca, facilitar el paso de alimento mediante la lubricación con moco y realizar una digestión inicial del alimento que se ingiere. Estas glándulas se encargan de producir saliva en determinados momentos, respondiendo a una diferente gama de estímulos sensoriales: estímulos gustativos, olfativos e incluso estímulos psíquicos. La saliva es un líquido incoloro, acuoso o mucoso, compuesta

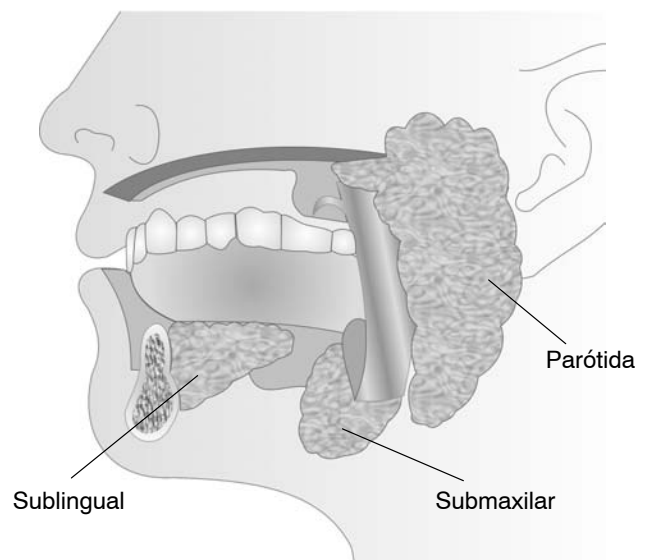


Figura 6–10. Glándulas salivales.

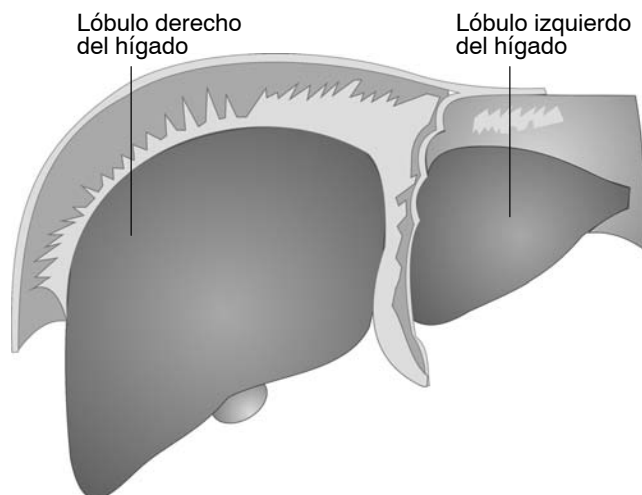


Figura 6–11. El hígado.

básicamente por agua, proteínas, enzimas, glucoproteínas, carbohidratos y electrolitos. La enzima mayoritaria es la ptilina, que interviene con la degradación inicial de los carbohidratos (figura 6–10).

Hígado

El hígado transforma las sustancias que contienen los alimentos digeridos en proteínas, grasas e hidratos de carbono. Los carbohidratos se almacenan en forma de glucógeno (glucogénesis), el cual se descompone y pasa a la sangre en forma de glucosa si el organismo lo necesita (glucogenólisis); asimismo, sintetiza varios compuestos importantes, especialmente las proteínas, que el organismo utiliza para realizar diferentes funciones, entre las que destacan la producción de los factores de coagulación; una de sus principales funciones es descomponer las sustancias tóxicas absorbidas por el intestino o producidas en cualquier parte del organismo que elimina como subproductos inocuos mediante la bilis o la sangre; por otra parte, produce casi la mitad del colesterol del organismo, dado que el resto proviene de los alimentos (figura 6–11).

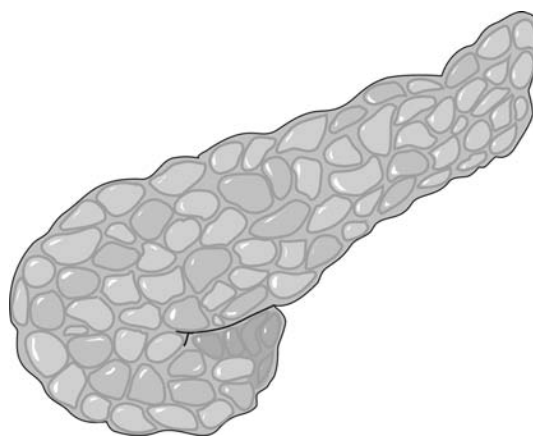


Figura 6–12. El páncreas.

Páncreas

El páncreas es una glándula situada por debajo del estómago que desempeña un papel muy importante en el proceso digestivo, produciendo enzimas esenciales para realizar la digestión de grasas y carbohidratos a través de las enzimas lipasa y amilasa.

La otra función del páncreas es producir insulina, hormona cuya función es facilitar la entrada de glucosa en la célula (figura 6–12).

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema gastrointestinal. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 9. México, Trillas, 2009.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
3. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología del sistema endocrino

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la estructura y el funcionamiento del sistema endocrino.
2. Describir la estructura y la clasificación de las hormonas.
3. Describir la anatomía y la fisiología del hipotálamo.
4. Describir la anatomía y la fisiología de la hipófisis.
5. Describir la anatomía y la fisiología de la tiroides.
6. Describir la anatomía y la fisiología de las paratiroides.
7. Describir la anatomía y la fisiología del páncreas.
8. Describir la anatomía y la fisiología de los ovarios.
9. Describir la anatomía y la fisiología de los testículos.

INTRODUCCIÓN

El sistema endocrino está formado por glándulas endocrinas que producen mensajeros químicos, llamados hormonas, que ayudan a controlar y regular partes, sistemas, aparatos y hasta órganos individuales del cuerpo mediante su liberación hacia el torrente sanguíneo. Los componentes del sistema endocrino son el hipotálamo, la hipófisis, la tiroides, las paratiroides, el páncreas, las glándulas suprarrenales, los ovarios y los testículos.

Las hormonas tienen la finalidad de actuar como mensajeros, de forma que regulan las actividades de diferentes partes del organismo y se clasifican en proteicas, esteroides y aminas. Las hormonas proteicas están compuestas por cadenas de aminoácidos producidas en la hipófisis, la paratiroides y el páncreas, y sus receptores se encuentran en la membrana donde comienza una

serie de reacciones que dan lugar a productos bioquímicos. Las hormonas esteroideas son derivadas del colesterol y pueden atravesar la célula y unirse con su receptor que se encuentra en el citoplasma de la célula blanco; este tipo de hormona es secretada por la corteza suprarrenal y las gónadas. Por último están las hormonas aminas, que son secretadas por la glándula tiroides y la médula suprarrenal, cuyo receptor se encuentra en el núcleo de la célula (figura 7-1).

HIPOTÁLAMO

Es una glándula que a través de las hormonas estimula la hipófisis para que secrete hormonas que estimulan o inhiben otras glándulas. Es conocida como glándula maestra, ya que regula el funcionamiento de varias glándulas endocrinas y es el centro responsable de la

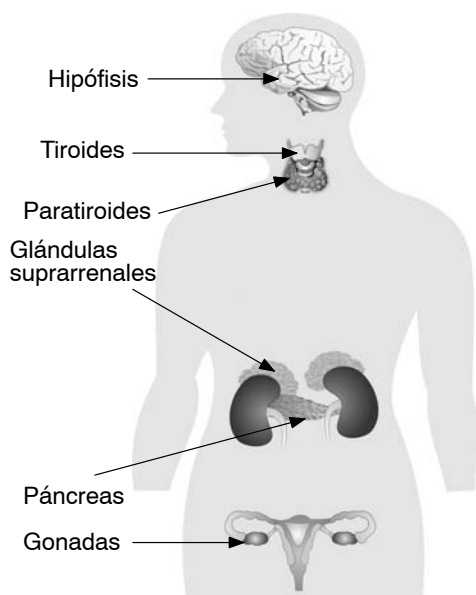


Figura 7-1. Componentes del sistema endocrino.

coordinación del sistema endocrino. Para su funcionamiento recibe información de la corteza cerebral y del sistema nervioso autónomo, e interpreta los estímulos ambientales. En respuesta a estos estímulos el eje hipotálamo-hipófisis regula las actividades de la tiroides, las suprarrenales y las gónadas, así como las funciones de crecimiento, producción de leche y equilibrio hídrico (figura 7-2).

El hipotálamo secreta hormonas estimuladoras, como la hormona liberadora de corticotropina, la hor-

mona liberadora de la hormona de crecimiento, la hormona liberadora de gonadotropina, la hormona liberadora de tirotropina, los factores liberadores de prolactina y las hormonas inhibidoras, los factores inhibidores de prolactina y la hormona inhibidora de la hormona de crecimiento.

HIPÓFISIS

Es una glándula que tiene forma de pera y se encuentra en una estructura ósea llamada silla turca; se localiza debajo del cerebro y está formada por dos lóbulos: el anterior y el posterior (figura 7-3).

El lóbulo anterior, denominado también adenohipófisis, es controlado por el hipotálamo mediante sustancias parecidas a las hormonas, que llegan hasta los vasos sanguíneos que conectan a las dos zonas y produce hormonas que estimulan la función de otras glándulas: la adrenocorticotropina, que estimula la corteza suprarrenal, la tirotropina, que controla el tiroides, la hormona estimulante de los folículos y la hormona luteinizante, que estimulan las glándulas sexuales, la prolactina, que influye en la producción de leche por las glándulas mamarias, y la hormona somatotropa, que mantiene en actividad el cuerpo lúteo y estimula la producción de leche en la mujer. También actúa en la producción de la hormona del crecimiento o somatotropina, que favorece el desarrollo de los tejidos del organismo, en particular la matriz ósea y el músculo, y de la hormona estimuladora

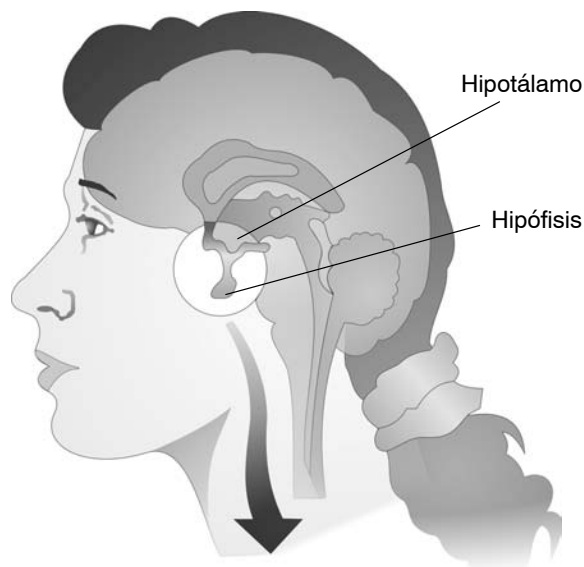


Figura 7-2. El hipotálamo y la hipófisis.

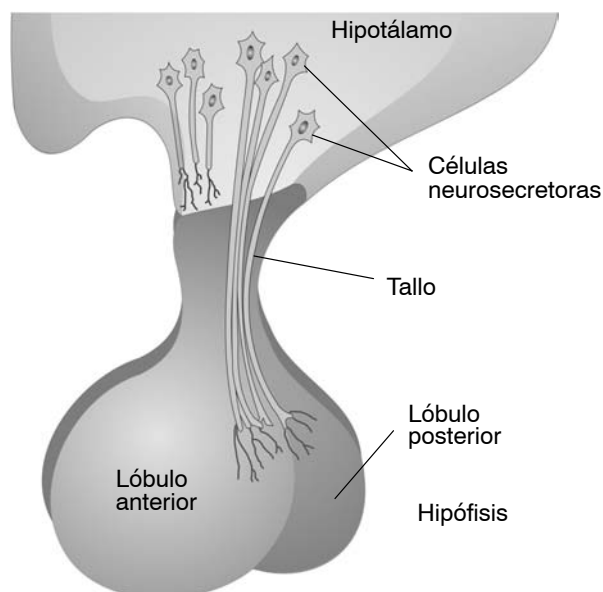


Figura 7-3. La hipófisis y sus lóbulos.

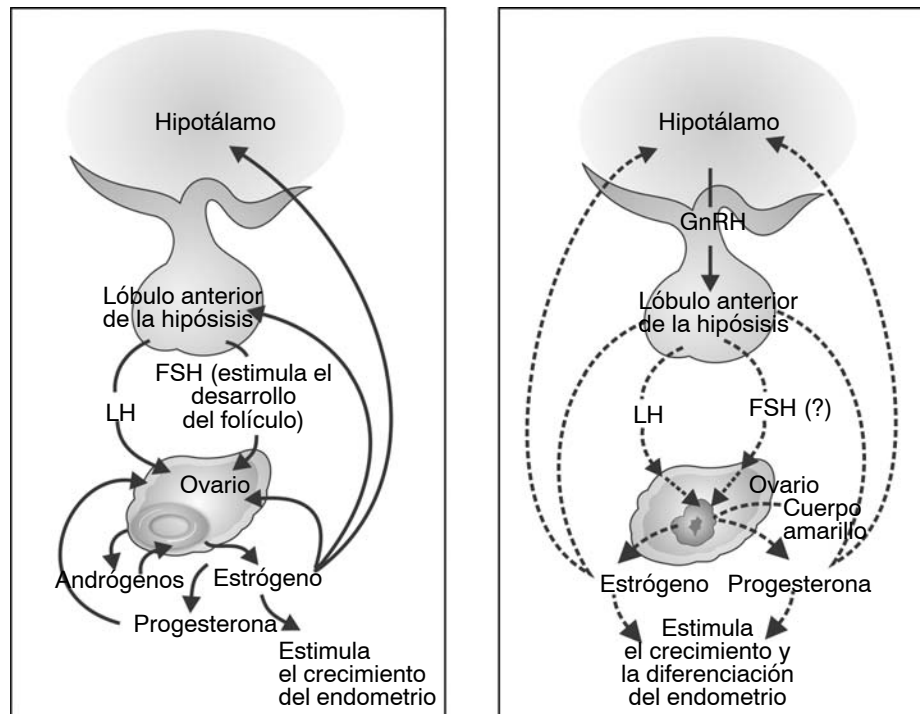


Figura 7-4. Regulación hormonal de la hipófisis anterior.

de los melanocitos, que estimula la síntesis de melanina (figura 7-4). La hipófisis posterior, también llamada neurohipófisis, es controlada también por el hipotálamo, pero mediante impulsos nerviosos; se encarga de secretar la oxitocina y la hormona antidiurética, ambas producidas por el hipotálamo y almacenadas en la hipófisis. La oxitocina se encarga de las contracciones uterinas durante el parto y estimula la expulsión de leche de las mamas, mientras que la antidiurética controla el agua excretada por los riñones y ayuda a mantener la tensión arterial elevada.

TIROIDES

Es una glándula que se sitúa por debajo del cartílago tiroides en la región anterior del cuello; está formada por dos lóbulos laterales con forma de mariposa y conectados en el centro por un istmo estrecho; tiene un peso aproximado de 30 g (figura 7-5). Es responsable de la regulación de los procesos metabólicos en el organismo y es esencial para el crecimiento normal del organismo en la infancia. Sus funciones las lleva a cabo mediante la secreción de tiroxina (T_4) y triyodotironina (T_3), las cuales influyen en la maduración y el desarrollo de los

tejidos, en la producción de energía y de calor, en el metabolismo de nutrientes, en las funciones mentales, cardíacas, respiratorias, sexuales y reproductivas, así como en la secreción de calcitonina, que disminuye los niveles de calcio en la sangre e inhibe su reabsorción ósea, todo bajo el control de la hormona hipofisaria (TSH). Los procesos son regulados mediante retroalimentación.

PARATIROIDES

Constituyen dos pares de glándulas que se encuentran al lado de los lóbulos de la tiroides (figura 7-6).

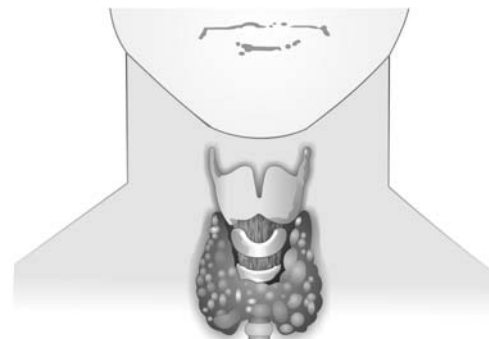
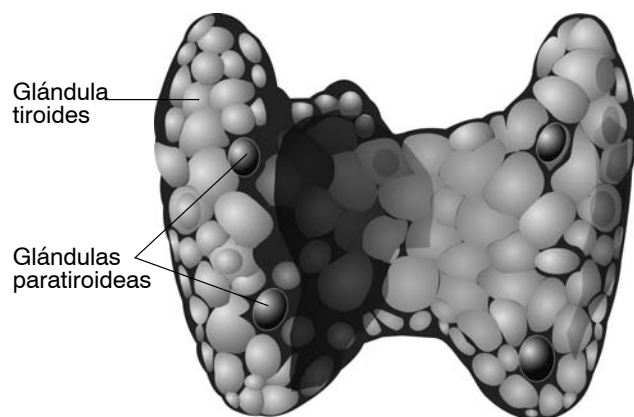


Figura 7-5. Glándula tiroides.

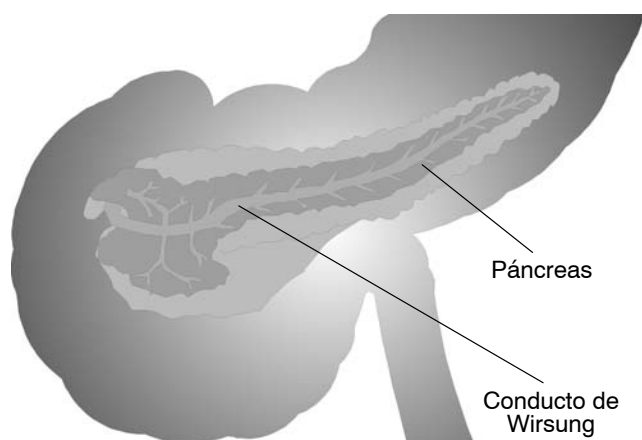
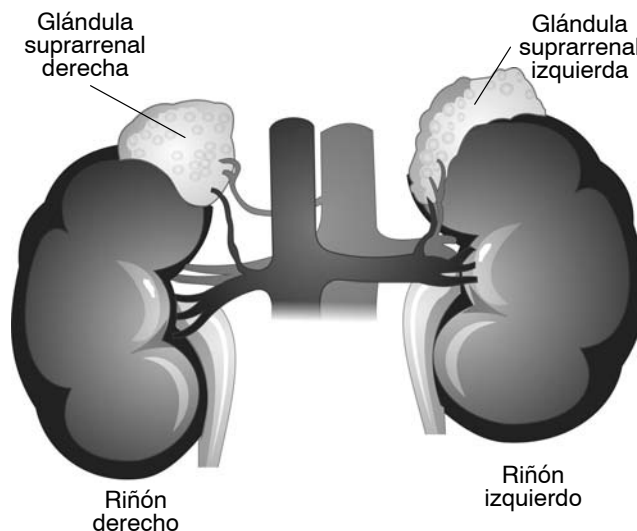
**Figura 7-6.** Las paratiroides.

Su función consiste en regular los niveles sanguíneos de calcio y fósforo, y estimular la reabsorción ósea.

PÁNCREAS

Está situado en el abdomen por debajo del estómago, conectado al intestino delgado a través del ámpula de Vater. La porción endocrina del páncreas libera insulina y glucagón por medio de las células alfa y beta situadas en los islotes de Langerhans (figura 7-7).

La insulina actúa sobre el metabolismo de los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas, aumentando la tasa de utilización de la glucosa y favoreciendo la formación de proteínas y el almacenamiento de grasas. El glucagón aumenta de forma transitoria los niveles de glucosa en la sangre mediante su liberación procedente de los almacenes situados en el hígado.

**Figura 7-7.** El páncreas.**Figura 7-8.** Glándulas suprarrenales.

GLÁNDULAS SUPRARRENALES

Son órganos secretores situados sobre el riñón; están formadas por una zona interna, denominada médula, y una externa, que recibe el nombre de corteza (figura 7-8). La médula produce adrenalina y noradrenalina reguladas por el sistema nervioso simpático, que afectan a un gran número de funciones del organismo, como la estimulación de la actividad del corazón, el aumento de la tensión arterial y la contracción y la dilatación de los vasos sanguíneos y la musculatura. La adrenalina eleva los niveles de glucosa en sangre, contribuyendo a que el organismo enfrente situaciones de urgencia de forma más eficaz. La corteza suprarrenal elabora glucocorticoides bajo el control de la hormona adrenocorticotropa (ACTH) liberada por la adenohipófisis, los cuales incluyen la corticosterona y el cortisol, y mineralocorticoides, los cuales contienen aldosterona y otras sustancias hormonales esenciales para el mantenimiento de la vida y la adaptación al estrés. Las secreciones suprarrenales regulan el equilibrio de agua y sal del organismo, influyen sobre la tensión arterial, actúan sobre el sistema linfático, influyen sobre los mecanismos del sistema inmunitario y regulan el metabolismo de los carbohidratos y de las proteínas, además de que producen pequeñas cantidades de hormonas masculinas y femeninas (figura 7-9).

OVARIOS

Son estructuras pares con forma de almendra que se sitúan a ambos lados del útero en la mujer. Los folículos

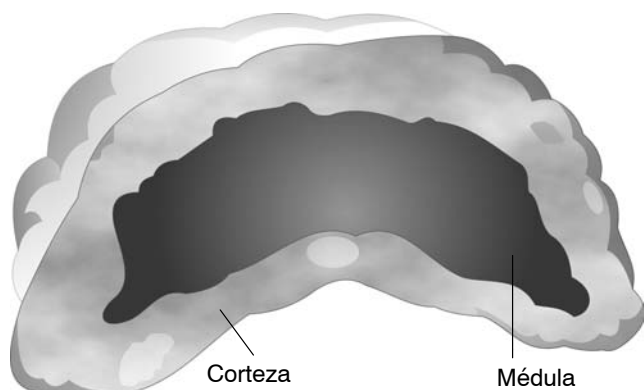


Figura 7-9. Corte esquemático de la glándula suprarrenal.

ováricos producen óvulos y segregan estrógenos, los cuales son necesarios para el desarrollo de los órganos reproductores y de las características sexuales secundarias (figura 7-10).

Los ovarios son responsables de secretar progesterona, la cual ejerce su acción principal sobre la mucosa uterina en el mantenimiento del embarazo.

La progesterona actúa junto con los estrógenos favoreciendo el crecimiento y la elasticidad de la vagina. Los ovarios también elaboran relaxina, la cual actúa sobre los ligamentos de la pelvis y el cuello del útero provocando su relajación durante el parto y facilitando así el alumbramiento.

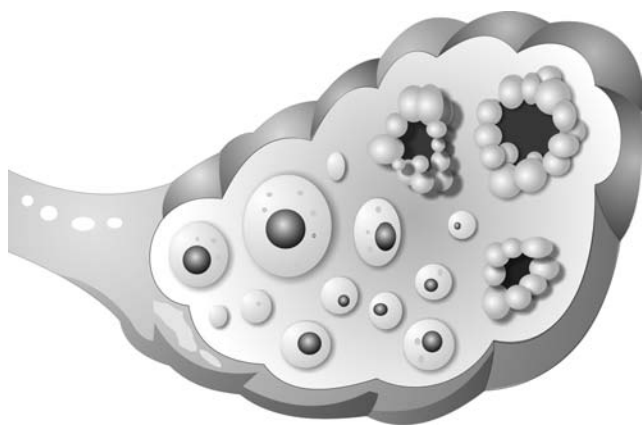


Figura 7-10. Ovario.

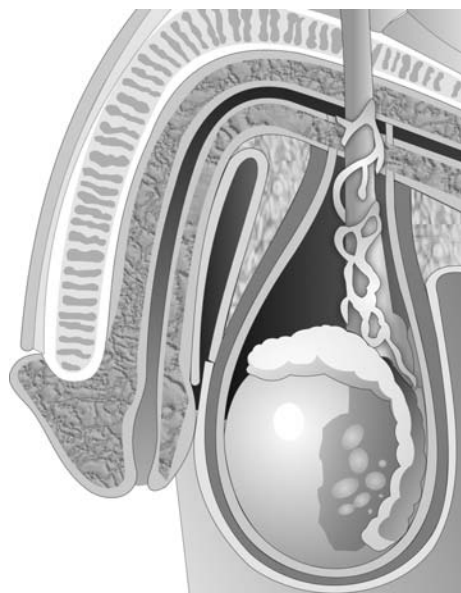


Figura 7-11. Testículos.

TESTÍCULOS

Son cuerpos ovoideos pares que se encuentran suspendidos en el escroto a través de las células de Leydig, que producen una o más hormonas masculinas, denominadas andrógenos, y contienen las células que producen espermatozoides o gametos masculinos (figura 7-11).

La testosterona estimula el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, influye sobre el crecimiento de la próstata y de las vesículas seminales, y estimula la actividad secretora de estas estructuras.

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema endocrino. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 12. México, Trillas, 2009.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. México, Morton, 1989.
3. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología del sistema genitourinario

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las estructuras anatómicas que conforman el sistema urinario.
2. Describir el mecanismo de formación de la orina.
3. Describir las estructuras anatómicas que integran el aparato genital masculino.
4. Describir la fisiología del aparato reproductor masculino.
5. Describir las estructuras anatómicas que integran el aparato genital femenino.
6. Describir la fisiología del aparato reproductor femenino.

INTRODUCCIÓN

El sistema genitourinario está compuesto por los riñones —que son el filtro del organismo—, los uréteres —que son conductos que drenan la orina producida en los riñones y desembocan en la vejiga—, la uretra —que difiere en el hombre y la mujer en cuanto a tamaño y situación— y los genitales internos y externos.

dos órganos voluminosos y de color pardo situados en los canales paravertebrales sobre el psoas, que se extienden desde la duodécima vértebra dorsal hasta la tercera lumbar (figura 8–1).

Los riñones no suelen ser palpables, aunque en las personas delgadas se alcanza a palpar el polo inferior

ANATOMÍA

Riñón

Los riñones son filtros que poseen una notable disposición de vasos sanguíneos y tubos que les permiten lograr un balance hídrico del organismo y eliminar a través de la orina sustancias de desecho e innecesarias. Son

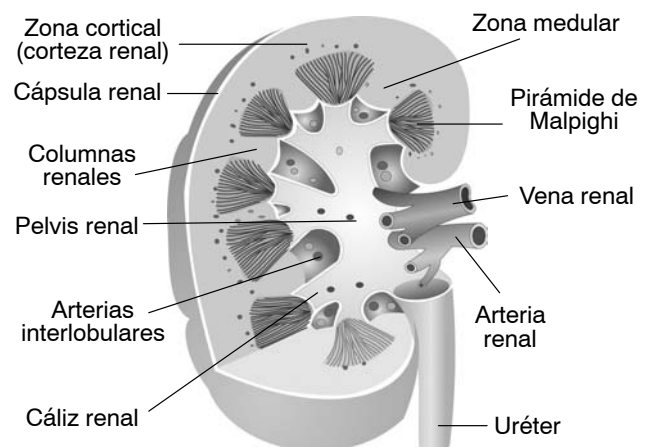


Figura 8–1. El riñón.

durante una inspiración profunda. El riñón izquierdo está discretamente más abajo que el derecho, pero en ambos riñones se encuentran las glándulas suprarrenales en su parte superior. Por el hilio renal pasan los vasos, los nervios y la pelvis renal. El parénquima renal, de color pardo rojizo, consta de dos porciones: la corteza, de color pálido y más granulosa, y la médula interna, más oscura y con estriaciones. La corteza está formada por las columnas renales de Bertin, que forman las columnas renales de Malpighi y dan lugar a las papilas renales, las cuales están cubiertas a manera de gorro y reciben la orina. El sistema tubular renal consiste en las unidades estructurales y funcionales del riñón, llamadas nefronas, que son túbulos de forma caprichosa que se encuentran en la médula y en la corteza. Hay arterias aferentes y eferentes que forman el glomérulo, de donde surge el túbulo con tortuoso proximal, que desemboca en el asa de Henle; posteriormente se torna en los tubos rectos que terminan en el túbulo con tortuoso distal, que vierte su contenido en el túbulo colector. La pelvis renal está compuesta por papilas dispuestas aisladamente o en pequeños grupos forman los cálices menores, que desembocan en dos o tres cálices mayores, que a su vez desembocan en la pelvis del riñón. El riego sanguíneo del riñón lo brindan las arterias renales, que se originan en la aorta y se dividen en tres o cinco ramas, generando las arterias interlobulares, las arciformes y las interlobulillares, de las cuales se derivan las glomerulares.

Uréteres

Los uréteres son tubos musculares que transportan orina del riñón a la vejiga; se dividen en porción abdominal y pélvica, y desembocan en los ángulos laterales de la vejiga (figura 8-2).

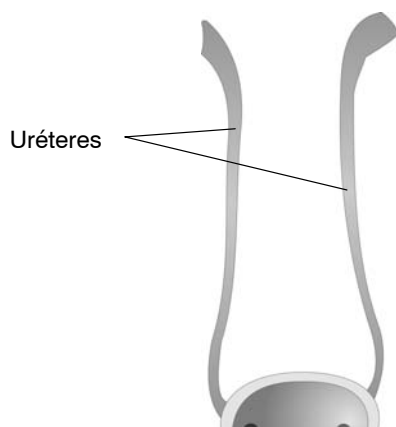


Figura 8-2. Los uréteres.

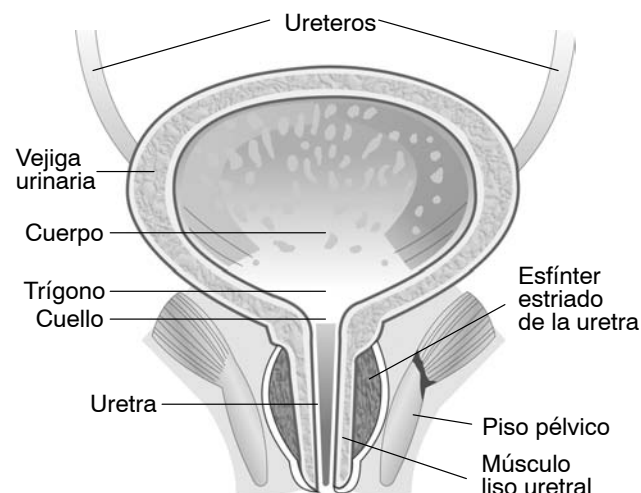


Figura 8-3. La vejiga urinaria.

Vejiga urinaria

Es un saco muscular dilatante que se modela en el espacio piramidal y está limitado por el pubis y el recto. En estado normal la vejiga se vacía cuando contiene 250 mL, es decir, cuando la cúpula está inmediatamente por arriba de la sínfisis púbica (figura 8-3).

Uretra

La uretra masculina es un tubo en forma de "S" que se extiende a partir de la vejiga y pasa por la próstata, el compartimento perineal y el cuerpo esponjoso; dado esto, se describen tres porciones: la prostática, la membranosa y la esponjosa, finalizando en el meato urinario, en el pene (figura 8-4).

La uretra femenina es más corta y se puede dilatar fácilmente hasta alcanzar un diámetro de 0.6 cm; inicia en

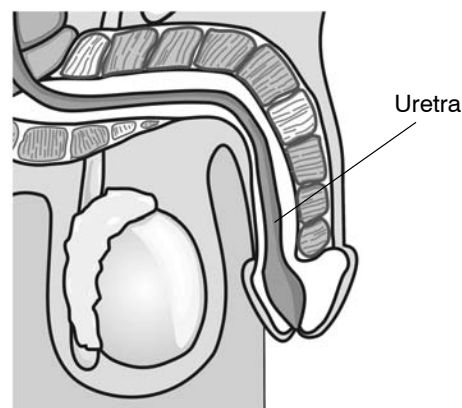


Figura 8-4. La uretra masculina

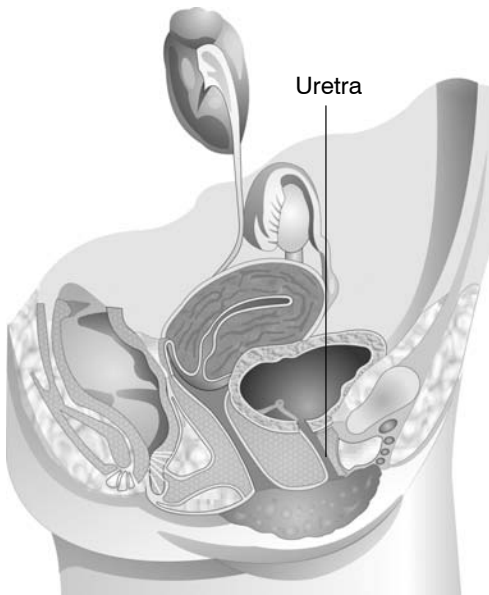


Figura 8-5. La uretra femenina.

el cuello de la vejiga, pasa por detrás de la sínfisis púbica y termina en la hendidura vulvar. En este sitio el meato uretral externo es un orificio circular fruncido con los bordes ligeramente evertidos por detrás del clítoris e inmediatamente por delante del orificio vaginal (figura 8-5).

FISIOLOGÍA DEL RIÑÓN

La formación de orina es un proceso que comienza cuando la arteria renal penetra en el riñón por la pelvis renal, llevando sustancias de desecho que recoge por el cuerpo. La arteria se ramifica y se dirige hacia la corteza renal, en donde da lugar a una multitud de glomérulos formados por capilares. Una parte del plasma sanguíneo sale del glomérulo y penetra en la nefrona recorriendo todos los túbulos que la forman; las sustancias útiles que han pasado a su interior son reintegradas a la sangre. Las sustancias de desecho, en cambio, se quedan en el interior de la nefrona y dan lugar a la orina. La orina de cada nefrona llega al tubo colector y se dirige a la pelvis renal, de donde a través del uréter sale hacia la vejiga y hacia el exterior. La mayor parte de la orina es agua, pero también contiene diversas sales minerales, sobre todo cloruro sódico y urea. El riñón es capaz de controlar la concentración de la orina. De este modo regula la concentración de los líquidos internos. Cuando el organismo está bien hidratado produce orina muy diluida.

Cuando dispone de poca agua concentra la orina, pues la nefrona devuelve a la sangre una parte del agua, para no perderla.

ÓRGANOS GENITALES MASCULINOS

Los genitales del varón están compuestos por los testículos derecho e izquierdo —situados en el escroto—, los cuales constituyen junto con el pene los genitales externos; acompañan a estas estructuras el epidídimo, el conducto deferente, el conducto eyaculador y la uretra; las vesículas seminales, la próstata y las glándulas vulvouretrales son consideradas órganos accesorios (figura 8-6).

Testículos

El testículo tiene forma ovalada y está pendiente, por así decirlo, del cordón espermático —nombre del conducto deferente—, los vasos y nervios que lo acompañan, y sus envolturas. Íntimamente adosada al testículo, la cabeza del epidídimo sobresale del polo superior a manera de capucha. El testículo debe su aspecto liso y brillante a su revestimiento —la túnica vaginal—, y su blancura a una capa fibrosa, llamada túnica albugínea. El interior del testículo está compuesto por los túbulos seminales contorneados, que se abren hasta formar la *rete testis*, uniéndose con el epidídimo para formar los lobulillos

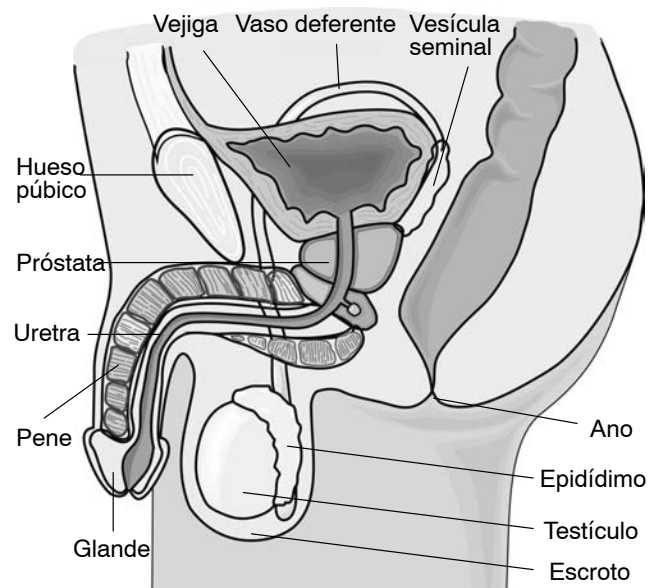


Figura 8-6. Órganos genitales masculinos.

de la cabeza del epidídimo y desembocar en el conducto epididimario.

Escroto

El escroto es una bolsa delgada de piel, músculo y aponeurosis que sostiene los testículos por debajo de la raíz del pene; la fascia superficial es de tejido elástico muy laxo que presenta una capa delgada de músculo sencillo para formar el tabique escrotal, el cual se une a la piel y es responsable de la elevación de los testículos cuando hace frío y de las arrugas características del escroto; con el calor se relaja, dejando los testículos colgantes.

Túbulos seminales

Los túbulos seminales producen en su luz espermatogonios, cuya mitosis genera espermatoцитos primarios que son madurados y se convierten en espermatoцитos secundarios, hasta llegar a ser espermatozoides maduros.

Vesícula seminal

La vesícula seminal es un divertículo del conducto deferente que está situada sobre la próstata. El conducto eyaculador es un tubo de escaso calibre que nace inmediatamente por arriba de la próstata y se une al conducto deferente y a la vesícula seminal. La próstata es una glándula que rodea a la uretra; se puede comparar con una castaña por su tamaño, forma y color; se encuentra inmediatamente abajo de la vejiga, sostenida por los mismos músculos que el ano.

Pene

El pene consta de un cuerpo cilíndrico de escasa longitud, que pende en estado de flacidez, envuelto por piel y unido por su raíz a la porción anterior del perineo. El pene es una estructura triple, formada por los cuerpos cavernosos derecho e izquierdo. El cuerpo esponjoso es atravesado en sentido longitudinal por la uretra, dilatándose el extremo anterior en una forma cúbica; el glande se adapta a los extremos afilados de los cuerpos cavernosos; el borde del glande —llamado corona del glande— sobresale del cuello del pene, presentando una hendidura vertical del meato uretral o urinario. El pene está forrado por piel delgada y móvil, caracterizada en

la cara ventral por un rafé, que se fija alrededor del cuello del pene después de formar sobre el glande un pliegue libre —el prepucio—, con el cual circunscribe el saco prepucial.

Fisiología del aparato reproductor masculino

Los espermatozoides se generan en los conductos seminales de los testículos y se almacenan en el epidídimo. En el momento de la eyaculación los espermatozoides recorren los conductos deferente y eyaculador (que sólo tiene unos 2 cm de longitud) y la uretra. Durante el recorrido las glándulas anexas —la próstata y las vesículas seminales— segregan las sustancias que constituyen la parte líquida del semen y que le dan movilidad a los espermatozoides.

En cada eyaculación se expulsan aproximadamente 3 mL de semen, con una concentración de espermatozoides de 100 millones/mL). El espermatozoide es la célula más pequeña del cuerpo del hombre, y es continuamente producido por los testículos a partir de la pubertad.

Contiene 23 cromosomas, los cuales contienen los genes, una especie de sello o “marca” de las características físicas de los padres que se transmiten en la descendencia. El espermatozoide tiene un cromosoma X o uno Y, mientras que los óvulos femeninos sólo tienen un cromosoma X; los niños se conciben cuando un espermatozoide Y se combina con el óvulo X, mientras que las niñas son concebidas cuando un espermatozoide X se combina con el óvulo X. Así, se puede decir que el espermatozoide es la célula que determina el sexo (figura 8-7).

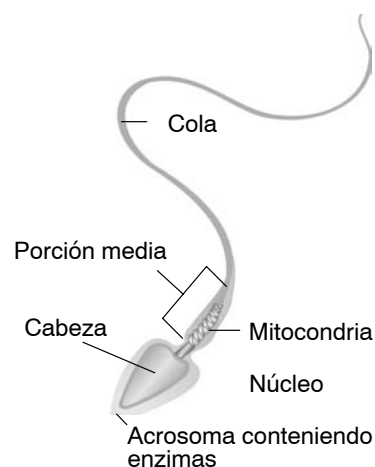


Figura 8-7. Espermatozoides.

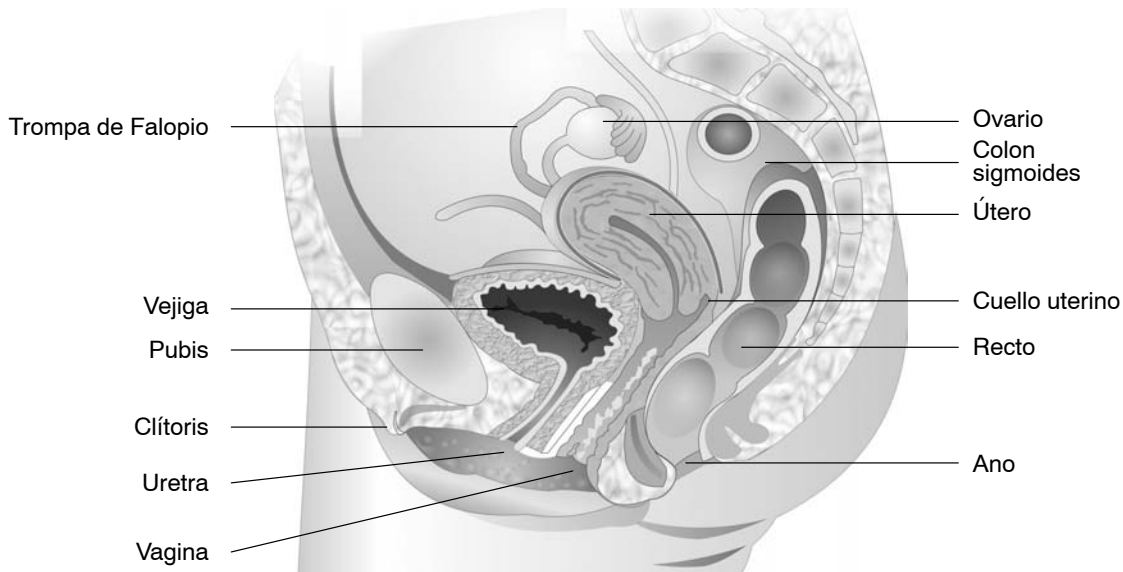


Figura 8–8. Órganos genitales femeninos.

ÓRGANOS GENITALES FEMENINOS

La mayoría de los órganos genitales femeninos son intrapélvicos, formados por los ovarios, las trompas de Falopio, el útero y la vagina (figura 8–8).

Ovarios

Los ovarios son los órganos que producen las células germinales femeninas, que se conocen con el nombre de óvulos. Cada ovario está unido por su borde anterior a la cara posterior del ligamento ancho por un pliegue de peritoneo, que es voluminoso y lobulado en la recién nacida, pero antes de la pubertad muestra una superficie lisa y posteriormente presenta cicatrices y depresiones cada vez más numerosas; después de la menopausia disminuye de volumen y puede llegar a convertirse en un apéndice fibroso.

En la pubertad aumenta de volumen un folículo ovárico primario que se dirige al interior del ovario y adquiere una cápsula o teca que proviene del tejido ovárico; entre las células foliculares se acumula licor folicular, y todo el folículo crece hacia la superficie; en estas circunstancias el folículo ovárico que se rompe pone en libertad el óvulo. La rotura, que ocurre en cada ciclo menstrual, genera las cicatrices ya mencionadas. El óvulo es conducido hacia la trompa de Falopio por acción de los cilios de las franjas tubáricas. El folículo se colapsa y se convierte en un cuerpo lúteo de color

amarillo pálido y posteriormente en tejido cicatricial blanco.

Trompas de Falopio

Las trompas de Falopio son conductos musculares pares, situados en el borde libre del ligamento ancho, que conducen los óvulos hacia el útero y también conducen los espermatozoides al encuentro del óvulo. El orificio abdominal de la trompa mide 3 mm de diámetro y tiene forma de corneta; el infundíbulo está limitado por prolongaciones irregulares semejantes a hojas, llamadas fimbrias. El orificio abdominal conduce a una dilatación tortuosa y de pared delgada —la ampolla—, que se estrecha en el istmo que llega al útero. El orificio uterino mide aproximadamente 1 mm de diámetro. La trompa de Falopio posee tres capas: mucosa, muscular y serosa.

Útero

El útero o matriz es un órgano de músculo liso, llamado miometrio, de forma piriforme, situado en anteroflexión entre la vejiga y el recto. El fondo es el extremo redondeado del cuerpo por arriba de la inserción de las trompas de Falopio. El cuello uterino es de forma casi cilíndrica y se divide en segmento supravaginal y vaginal. Los ligamentos del útero lo sostienen en la cavidad pélvica.

Vagina

La vagina es un tubo fibromuscular que se extiende desde el útero hasta el surco interlabial o hendidura pudenda.

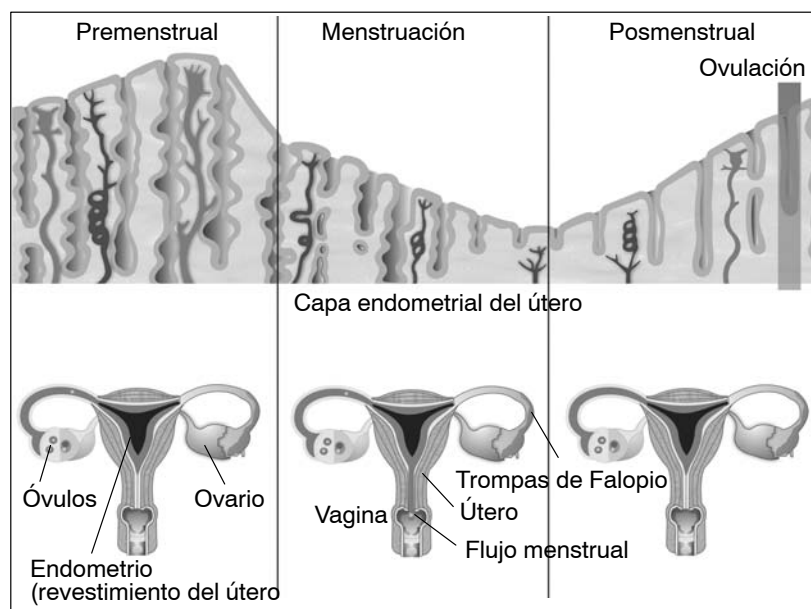


Figura 8–9. El ciclo menstrual.

da, que se sitúa por detrás de la vejiga y la uretra, y por delante del recto y el conducto anal. En la mujer virgen el extremo inferior de la vagina está ocluido por el himen.

Los genitales externos de la mujer están compuestos por los labios mayores y menores, y múltiples glándulas vestibulares, vulvovaginales y secretoras de moco.

Clítoris

El clítoris es un órgano eréctil en la mujer que está formado por un cuerpo fijado por dos raíces que termina en un glánde pequeño, semejando un pene en flacidez; de igual forma, posee dos cuerpos cavernosos pequeños.

Fisiología del aparato reproductor femenino

Durante la pubertad el aumento de estrógenos provoca la aparición de características secundarias, como crecimiento de vello corporal, de los pechos y aumento del contorno de las caderas. Los estrógenos estimulan el cérvix para comenzar a producir el flujo mucoso de tipo fértil y espesar el forro del útero como preparación para la concepción. Aproximadamente cada 28 días uno de

los dos ovarios madura un folículo ovárico y libera un óvulo. El resto del folículo se transforma en el cuerpo blanco o cuerpo *albicans*, que posteriormente se cicatriza. El óvulo entra en la trompa de Falopio, donde se puede unir a un espermatozoide si hubo una cópula. Si el óvulo no es fecundado tras recorrer la trompa de Falopio atraviesa el útero y la vagina y sale al exterior. Como no hay ningún embrión que acoger, al cabo de dos semanas el endometrio uterino se desprende. El flujo menstrual normal dura unos cuatro días y ocasiona una pérdida de sangre total de 30 a 80 mL, la cual se regenera en tan sólo cinco días (figura 8–9).

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema urinario, metabolismo y equilibrio de fluidos corporales. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 10. México, Trillas, 2009.
2. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema reproductor y genética humana. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 11, México, Trillas, 2009.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
4. **Limmer D, O’Keefe MF, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología del sistema musculoesquelético

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir los tipos de tejido muscular.
2. Describir la célula muscular.
3. Describir el tejido musculoesquelético.
4. Describir la innervación muscular.
5. Definir el término unidad motora.
6. Describir la fisiología de la contracción muscular.
7. Describir el tejido óseo.
8. Describir las estructuras del tejido óseo.
9. Describir los tipos de hueso.
10. Describir las articulaciones.

INTRODUCCIÓN

El sistema musculoesquelético es el responsable de dar estructura y movimiento al cuerpo humano; está compuesto básicamente por dos tipos de tejido: el muscular y el óseo.

TIPOS DE TEJIDO MUSCULAR

El músculo tiene como principal función transformar la energía química (proveniente del adenosín trifosfato, o

ATP), en energía mecánica que se manifiesta por la contracción muscular.

En el hombre existen tres tipos de músculos (figura 9-1):

- **Músculo liso:** está constituido por células en forma de huso con un núcleo; es involuntario y de contracción suave pero sostenida, y se localiza en las paredes de vísceras y en vasos sanguíneos.
- **Músculo cardíaco:** está formado por células cilíndricas con terminaciones apantalonadas y varios núcleos; presenta estriaciones (bandas), es involuntario y de contracción rítmica y automática; se localiza en el corazón.
- **Músculo esquelético:** tiene células cilíndricas con varios núcleos, presenta estriaciones y es voluntario y fatigable; también se le conoce como músculo somático.

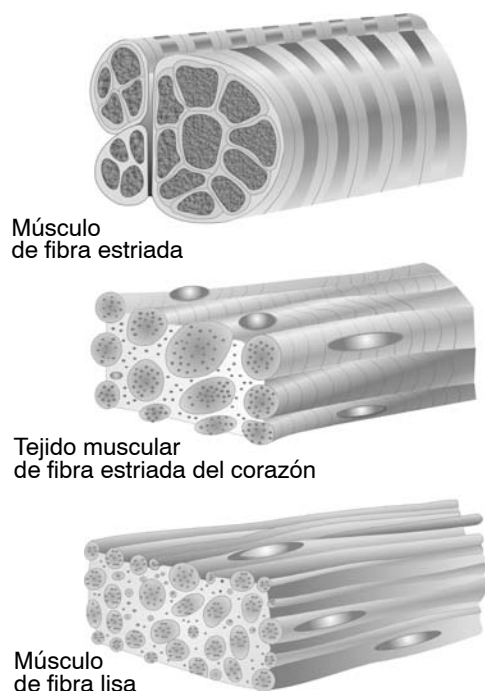


Figura 9–1. Tipos de tejido muscular.

CÉLULA MUSCULAR

La composición química del músculo incluye 75% de agua, 20% de proteínas y 5% de otras sustancias (adenosín trifosfato, fosfocreatina, triglicéridos y glucógeno, entre otros). La secuencia desde los más gruesos hasta lo más finos en cuanto a la disposición es la siguiente:

Músculo → fascículos → fibra muscular → miofibrillas → miofilamentos

Cada fibra muscular (célula) se compone de pequeñas unidades, que son las miofibrillas; éstas se subdividen en miofilamentos delgados (constituidos principalmente por la actina, seguidos de la troponina y la tropomiosina) y miofilamentos gruesos (miosina). Del total de proteínas 50% es miosina, 20% actina, 15% troponina y tropomiosina, y el 15% restante son proteínas estructurales. El sarcoplasma constituye el citoplasma, el sarcolema equivale a la membrana, los sarcotúbulos representan el retículo endoplásmico liso —que permite la transmisión del impulso nervioso al interior de la célula— y el retículo sarcoplásmico es una red tubular paralela a los miofilamentos que libera el calcio para la contracción y lo almacena durante la relajación. La unidad funcional del músculo para la contracción se denomina

sarcómera, la cual está constituida por una serie de líneas y bandas.

MÚSCULO ESQUELÉTICO

Este músculo representa aproximadamente 40% del peso corporal, pero en los deportistas musculosos llega a representar 50%; consta de proteínas contráctiles, proteínas estructurales, agua (en 80%) y diferentes solutos.

El tejido conjuntivo interviene de la siguiente manera para darle estructura al músculo:

- **Endomisio:** capa que recubre a una célula muscular.
- **Perimisio:** capa que agrupa a varias células musculares o fascículo.
- **Epimisio:** capa más externa que agrupa a todos los fascículos, es decir, a todo el músculo.

Los anexos musculares son tejido conjuntivo especializado que le permite al músculo desarrollar su función; comprenden:

- **Aponeurosis:** separa el músculo de la grasa y la piel.
- **Tendón:** une al músculo con el hueso.
- **Fascia:** une al músculo cuando se carece de tendón.
- **Bursas:** son bolsas serosas que facilitan el desplazamiento del músculo y amortiguan su acción a otras estructuras.

De acuerdo con su función los músculos somáticos se clasifican en:

- Flexores – extensores.
- Abductores – aductores.
- Pronadores (rotadores internos) – supinadores (rotadores externos).

IRRIGACIÓN MUSCULAR

Los vasos que irrigan el músculo se modifican de acuerdo con las necesidades del tejido muscular abriendo (vasodilatación) o cerrando (vasoconstricción) su luz. Cuando el sistema nervioso simpático libera adrenalina

estimula, a este nivel, los receptores alfa para la vasoconstricción y los receptores beta para la vasodilatación; su efecto general es la suma de estas acciones contrarias. Durante la contracción el flujo sanguíneo que llega al músculo se incrementa debido a que se abren una mayor cantidad de capilares, en comparación con la relajación.

INERVACIÓN MUSCULAR

El músculo recibe inervación sensitiva, denominada propiocepción (información sensorial acerca del movimiento y la posición corporal), mientras que los husos neuromusculares brindan información sobre la elongación muscular y los órganos tendinosos de Golgi sobre la tensión, además de terminaciones libres para dolor y receptores de presión. La inervación motora ocurre por las motoneuronas alfa.

TONO MUSCULAR

Aunque los músculos estén en reposo presentan un estado de contracción en algunas fibras; a esta mínima tensión se le llama tono muscular. Es mediado por el cerebelo, el cual tiene tres capas, cada una con una función específica:

- Arquicerebelo: equilibrio.
- Paleocerebelo: tono muscular.
- Neocerebelo: coordinación de los movimientos musculares voluntarios (sinergia).

UNIDAD MOTORA

En la parte anterior de la médula espinal se encuentran las motoneuronas alfa, que emiten su axón para inervar varias fibras musculares. El conjunto de neurona motora, su axón y las fibras musculares que inerva se conoce como unidad motora. El número de fibras musculares inervadas por una motoneurona varía de acuerdo con las propiedades del músculo, como se verá a continuación. El músculo oculomotor y oponente del pulgar contiene

de 10 a 15 fibras musculares por unidad motora; los interóseos dorsales de la mano contienen de 300 a 350 por unidad motora, y el gastrocnemio contiene de 1 700 a 2 000 por unidad motora. Es decir, cuanto más fino sea el movimiento a desarrollar, menos son las fibras que contendrá una unidad motora. La terminación nerviosa del axón se une a la membrana celular en lo que se denomina unión mioneural o placa motora, donde se libera el transmisor —acetilcolina— que pasará a la membrana celular para despolarizarla y generar una contracción muscular.

CONTRACCIÓN MUSCULAR

La ley general de acción de los músculos indica que “todo músculo al contraerse tiende a modificar sus curvaturas, acercar sus puntos de inserción o estrechar el orificio alrededor del cual se encuentra”. Generalmente todos los músculos tienen dos puntos de inserción. Los tipos de contracción muscular son:

- **Isotónica:** el término adecuado es isodinámica; se pensaba que era isotónica porque en su movimiento no variaba el tono muscular. Cuando el músculo acerca sus puntos de inserción y aumenta su volumen se denomina concéntrica, en sentido inverso es excéntrica.
- **Isométrica:** contracción muscular en la que no se modifican los puntos de inserción, pero aumenta el tono muscular.

La función de la contracción concéntrica consiste en acelerar, la de la excéntrica en desacelerar y la de la isométrica en hacer fijación. El proceso de contracción a nivel celular comprende los siguientes eventos:

- Descarga de impulso nervioso por neurona motora.
- Liberación de acetilcolina en la placa motora.
- Despolarización del sarcolema.
- Transmisión del impulso por parte del retículo sarcoplásmico.
- Liberación de calcio hacia el sarcoplasma.
- Unión del calcio con la troponina.
- Unión actina–miosina y acortamiento de la sarcómera; se realiza al cesar el estímulo (relajación).
- Separación de la actina y la miosina.
- Bombeo del calcio al retículo sarcoplásmico.
- Retorno al tamaño original de la sarcómera.

TEJIDO ÓSEO

El tejido óseo es de naturaleza conectiva, mineralizada, que conforma el componente rígido del sistema musculoesquelético. Este tejido refleja su capacidad mecánica con base en su nivel de mineralización. El sistema musculoesquelético suministra las palancas mecánicas para los músculos, de tal manera que su contracción pueda inducir el movimiento del cuerpo. Es la estructura de sostén y el envoltorio protector de órganos viables y vitales, como el cerebro, los pulmones, el corazón y los órganos pelvianos. Está ricamente vascularizado; debido a su función de centro productor de células hemáticas (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) es principalmente una fábrica de hematíes, pudiendo producir alrededor de dos a tres millones de eritrocitos por segundo. Los huesos inician su formación *in utero*; la mayoría presentan características elásticas debido a su alto contenido de tejido cartilaginoso, pero conforme avanza el proceso de crecimiento y desarrollo va adquiriendo una mayor cantidad de minerales que sustituyen al tejido cartilaginoso para adquirir una mayor resistencia; el proceso de consolidación de todos los huesos termina alrededor de los 22 años de edad (clavícula). Por su forma los huesos se pueden clasificar de la siguiente manera (figura 9-2):

- Planos (occipital, parietal, temporal, etc.).
- Cortos (calcáneo, astrágalo, huesos del carpo, etc.).



Figura 9-2. Clasificación de los huesos.

- Largos (fémur, húmero, tibia, clavícula, etc.).
- Irregulares (esfenoides, vértebras, escápula, etc.).

Los huesos planos constan de dos capas óseas: la interna y la externa. En la parte media se encuentra hueso esponjoso, denominado diploe. Los huesos largos constan de diáfisis, que constituyen la parte media o cuerpo del hueso; epífisis, que son las partes distales; y metáfisis, que se encuentran entre la diáfisis y la epífisis, y alberga el cartílago de crecimiento (fisis) en los niños. Al depositarse minerales en la fisis concluye el crecimiento del hueso. En cuanto a su capacidad metabólica, es un tejido activo que funciona como centro de homeostasis del calcio, el fósforo, el magnesio y otros iones, que le confieren su carácter funcional de rigidez.

ESTRUCTURAS DE TEJIDO ÓSEO

Cartílago

El cartílago es un material translúcido formado por células redondas (células cartilaginosas), sumergido en una sustancia que las mantiene unidas. Es firme pero elástico, flexible y capaz de un rápido crecimiento. En consecuencia, constituye una útil estructura de sostén en la medida en que la tensión es moderada. En el ser humano adulto sólo desempeña un papel limitado en la estructura esquelética, encontrándose únicamente en donde se requiere elasticidad, como en las terminaciones de las costillas o en los discos de la columna vertebral.

Hueso

El hueso, igual que el cartílago, es un derivado del tejido conectivo originario, pero representa una forma altamente especializada que difiere del tejido conectivo propiamente dicho por ser muy duro. Consiste en osteocitos, que son células con largos procesos ramificados que ocupan cavidades llamadas lagunas, en una matriz densa constituida por fibras colágenas asentadas en una sustancia básica amorfa llamada cemento, la cual está impregnada de complejos de fosfato de calcio.

Articulaciones

Se forman articulaciones cuando dos o más huesos del esqueleto se unen. Existen tres tipos de articulaciones:

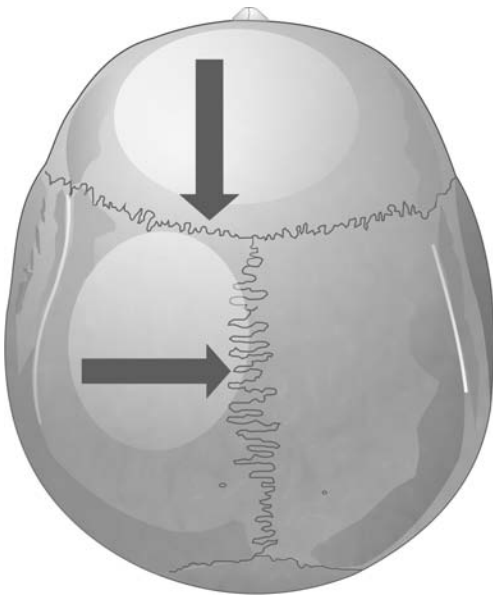


Figura 9-3. Articulación fibrosa.

fibrosas, cartilaginosas y sinoviales. En las articulaciones fibrosas las superficies de los huesos están sujetas entre sí por un tejido fibroso intermedio, en las cuales no se aprecia ningún movimiento (figura 9-3). Existen tres tipos de articulaciones fibrosas: las sindesmosis, que son uniones semiinmóviles, donde una membrana une a los huesos; las suturas, que pueden ser planas, dentadas o escamosas (se encuentran principalmente en el cráneo); y las esquindilesis, que son un tipo de articulación fibrosa que se encuentra únicamente en la unión entre el vómer y la cresta del esenoide.

Las articulaciones cartilaginosas en las cuales el medio de conexión entre los huesos es un fibrocartilago blando son capaces de una escala limitada de movimientos (figura 9-4); se dividen en primarias o sincon-

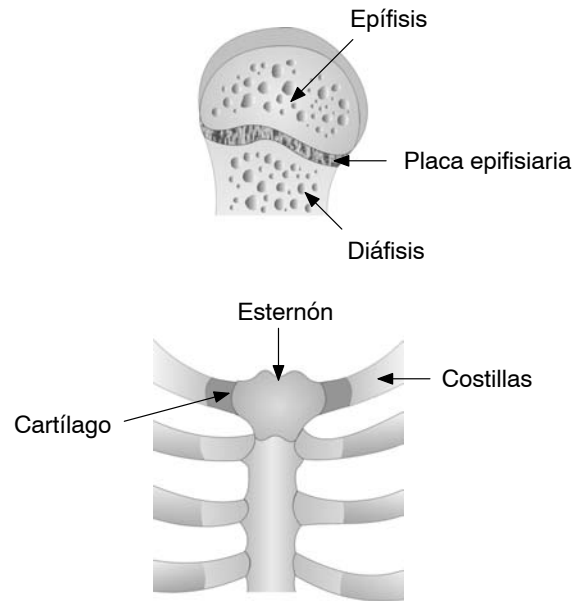


Figura 9-4. Articulación cartilaginosa.

drosis, en las que los huesos son unidos por cartílago hialino, que permite cierto movimiento de flexión en los primeros años de vida (este tipo de articulación suele ser transitoria, por ejemplo, durante el desarrollo del hueso largo) y secundarias o sínfisis (articulaciones fibrocartilaginosas). Las caras de los huesos de la articulación están cubiertas por cartílago hialino y los huesos son unidos a través de un tejido fibroso robusto, fibrocartilago o ambos. Se trata de articulaciones potentes con una movilidad discreta.

Las articulaciones sinoviales son las más frecuentes e importantes desde el punto de vista funcional, pues son huesos opuestos separados entre sí por un espacio recubierto por una membrana especial, la membrana o cápsula sinovial, que contiene una sustancia lubricante

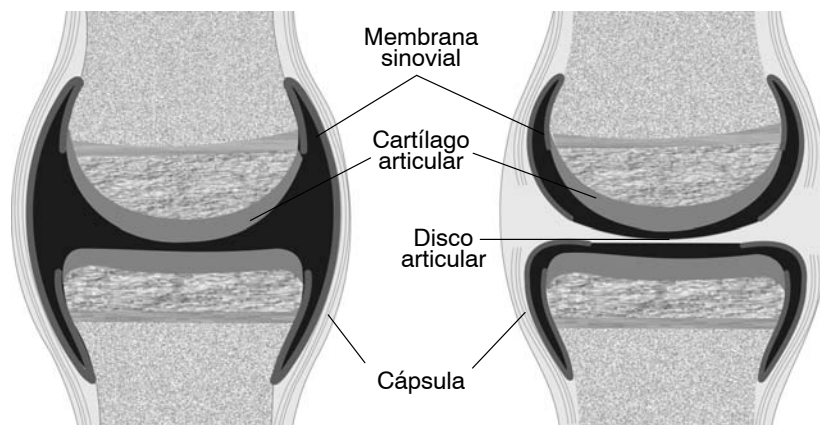


Figura 9-5. Articulación sinovial.

llamada líquido sinovial. Estas articulaciones poseen una escala amplia de movimientos, permitiendo un movimiento libre entre los huesos, y son típicas de casi todas las articulaciones de los miembros (figura 9-5).

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Tejido óseo. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 3. México, Trillas, 2009.
2. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Tejido muscular. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 4. México, Trillas, 2009.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
4. **Henry M, Stapleton E:** Musculoskeletal system. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología del sistema tegumentario

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la anatomía histológica y fisiología de la piel.
2. Describir la vascularización de la piel.
3. Describir la innervación de la piel.
4. Describir los anexos de la piel y su función.
5. Describir las propiedades físicas de la piel.
6. Definir los tipos de piel.

INTRODUCCIÓN

El sistema tegumentario es el mayor sistema orgánico del cuerpo, el cual nos une y separa del medio ambiente; es una gigantesca glándula de secreción interna y externa. Su peso equivale a aproximadamente 6% del total del organismo, siendo el órgano más pesado, con un espesor de 1.5 a 4 mm; puede albergar 30% del volumen sanguíneo circulante.

Embriológicamente la piel procede de dos capas diferentes; del ectodermo superficial se forman la epidermis y anexos —glándulas sebáceas, folículo piloso, glándulas sudoríparas, uñas y melanocitos; del mesodermo se derivan el tejido conectivo, el músculo erector del pelo, los vasos, el fibroblasto y los mastocitos.

La primera piel aparece en la cuarta semana de gestación; la dermis alcanza su estructura definitiva posterior a la epidermis y continua aumentando de volumen en la vida posnatal. Los apéndices epidérmicos se desarrollan siguiendo la invasión epidérmica a la dermis alre-

dedor del tercer mes, finalizando este desarrollo el quinto mes de vida embrionaria.

ANATOMÍA HISTOLÓGICA Y FISIOLÓGICA DE LA PIEL

Se pueden diferenciar tres capas: epidermis, dermis e hipodermis (figura 10–1).

Epidermis

Es la porción más externa, con un espesor de 0.04 a 1.5 mm, lo que equivale a 5% del total de la piel; está constituida por epitelio escamoso estratificado en renovación continua. Las células constituyentes en su mayoría son queratinocitos, derivados del ectodermo. Descansa y está unida a la lámina basal, que es su soporte estructural.

Las células están estrechamente unidas y compactas por surcos y prominencias interdigitadas, que hacen po-

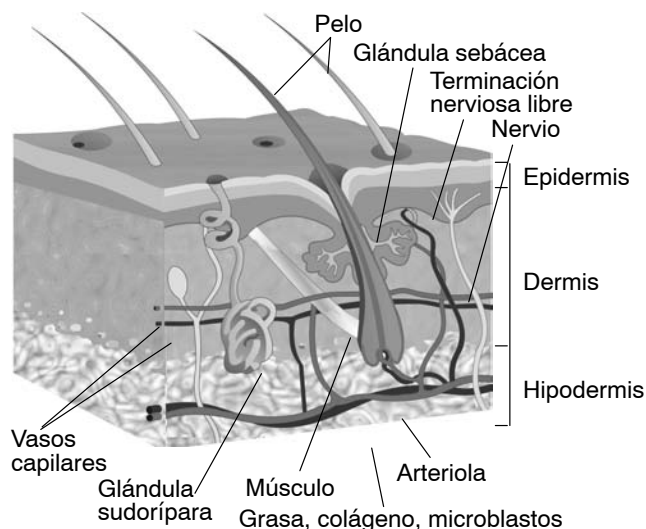


Figura 10-1. Capas de la piel.

sible el desplazamiento celular a la superficie, así como la penetración de nutrientes provenientes del lecho vascular y el pasaje de productos celulares secretados hacia la dermis. La fijación intercelular está dada por desmosomas, los cuales no sólo representan puntos de fijación intercelular, sino que sirven de anclaje para los filamentos de queratina, lo cual estabiliza el tejido.

El proceso de diferenciación epidérmica, o queratinización, depende de la evolución celular, a partir de la basal y pasando por cuatro fases: mitosis, interfase, síntesis de DNA y premitótica. Es un proceso genéticamente programado que inicia con un queratinocito posmitótico y finaliza con una célula no viable; hacen falta 14 días para que la célula pase del estrato germinativo al córneo y 14 días para su descamación.

Las capas de la epidermis incluyen (figura 10-2):

- **Capa basal o germinativa:** posee una sola capa de células de tipo columnar con núcleos basales grandes.
- **Capa espinosa:** también es conocida como capa de Malpighi. Sus células son poliédricas con núcleo único y células de Langerhans con función inmunitaria. Esta capa representa el mayor volumen de la epidermis.
- **Capa granulosa:** tiene aspecto punteado basófilo en el microscopio óptico y contiene gránulos de queratohialina.
- **Capa lúcida:** es la capa de transición al estrato córneo; sus células son planas, sin núcleos y dispuestas en hileras.
- **Capa córnea:** sus células son planas, grandes y sin núcleos; no tienen actividad biológica y le con-

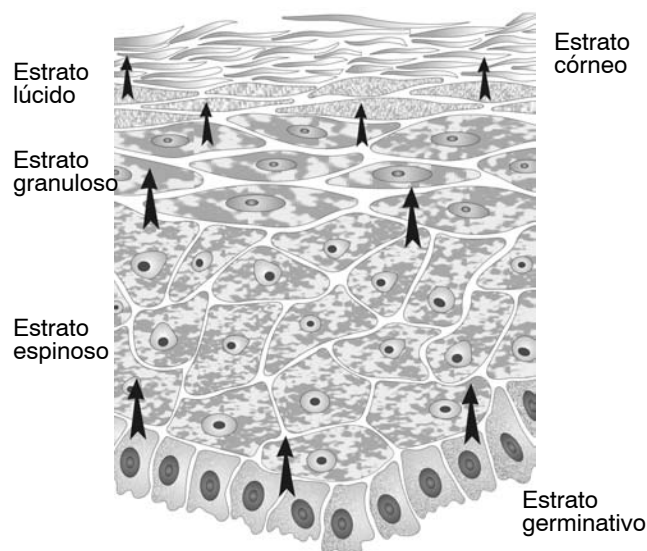


Figura 10-2. Capas de la epidermis.

fieren a la piel su capacidad de actuar como barrera; 80% está constituida de queratina con alto contenido de azufre.

Unión dermoepidérmica

Cumple con las funciones proliferativas de arquitectura y reepitelización de la epidermis; está reforzada por la naturaleza ondulante de las crestas epidérmicas y las papilas dérmicas, haciendo un efecto de anclaje, lo que impide el deslizamiento y desplazamiento por fricción o traumatismo. Está constituida anatómicamente por cuatro zonas.

1. **Células basales y sus hemidesmosomas:** es la capa inferior de la epidermis; posee cuatro tipos de células.
 - **Queratinocitos basales:** son los de mayor número.
 - **Melanocitos:** son las células sintetizadoras del pigmento.
 - **Células de Merkel:** son células inmigrantes presentes en algunos lugares particulares del organismo, como la piel lampiña de los dedos, los labios y la raíz externa del folículo piloso.
 - **Células de Langerhans:** tienen una importante función en la respuesta inmunitaria, con reacciones de hipersensibilidad y rechazo a injertos.
2. **Lámina lúcida:** su espesor es de 20 a 40 nm.
3. **Lámina densa:** es el mayor componente de la

unión dermoepidérmica; tiene un espesor de 30 a 50 nm.

4. **Región subbasal:** contiene fibrillas de anclaje, microfibrillas y filamentos finos.

Dermis

Constituye 95% de la piel, brindándole su fuerza estructural; contiene tejido conectivo fibroso, filamentosos y amorfo, que aloja las redes nerviosas y vasculares y los apéndices formados por la epidermis. Sus células principales son los fibroblastos, aunque contiene también macrófagos y mastocitos. La dermis fija agua y sirve como órgano para almacenarla; además, funciona como regulador térmico y receptor de estímulos sensoriales.

La dermis está compuesta por tejido conectivo, formado por fibras de colágeno, fibras reticulares, fibras elásticas y sustancia fundamental. Sus regiones son papilar y reticular.

Dermis papilar

Es proximal a la epidermis; tiene un elevado contenido de colágeno tipo III y poco colágeno tipo I, con mayor abundancia de fibroblastos y mayor capacidad proliferativa; normalmente no tiene fibras elásticas maduras, pero sí presenta abundancia de capilares y fibras reticulares.

Dermis reticular

Está compuesta fundamentalmente por colágeno tipo I (80 a 85%), organizado en fibras de gran diámetro y en haces entrelazados con fibronectina y colágeno tipo III; tiene grandes fibras elásticas maduras en forma de banda.

Fibras de colágeno

El colágeno es el principal componente de la matriz extracelular de la epidermis; representa de 70 a 80% del peso de la dermis y constituye un tercio de las proteínas totales del organismo. El colágeno es sintetizado por los fibroblastos, las células endoteliales, los condroblastos, los osteoblastos y los odontoblastos, que se depositan como haces de fibras en todos los tejidos conectivos. Estructuralmente el colágeno es una glucoproteína de 3 cadenas polipeptídicas. Sus aminoácidos principales son la glicina, la prolina y la hidroxiprolina.

Fibras reticulares

Son tejido colágeno inmaduro que se encuentra en la parte más superficial de la dermis.

Fibras elásticas

Tienen como componentes las microfibrillas y la matriz de elastina, que le devuelven a la piel su configuración normal cuando es estirada o deformada.

Hipodermis o tejido celular subcutáneo

Está formada por tejido graso y se localiza entre la dermis y la aponeurosis profunda. Su célula prototipo es el adiposito. Posee mastocitos y una gran red linfática, es un lugar de depósito y fuente de energía, y ejerce una función de aislamiento térmico.

VASCULARIZACIÓN DE LA PIEL

Sistema arterial

La piel está irrigada por una rica red vascular con una densidad de capilares de 150/mm². Sus vasos son gruesos, con mayor sostén de tejido conectivo y un mayor número de células musculares lisas. Sus funciones son nutrir y regular la temperatura y la presión arterial.

El sistema cutáneo procede originalmente del plexo facial, el cual se subdivide en subfacial y prefacial, que es el sistema dominante. Éstos se originan en las arterias musculocutánea y septocutánea. El plexo subcutáneo predomina a nivel del tronco y también proviene de las arterias musculocutánea y septocutánea. El plexo subdérmico es considerado el soporte sanguíneo primario de la piel y tiene la función de distribución; sus paredes vasculares son musculares. La circulación real de la piel depende de dos plexos:

- **Plexo dérmico de la unión dermoepidérmica:** constituye arterias de mediano calibre paralelas y provenientes radialmente de la circulación profunda.
- **Plexo superficial:** está formado por pequeñas arteriolas papilares que terminan en capilares en el vértice de la papila dérmica.

Sistema venoso

Se origina en la papila dérmica y corre paralelo a los arcos arteriales para desembocar finalmente en la circulación venosa profunda. El sistema linfático es importan-

te para regular la presión del líquido intersticial, así como para eliminar células, líquidos y sustancias degradadas.

INERVACIÓN DE LA PIEL

La piel tiene múltiples terminales nerviosas que penetran en el tejido celular subcutáneo y corren paralelas a la superficie cutánea; se ramifican y algunas pierden la mielina para continuar hacia la epidermis.

Receptores corpusculares encapsulados

Se localizan en la dermis y la hipodermis; reciben fibras mielinizadas y son de cuatro tipos:

1. **Corpúsculos de Meissner:** papilas de la dermis localizadas en las plantas de los pies y en las palmas de las manos, cuya función es la percepción táctil.
2. **Corpúsculos de Ruffini:** se localizan en la dermis y las articulaciones; perciben el frío.
3. **Corpúsculos de Pacini:** se localizan en el tejido celular subcutáneo y la dermis profunda; su función consiste en la percepción de la presión y la respuesta a estímulos vibratorios.
4. **Corpúsculos de Krause:** están en la parte superior de la dermis y en las mucosas; su función es la percepción de frío.

Receptores corpusculares no encapsulados

El principal es el corpúsculo de Merkel, el cual percibe el tacto en las crestas epidérmicas.

Receptores no corpusculares

Terminaciones libres, que pueden ser:

- **Mielinizadas:** rodean el folículo piloso; su función es táctil.
- **No mielinizadas:** se encuentran en la epidermis y las papilas dérmicas; perciben el dolor, el prurito y la temperatura.

Inervación autónoma

El sistema simpático tiene control del tono vascular, la piloerección y la actividad sudorípara. El sistema parasimpático cumple con la función vasodilatadora.

ANEXOS DE LA PIEL

Son formados embriológicamente como crecimiento en profundidad a partir de la dermis, por lo que son de origen ectodérmico.

Conjunto pilosebáceo

Está constituido por tres elementos: el folículo piloso, la glándula sebácea y el músculo erector del pelo.

Folículo piloso

Posee tres segmentos y dos envolturas. El bulbo piloso está compuesto por la matriz y la papila dérmica; termina en la inserción del músculo erector. El istmo va desde la inserción del músculo hasta la apertura de la glándula sebácea. El infundíbulo va desde la desembocadura de la glándula sebácea hasta la superficie. La vaina epitelial externa consiste en células que se continúan a lo largo del folículo y llegan a la superficie. La vaina epitelial interna contiene la cutícula de la vaina, la capa de Huxley y la capa de Henle (figura 10-3).

Músculo erector del pelo

Está constituido por fibras musculares lisas; es el único elemento muscular liso que se encuentra en la dermis.

Glándula sebácea

Se origina en la capa externa del folículo piloso, entre el infundíbulo y el istmo; está en todas las regiones, excepto en las palmas de las manos y las plantas y el dorso de los pies; con más abundantes y grandes en la cara y el cuero cabelludo (400 a 900/cm²). Hay menor número y son más pequeñas en el tronco y las extremidades (hasta 100/cm²). También son abundantes en el conducto auditivo y el área anogenital. Se localizan en la dermis y están formadas por ácinos y lóbulos, y un conducto principal que se abre al canal del folículo. En el

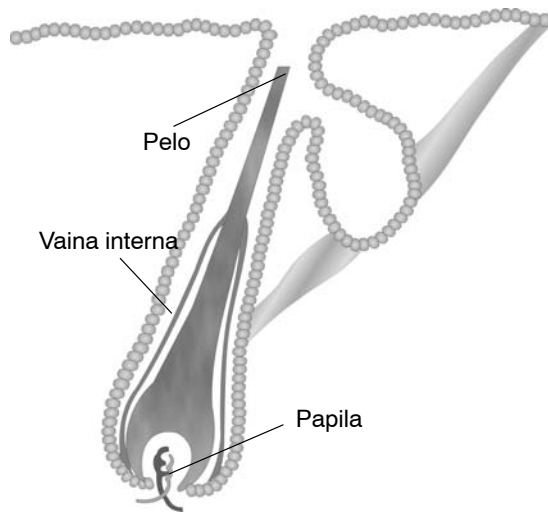


Figura 10-3. Folículo piloso.

párpado y el prepucio el conducto se abre directamente a la epidermis. El sebo producido es una mezcla de triglicéridos, colesterol, escualeno y ácidos grasos libres.

Glándulas sudoríparas ecrinas

Están en toda la piel, excepto en los labios, el lecho ungueal, los labios menores, el glande y la cara interna del prepucio. Son más abundantes en las palmas de las manos y las plantas de los pies, y más escasas en la espalda. La innervación de estas glándulas la lleva a cabo el sistema autónomo. Su función es regular la temperatura interna mediante la pérdida del agua por evaporación y conservar el pH óptimo de la piel.

Glándulas sudoríparas apocrinas

Se desarrollan como parte del folículo pilosebáceo. En el adulto son más abundantes en las axilas, la región perianal, la areola mamaria y una menor cantidad en la región periumbilical y la piel cabelluda. La parte secretora se encuentra en el tejido celular subcutáneo en forma de túbulos enrollados con ramificaciones; la porción intraepidérmica es recta sin espiral y desemboca en el conducto pilosebáceo; responde a estímulos emotivos.

Uñas

Son la cubierta protectora del extremo del dedo, y colaboran en la presión de objetos pequeños. Son placas cor-

nificadas compuestas de células de diferente queratinización; la mayor parte es la lámina ungueal dura, la cual se origina en la matriz, tiene forma aplanada y rectangular, de color rosado, por la transparencia de la extensa red vascular subungueal. En los dedos mayores se observa una media luna blanquecina, llamada lúnula; los bordes laterales y proximal están envueltos por pliegues de piel; la piel que está por debajo del borde libre de la uña se llama hiponiquio. El crecimiento del pliegue proximal al distal dura seis meses.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA PIEL

Dependen fundamentalmente de las redes de colágena y elastina, que constituyen la mayor parte de la dermis y de la arquitectura entrelazada como se distribuye. Las fibras de colágeno en la dermis son extremadamente largas, en comparación con su diámetro; cada fibra de colágeno está formada por centenares de fibrillas, que a su vez están compuestas de moléculas orientadas en triple cadena helicoidal, que se entrecruzan con otras formando una red. Las fibras de colágeno que están cerca de la epidermis son más delgadas que la dermis y probablemente ejercen un papel amortiguador para proteger la epidermis de los estiramientos bruscos. Las fibras elásticas son más delgadas y están unidas en sus cabos; su función principal es regresar las fibras del colágeno a su posición inicial cuando son extendidas. La red de fibras colágenas y elásticas está atravesada por múltiples vasos, nervios y linfáticos, que limitan su extensión; en los lugares de concentración de folículos pilosos la piel es menos elástica.

Viscoelasticidad

Es la capacidad de estiramiento temporal o deslizamiento celular que se presenta después de una pérdida de piel. Da la impresión de que los bordes no se podrían afrontar, pero en este caso se puede lograr un estiramiento tomando los bordes con ganchos o pinzas con garra y estirándolos para acercarlos el uno al otro.

Capacidad de recuperación después de un estiramiento máximo

Ocurre cuando un segmento de piel es estirado hasta una distancia que es sostenida en forma constante; la fuerza

requerida para conservar el estiramiento disminuye gradualmente.

Propiedades tensoras

Normalmente la piel está bajo cierta tensión, la cual es mayor en los jóvenes. La tensión varía en los diferentes sitios anatómicos y en diferentes direcciones en el mismo sitio, lo cual ha llevado a escoger direcciones específicas para las heridas quirúrgicas, con el fin de disminuir la tensión y obtener una mejor cicatriz.

Los pliegues cutáneos formados por los movimientos articulares o por la acción de los músculos subyacentes tienen la función de disminuir la tensión en el área específica. La tensión disminuye con la edad. Los efectos del aumento de tensión en la piel normal son de tres tipos:

- **Estiramiento o expansión:** la piel sometida a estiramiento se expande gradualmente.
- **Estrías:** ocurren cuando la tensión cutánea es más rápida que el estiramiento, produciendo la ruptura de fibras de colágeno a nivel dérmico.
- **Palidecimiento:** ocurre cuando la tensión cutánea sobrepasa la capacidad de estiramiento y las fibras de colágeno aprisionan los vasos.

Estabilidad

La piel es más extensible que las articulaciones; la extensibilidad es mayor en los ancianos.

TIPOS DE PIEL

La piel varía según la zona del cuerpo de acuerdo con adaptaciones fisiológicas, grosor, textura y especialización. Cada persona tiene diferente tipo de piel, determinado por factores genéticos, heredofamiliares y ambientales. La piel varía con la edad, siendo suave, fina y delicada en los niños; sin embargo, conserva características embrionarias protectoras en el neonato y sufre cambios considerables en la juventud con el desarrollo piloso y sebáceo, el cual está sujeto a la acción hormonal. En el adulto la piel tiene un carácter definitivo; no obstante, cambia según el medio ambiente, la edad, las radiaciones actínicas, las costumbres, el tipo de trabajo

y las posibles enfermedades que le afectan. En el climaterio aparecen con frecuencia hipertriosis, nevos, reseca, cambios degenerativos y arrugas. En la vejez la piel se torna más delgada y amarillenta, pierde elasticidad, turgencia y humedad, y son frecuentes los carcinomas.

Según el color la piel puede ser:

- **Leucodérmica:** la piel blanca de los caucásicos.
- **Xantodérmica:** la piel amarilla de los asiáticos.
- **Melanodérmica:** la piel negra de los africanos.

Según la calidad dermatológica la piel puede ser:

- **Eudérmica:** es la piel ideal, fina flexible y lubricada, con un equilibrio entre la secreción sudorípara y la sebácea. Es la piel que tienen los niños y los jóvenes.
- **Grasosa:** es la piel brillante, con predominio de secreción sebácea, predisposición al acné y menor tendencia a las arrugas.
- **Hidratada:** tiene aumentada la inhibición cutánea; se observa en el mixedema del paciente hipotiroideo y en quienes reciben esteroides; se puede convertir en edematosa.
- **Mixta:** es común después de los 40 años de edad, tiene mezclas de zonas grasosas y secas o normales. En la cara se presenta el centro graso y la periferia seca.
- **Alípica:** es seca, con secreción sebácea deficiente; es común en las personas blancas y nórdicas; tiene predisposición a telangiectasias.
- **Deshidratada:** no tiene inhibición acuosa normal y es descamativa; es frecuente la presencia de fisuras. Es común en los climas secos, en especial en los campesinos.

Cuadro 10-1. Respuesta al bronceado de los diferentes tipos de piel

Tipo	Afectación solar	Bronceado
Blanca	Siempre se quema	Nunca se broncea
Blanca	Usualmente se quema	Difícilmente se broncea
Blanca	Más o menos se quema	Rara vez se broncea
Morena	Rara vez se quema	Fácilmente se broncea
Morena	Muy rara vez se quema	Muy fácilmente se broncea
Morena	Nunca se quema	Siempre se broncea

Respuesta a la exposición solar

La piel se afecta por la radiación solar según su color y su calidad dermatológica, dando una respuesta diferente al proceso de bronceado, como se aprecia en el cuadro 10-1.

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistema tegumentario. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 13. México, Trillas, 2009.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
3. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Anatomía y fisiología de los sentidos especiales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la importancia de los sentidos especiales.
2. Describir la anatomía y la fisiología del sentido del gusto.
3. Describir la anatomía y la fisiología del sentido del olfato.
4. Describir la anatomía y la fisiología del sentido del oído.
5. Describir la anatomía y la fisiología del sentido de la vista.
6. Describir la anatomía y la fisiología del sentido del tacto.

INTRODUCCIÓN

Los sentidos especiales nos permiten relacionarnos con el medio ambiente y, con base en ello, establecer respuestas de adaptación o de defensa. Los sentidos especiales son el gusto, el tacto, el olfato, el oído y la vista.

que si nos tapamos la nariz al probar un alimento difícilmente podríamos diferenciar su sabor.

GUSTO

Los receptores del gusto se encuentran situados en la lengua; para poder percibir los sabores es necesario que la sustancia se encuentre húmeda. A pesar de la diversidad de sabores que somos capaces de distinguir, sólo existen cuatro sabores primarios: dulce, amargo, salado y ácido (figura 11–1). La percepción del sabor tiene implicado ampliamente el sentido del olfato, de tal forma

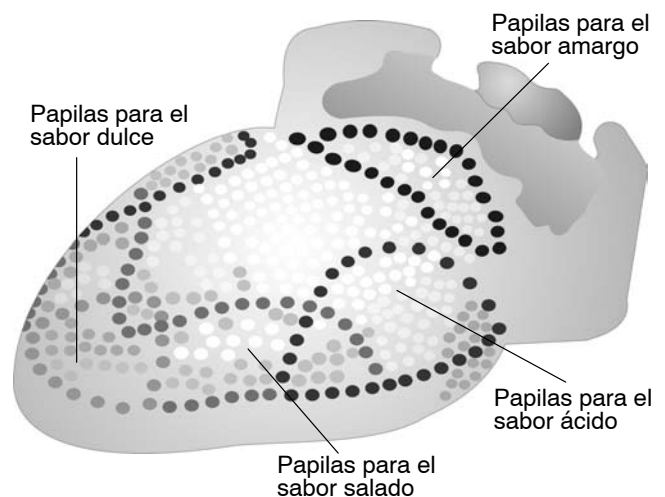
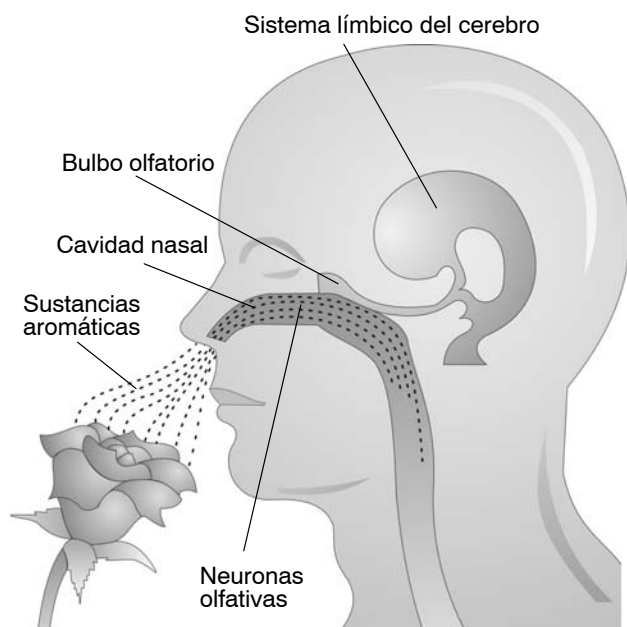


Figura 11–1. Sentido del gusto.

**Figura 11–2.** Sentido del olfato.

OLFATO

Los receptores del olfato se encuentran en la mucosa nasal; para que un olor sea percibido es necesario que la sustancia sea volatilizada, es decir, que exista en forma de gas. Posteriormente este gas se disuelve en la mucosa y es entonces cuando la sustancia es percibida (figura 11–2). Los olores primarios son nueve: etéreos, aromáticos, fragantes, ambrosiacos, aliáceos, picantes, excitantes, repugnantes y fétidos. Algunos olores pueden ingresar en las fosas nasales a través de la boca, de ahí que

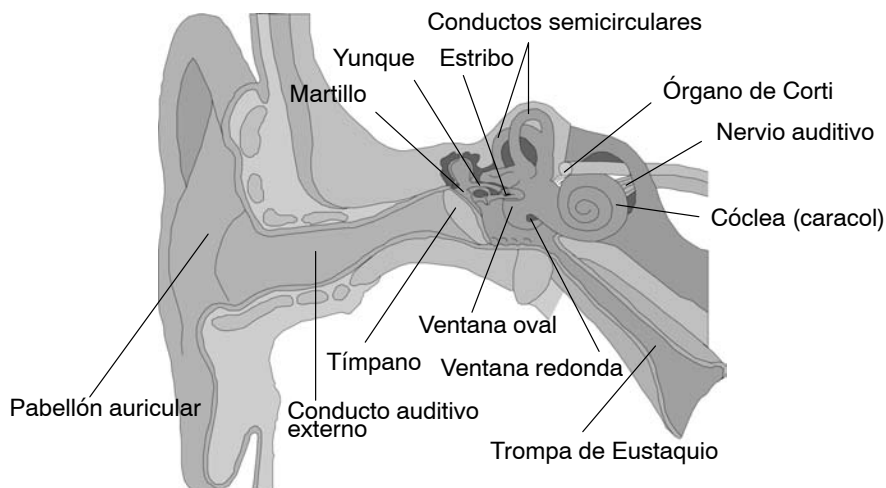
la percepción gustativa y la olfativa estén muy relacionadas.

OÍDO

Las sensaciones acústicas son percibidas a través del oído, que se divide en oído externo, oído medio y oído interno (figura 11–3). El pabellón auricular forma parte del oído externo, y su función es captar las ondas sonoras y dirigir las al interior. En el oído medio la onda sonora choca contra la membrana timpánica y la vibración se transmite a los huesecillos, que la hacen llegar al oído interno. El hombre es capaz de percibir cerca de 10 000 tonalidades distintas.

VISTA

Es uno de los sentidos más importantes para la vida del hombre, ya que le permite percibir imágenes a través de células capaces de establecer color, forma y dimensión de los objetos. Las estructuras que permiten la visión son muchas (figura 11–4). El funcionamiento del ojo es análogo al de una cámara fotográfica, en la que la película es sustituida por la retina, que es la responsable de transmitir la percepción visual al cerebro para su interpretación. El nervio óptico es el responsable de la visión; corresponde al segundo par craneal, y es un nervio sensitivo. Inerva ambos ojos por separado; en el quias-

**Figura 11–3.** Sentido del oído.

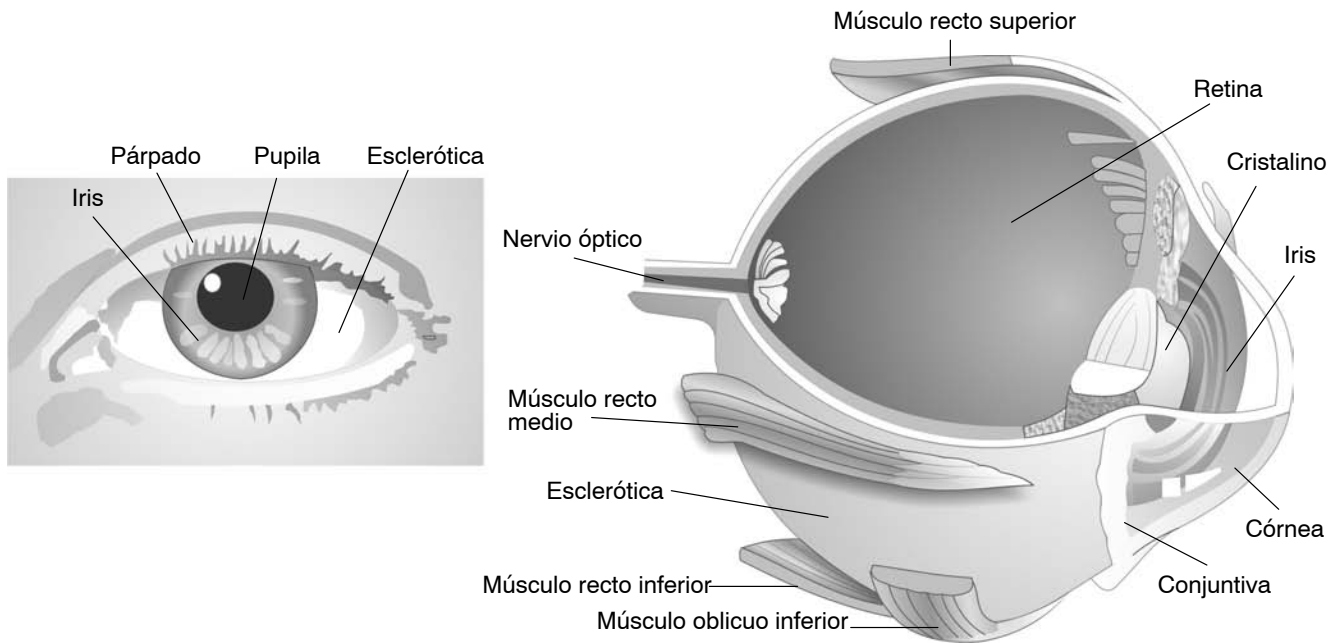


Figura 11-4. Sentido de la vista.

ma óptico se entrecruzan las fibras del lado derecho y el izquierdo. El campo visual promedio de un adulto se ubica entre 130 y 160°, por lo que permite la visión periférica.

TACTO

El sentido del tacto se estudia con detalle en la Unidad 10: *Anatomía y fisiología del sistema tegumentario*.

REFERENCIAS

1. **Elling B, Elling KM, Rothenberg MA:** Sistemas sensoriales especiales. En: *Anatomía y fisiología del paramédico*. Cap. 14. México, Trillas, 2009.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Anatomy and physiology of body systems. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 2. Morton, 1989.
3. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** The human body. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 2005.

Interrogatorio en urgencias

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la importancia del interrogatorio.
2. Describir los elementos de la ficha de identificación.
3. Describir el padecimiento actual y su importancia.
4. Describir los antecedentes heredofamiliares.
5. Describir los antecedentes personales no patológicos.
6. Describir los antecedentes sociológicos.
7. Describir los antecedentes personales patológicos.
8. Describir los antecedentes de transfusiones.
9. Describir los antecedentes ginecoobstétricos.

INTRODUCCIÓN

El interrogatorio es una parte fundamental en la evaluación del paciente; si bien en situaciones de urgencia hay que ser muy cuidadosos y precisos en la información solicitada, también se debe reconocer que mucha información del paciente es relevante para su manejo en estos casos. En ocasiones el desconocimiento de antecedentes puede ser una parte fundamental para la inadecuada respuesta del paciente a los procedimientos efectuados. Al ser un proceso delicado, hay que dejar claro desde un principio que la información obtenida tiene como única finalidad integrar un diagnóstico para establecer un manejo óptimo y que bajo ninguna circunstancia se utiliza para otros fines; hay que garantizar la confidencialidad de la información y el secreto profesional. En el interrogatorio se deben documentar los siguientes elementos:

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Comprende los datos personales del paciente:

- **Nombre del paciente:** anotar el nombre completo del mismo. Se aprovecha en muchos casos para preguntarle de que manera le gusta ser llamado.
- **Edad:** se le solicita al paciente con el fin de determinar la posibilidad epidemiológica de algunos padecimientos por grupos etarios y como ayuda para orientar la conducta en el trato al paciente y la manera de dirigirnos a él.
- **Sexo:** permite determinar la presencia de algunas enfermedades que predominan en determinado sexo.
- **Lugar de nacimiento:** permite establecer la nacionalidad del paciente y contribuye a la alerta de padecimientos endémicos.

- **Ocupación:** hay que recordar que existe la posibilidad de enfermedades profesionales relacionadas con la actividad primordial del paciente o con sus aficiones.

PADECIMIENTO ACTUAL

Es el motivo de la llamada de urgencia y parte importante del interrogatorio. Se deben señalar claramente los síntomas y las manifestaciones de la enfermedad o del traumatismo que el paciente presenta, cómo han evolucionado en el tiempo y qué acciones se han emprendido para corregirlo.

Se debe evitar que este relato se convierta en una novela o en un cuento en el que se van narrando los hechos ocurridos; se debe ser objetivo y guiar al paciente para obtener los mayores datos en el menor tiempo posible. Es trascendente utilizar un lenguaje claro y preciso acorde al nivel socioeducativo del paciente o de sus familiares.

ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES

Solicitar información sobre las causas de las defunciones y fechas, y la presencia de cardiopatías, neuropatías, diabetes mellitus, hipertensión arterial, crisis convulsivas, padecimientos mentales, alcoholismo, toxicomanías, enfermedades hereditarias, etc., de los familiares más cercanos, como abuelos, padres, tíos, hermanos e hijos.

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

En algunos pacientes es importante conocer sus hábitos de alimentación e higiene, el nivel educativo, las condiciones de vivienda y la dotación de servicios de infraestructura (agua, energía eléctrica, drenaje) y otros satisfactores, dada la relación de algunas patologías con el medio ambiente en donde se vive. Se debe intentar determinar el esquema de vacunación del paciente, especialmente en los niños.

ANTECEDENTES PERSONALES SOCIOLÓGICOS

Es necesario considerar los hábitos de tabaquismo, alcoholismo, consumo de medicamentos sin receta o de sustancias enervantes. En caso de ser afirmativo cualquiera de los hábitos mencionados es importante establecer el tiempo de uso, la periodicidad y la cantidad de consumo, así como la posibilidad de uso de más de una sustancia.

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

Es necesario saber si el paciente padece alguna enfermedad crónico-degenerativa; si es así, determinar si se encuentra bajo tratamiento, los fármacos o terapias que utiliza, el seguimiento del tratamiento y la evolución del cuadro. También es importante buscar antecedentes de procedimientos quirúrgicos; en caso afirmativo hay que tratar de establecer la razón de los mismos (terapéuticos o estéticos), la fecha aproximada, los resultados obtenidos y la presencia de complicaciones. Por último, se debe recabar información sobre traumatismos sufridos durante la vida, intentando determinar la fecha aproximada, las condiciones en las cuales se presentaron, el manejo requerido, los resultados obtenidos y la presencia de secuelas.

ANTECEDENTES DE TRANSFUSIONES

Se debe investigar el antecedente de transfusiones completas o de fracciones sanguíneas; si es posible, establecer la cantidad de sangre transfundida, el tipo de sangre, el factor Rh, la fecha de las transfusiones y el motivo de las mismas (cuadro 12-1).

ANTECEDENTES GINECOOBSTÉTRICOS

Solicitar información sobre edad de la menarca, evolución del ciclo menstrual, inicio de la actividad sexual,

Cuadro 12-1. Cuadro de compatibilidad entre grupos sanguíneos

Receptor	Donante							
AB+	X	X	X	X	X	X	X	X
AB-	X		X		X		X	
A+	X	X		X	X			
A-	X				X			
B+	X	X	X	X				
B-	X		X					
O+	X	X						
O-	X							

frecuencia del coito, número de embarazos, fecha de los partos, mortinatos, abortos, partos prematuros, embarazos múltiples, cesáreas, enfermedad hipertensiva del embarazo, fecha de la última menstruación y uso de métodos anticonceptivos.

Es importante señalar que en muchos casos no es posible obtener toda la información que ha sido descrita. De acuerdo con la situación y la condición clínica del paciente, el técnico en urgencias médicas debe privile-

giar la información que le sea de verdadera utilidad para estabilizar la condición de su paciente. La elaboración de una historia clínica más detallada y precisa es parte de las responsabilidades del médico que recibe y maneja al paciente en el área hospitalaria. Como se verá en la Unidad 122, se ha procurado que dicha información esté disponible para los técnicos en urgencias médicas a través de los reportes electrónicos de atención que tienen una base de datos de los pacientes que son atendidos en una determinada zona —en el caso de poblaciones cautivas—, a los cuales el técnico en urgencias médicas puede acceder desde su equipo de cómputo.

REFERENCIAS

1. **Caroline NL:** Obtaining the medical history. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 11. Little, Brown, 1991.
2. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Vital signs and SAMPLE history. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 9. Prentice Hall, 2005.

Semiología médica prehospitalaria

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir qué es la semiología médica y su importancia en situaciones de urgencia.
2. Describir cómo se deben identificar los síntomas.
3. Describir cómo efectuar la semiología adecuada del dolor.
4. Describir la semiología de los signos.

INTRODUCCIÓN

La semiología médica es la parte de la medicina que estudia los signos, definidos como las manifestaciones clínicas objetivas, y los síntomas, concebidos como las percepciones subjetivas, presentados y referidos por el paciente. Es conveniente saber agrupar los síntomas y signos en síndromes, que se definen como el conjunto de signos y síntomas que son comunes a más de una enfermedad y que pueden tener diversos orígenes. Por ejemplo, un síndrome diarreico agrupa como signos el dolor abdominal tipo cólico, el vómito, la náusea y la diarrea, y como síntomas la debilidad, la astenia y la adinamia, pudiendo ser causado por bacterias, virus, parásitos, trastornos de absorción intestinal, etc.

El objetivo de la semiología es conocer las manifestaciones de la enfermedad o el traumatismo para integrar un diagnóstico. El diagnóstico para los técnicos en urgencias médicas generalmente se circunscribe a un diagnóstico sindromático o un diagnóstico presuncional. En pocas ocasiones se podrá establecer en esta etapa de la atención médica un diagnóstico etiológico o noso-

lógico preciso. Esta información es obtenida generalmente durante el interrogatorio y en la exploración física segmentaria en el contexto del contacto inicial con el paciente. Se utiliza el método clínico para efectuar esta integración. Para recabar la información necesaria es muy importante el método que el técnico en urgencias médicas tenga y su capacidad para relacionarse con el paciente. Debe saber qué preguntar y cómo hacerlo. Es en esta interacción con el paciente con la cual se obtiene la información más valiosa cuando se logra la confianza del paciente o, cuando el individuo no es capaz de comunicarse, manejar dicha información de manera adecuada con familiares o conocidos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS SÍNTOMAS

Durante la conversación con el paciente se debe investigar y caracterizar cada síntoma. En términos generales con cada paciente se debe determinar:

1. Qué es lo que siente, tratando de conseguir que el paciente describa el problema con sus propias palabras sin inducir las respuestas.

2. Dónde siente la molestia, ubicar con la mayor precisión posible el sitio de inicio del síntoma.
3. La forma de inicio del síntoma; determinar con certeza si el síntoma se presenta de manera súbita, si es de aparición gradual e inclusive determinar si es la primera vez que se presenta o si hay una historia repetida de aparición.
4. Cómo ha evolucionado: ¿la problemática ha ido en aumento, ha disminuido o se ha mantenido estable?
5. Con qué se modifica el síntoma; establecer qué factores lo mejoran y cuáles lo empeoran.
6. Con qué otros síntomas o manifestaciones se relaciona.

Es conveniente establecer prioridad en el análisis de los distintos síntomas, ya que algunos tienen mayor importancia que otros. En este punto la experiencia desempeña un papel fundamental en el establecimiento de las prioridades.

SEMIOLÓGÍA DEL DOLOR

En el caso del dolor, que es el síntoma y signo más común en situaciones de urgencia, se debe precisar:

1. **Dónde duele;** determinar el sitio exacto donde se manifiesta el dolor. Se le puede pedir al paciente que señale con un solo dedo el lugar exacto; cuando el dolor es difuso el individuo generalmente emplea la palma de la mano refiriendo una o varias regiones.
2. **Aparición;** puede aparecer de manera brusca y súbita o ser más gradual. La forma en que desaparece el dolor también puede ser importante.
3. **Cuál es la característica del dolor;** en este punto es importante que el técnico en urgencias médicas evite inducir las respuestas del paciente con respecto a las características del dolor. Lo más recomendable es permitir la libre descripción del dolor utilizada por el paciente y referirla a acciones concretas, tales como:
 - a. **Dolor cólico:** se presenta periódicamente aumentando de intensidad hasta llegar a un punto máximo para luego disminuir.
 - b. **Dolor urente:** se describe como una sensación de quemadura y puede variar de intensidad.

- c. **Dolor sordo:** es referido como un dolor constante, de intensidad de leve a mediana, pero bastante incómodo.
 - d. **Dolor opresivo:** se presenta como una sensación de estar siendo apretado o prensado.
 - e. **Dolor pulsátil:** la molestia se asocia al pulso arterial, como una sensación de golpeteo.
 - f. **Dolor neurálgico:** se describe dolor sobre el trayecto de uno o varios nervios.
 - g. **Dolor punzante:** es referido como una sensación de estar siendo picado con un objeto puntiagudo.
 - h. **Dolor fulgurante:** es referido como una descarga eléctrica.
 - i. **Dolor terebrante:** es un dolor intenso, con sensación de estar siendo perforado con un taladro.
 - j. **Dolor transfectivo:** se describe como un dolor que atraviesa una porción del cuerpo que va del sitio de inicio hacia otro referido.
4. **Intensidad:** es importante mencionar que no existe un instrumento capaz de medir la intensidad de un dolor. Los umbrales de dolor varían de acuerdo con la persona y en ciertas situaciones extremas. El dolor puede interferir de distintas formas: limitando los movimientos, afectando la actividad diaria y el estado anímico, no dejando dormir, etc. Por ello es necesario evaluar las expresiones que usa el mismo paciente, ver en qué medida lo afecta, cómo lo limita, qué hace para aliviarlo, qué analgésicos requiere usar, etc. Para fines prácticos los algólogos han creado las escalas numéricas y las análogas visuales, en un intento por homologar la medida de la intensidad. En los adultos se prefiere el uso de escalas numéricas, que hacen una analogía con las calificaciones escolares, en las que el número 10 se asigna a la mayor intensidad y el cero a la mínima. Para los niños se prefieren las escalas análogas visuales, como las mostradas en la figura 13–1.
 5. **Irradiación:** se debe establecer si el dolor se presenta en un sitio único o si se transmite hacia otros sitios. La irradiación del dolor es característica de algunos padecimientos.
 6. **Factores que lo modifican:** es necesario establecer las circunstancias que incrementan el dolor, las situaciones que lo mitigan y las que lo eliminan. Esto puede incluir cambios de posición, hora del día, consumo de alimentos, ingestión de medicamentos (determinar cuál, con qué dosis y si fue prescrito por un médico).
 7. **Evolución:** en caso de dolor repetitivo o crónico

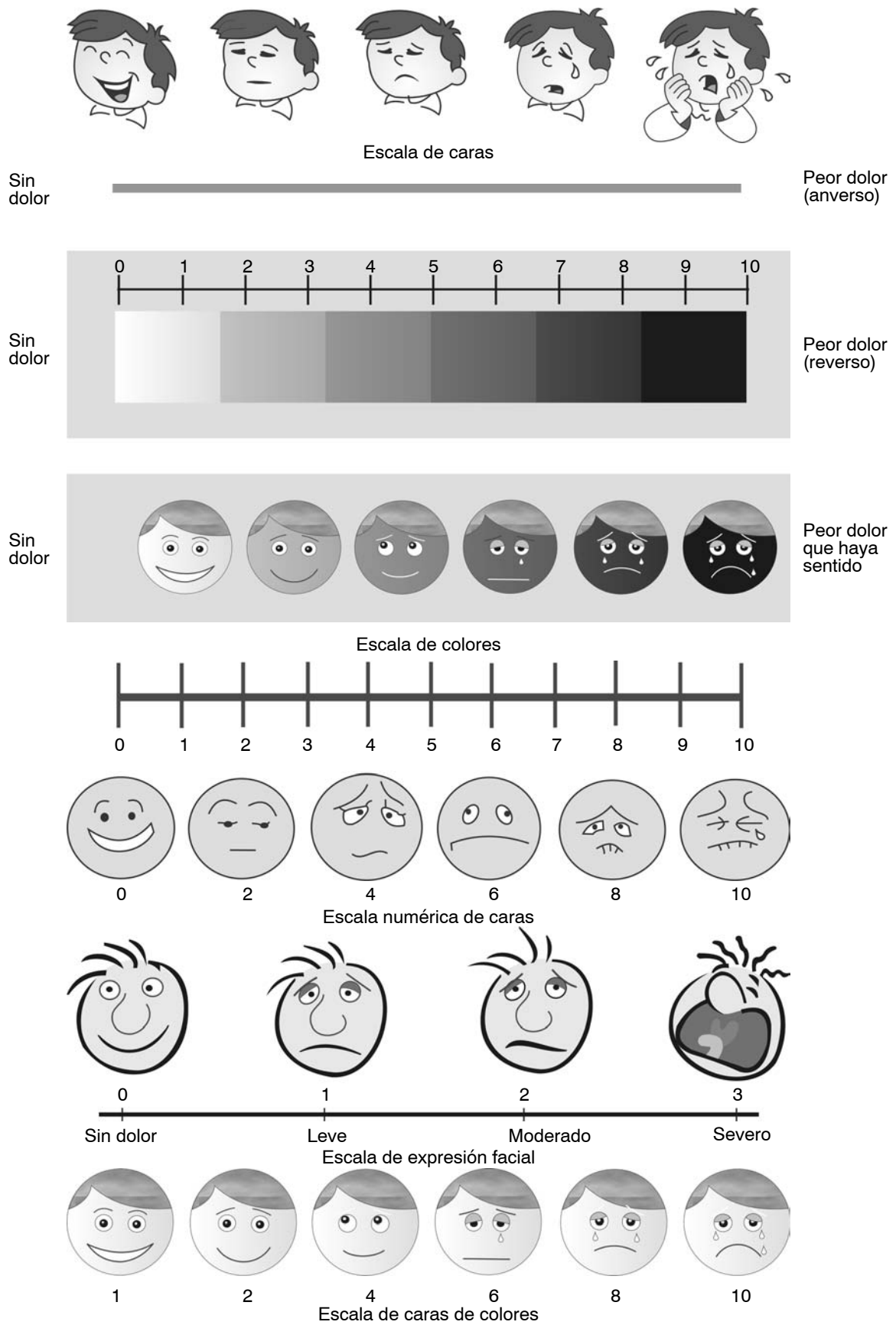


Figura 13-1. Escalas análogas visuales.

es importante determinar cómo se ha modificado con el transcurso del tiempo. La evolución puede ser corta o larga y durar minutos, días o más tiempo. Se puede presentar en crisis que pasan por completo o que dejan un trasfondo de dolor.

8. **Ritmo:** un síntoma cambia durante el día en relación con los factores específicos.
9. **Periodo:** el dolor se presenta varios días, luego pasa y reaparece un tiempo después. En este punto también se consideran los síntomas que se relacionan con las estaciones del año.
10. **Asociación:** debe intentar correlacionar la presencia de dolor con otras manifestaciones clínicas.

SEMIOLÓGÍA DE LOS SIGNOS

Los signos clínicos de las enfermedades deben ser buscados y evaluados por el técnico en urgencias médicas

durante la exploración física segmentaria. En algunas ocasiones se efectúa un breve interrogatorio dirigido cuando se detecta la presencia de algún signo.

Debemos considerar que algunos signos son susceptibles de cuantificarse, como, por ejemplo, la temperatura elevada o el incremento de la frecuencia cardíaca. Algunos otros signos sólo se califican, como los reflejos pupilares, el grado de ictericia que se presenta o el nivel de conciencia.

REFERENCIAS

1. **Caroline NL:** Obtaining the medical history. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 11. Little, Brown, 1991.
2. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Evaluación del paciente clínico. En: *Apoyo vital médico avanzado*. NAEMT, 2006.

Signos vitales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es un signo vital.
2. Definir la frecuencia ventilatoria.
3. Describir la técnica correcta para evaluar la frecuencia ventilatoria.
4. Definir la frecuencia cardíaca.
5. Describir la técnica correcta para evaluar la frecuencia cardíaca.
6. Definir el pulso.
7. Describir la técnica correcta para evaluar el pulso.
8. Definir la tensión arterial.
9. Describir la técnica correcta para evaluar la tensión arterial.
10. Definir la temperatura corporal.
11. Describir la técnica correcta para evaluar la temperatura corporal.

INTRODUCCIÓN

Los signos vitales son manifestaciones objetivas de que el individuo está vivo; son medidas estadísticas fisiológicas tomadas por profesionales de la salud para valorar las funciones corporales básicas. Los signos vitales son el resultado del mantenimiento de las funciones corporales necesarias para mantener con vida al individuo. Los cinco signos vitales son:

- Frecuencia ventilatoria.
- Frecuencia cardíaca.
- Pulso.
- Tensión arterial.
- Temperatura.

FRECUENCIA VENTILATORIA

Es el número de ventilaciones por unidad de tiempo; se mide observando, palpando y cuantificando los movimientos ventilatorios torácicos. La frecuencia ventilatoria varía con la edad de acuerdo con el cuadro 14-1 (figura 14-1).

Técnica de evaluación de la frecuencia ventilatoria por palpación

1. Descubrir el torso del paciente.
2. Colocar la palma de la mano sobre el esternón a la altura de las tetillas.

Cuadro 14–1. Valores normales de frecuencia ventilatoria por edad

Edad	Valor
Recién nacido	40 a 50/min
3 meses	30 a 40/min
6 meses	30 a 35/min
1 año	25 a 30/min
2 a 4 años	20 a 24/min
5 a 10 años	18 a 20/min
12 años	16 a 18/min
Adulto	12 a 20/min

3. Cuantificar el número de elevaciones torácicas en 30 seg y multiplicar por dos.

Técnica de evaluación de la frecuencia ventilatoria por auscultación

- 1. Descubrir el torso del paciente.
- 2. Colocar el estetoscopio en cualquiera de las regiones de auscultación ventilatoria.
- 3. Cuantificar el número de ciclos ventilatorios en 30 seg y multiplicar por dos (figura 14–2).

FRECUENCIA CARDIACA

Es el número de latidos del corazón por unidad de tiempo. Se mide escuchando y cuantificando los ruidos car-



Figura 14–1. Método de observar, escuchar y ver los movimientos ventilatorios.



Figura 14–2. Método de auscultación para evaluar la frecuencia ventilatoria.

díacos con el estetoscopio en la región precordial (cuadro 14–2 y figura 14–3).

Técnica de evaluación de la frecuencia cardiaca por auscultación

- 1. Descubrir el torso del paciente.
- 2. Colocar el estetoscopio en el foco accesorio aórtico.
- 3. Cuantificar el número de latidos cardiacos en 15 seg y multiplicarlo por cuatro.

Cuadro 14–2. Valores normales de frecuencia cardiaca por edad

Edad	Valor
Recién nacido	120 a 150/min
3 meses	115 a 140/min
6 meses	115 a 140/min
1 año	80 a 140/min
2 años	80 a 130/min
3 años	80 a 120/min
4 años	70 a 115/min
5 años	70 a 115/min
6 años	70 a 115/min
8 años	70 a 115/min
10 años	70 a 115/min
12 años	65 a 115/min
Adulto	60 a 80/min



Figura 14-3. Método de evaluación de la frecuencia cardíaca.

FRECUENCIA DE PULSO

Es el número de pulsaciones por unidad de tiempo. Se mide palpando con los dedos índice y cordial una arteria principal para cuantificar las pulsaciones. Los sitios más comunes para palpar el pulso y cuantificarlo son los siguientes (cuadro 14-3):

- **Pulso radial:** situado en el lado de la muñeca más cercano al pulgar, sobre la arteria radial (figura 14-4).
- **Pulso cubital:** en el lado de la muñeca más cercano al meñique sobre la arteria cubital.

Cuadro 14-3. Valores normales de frecuencia de pulso por edad

Edad	Valor
Recién nacido	120 a 150/min
3 meses	115 a 140/min
6 meses	115 a 140/min
1 año	80 a 140/min
2 años	80 a 130/min
3 años	80 a 120/min
4 años	70 a 115/min
5 años	70 a 115/min
6 años	70 a 115/min
8 años	70 a 115/min
10 años	70 a 115/min
12 años	65 a 115/min
Adulto	60 a 80/min



Figura 14-4. Forma correcta de palpar el pulso radial.

- **Pulso carotídeo:** en el cuello, sobre la arteria carótida. La carótida se debe palpar suavemente, ya que se puede provocar un reflejo vagal por la estimulación de sus receptores y la palpación vigorosa puede provocar bradicardia severa o incluso paro cardíaco. Nunca se deben palpar simultáneamente las dos arterias carótidas, para evitar el riesgo de síncope o isquemia cerebral (figura 14-5).
- **Pulso braquial:** entre el bíceps y el tríceps, en el lado medial de la cavidad del codo sobre la arteria braquial. Se usa con frecuencia en los bebés.



Figura 14-5. Forma correcta de palpar el pulso carotídeo.

- **Pulso femoral:** en el surco inguinal sobre la arteria femoral.
- **Pulso poplíteo:** por detrás de la rodilla en la fosa del mismo nombre sobre la arteria poplíteica.
- **Pulso pedio:** en el empeine sobre la arteria dorsal del pie.
- **Pulso tibial posterior:** en la parte posterior del tobillo debajo del maleolo medial sobre la arteria tibial posterior.
- **Pulso temporal:** sobre la sien directamente frente a la oreja, sobre la arteria temporal.

Técnica de evaluación de la frecuencia del pulso por palpación

1. Elegir una arteria central; se sugiere que sea en este orden: carótida, femoral o radial.
2. Colocar los dedos índice y cordial sobre la arteria elegida hasta sentir el pulso.
3. Cuantificar el número de pulsaciones en 15 seg y multiplicarlo por cuatro.
4. Cerrar la válvula del brazal.
5. Inflar el brazal por arriba de 160 mmHg.

TENSIÓN ARTERIAL

Es la presión ejercida durante la circulación de la sangre contra las paredes de las arterias; se divide en tensión sistólica, que es la presión ejercida contra las paredes de las arterias cuando se contrae el ventrículo izquierdo, y tensión diastólica, que es la presión remanente ejercida contra las paredes de las arterias cuando el ventrículo izquierdo está en reposo. Se mide con ayuda del esfigmomanómetro aneróide (cuadro 14-4, figuras 4-6 y 4-7).

Técnica de evaluación de la tensión arterial por palpación

1. Elegir el brazal adecuado para el paciente (debe tener un tercio de la distancia entre el acromion y el olécranon).
2. Colocar el brazal en el brazo elegido y ajustarlo, observar que la marca de arteria del brazal quede en el área donde la arteria pasa.
3. Buscar la arteria de la fosa antecubital y palpar el pulso.

Cuadro 14-4. Valores normales de tensión arterial por edad

Edad	Hombre	Mujer
Recién nacido	87/68 mmHg	76/68 mmHg
3 meses	105/63 mmHg	104/64 mmHg
6 meses	105/66 mmHg	106/66 mmHg
1 año	105/69 mmHg	105/67 mmHg
2 años	106/68 mmHg	105/69 mmHg
3 años	107/68 mmHg	106/69 mmHg
4 años	108/69 mmHg	107/69 mmHg
5 años	109/69 mmHg	109/69 mmHg
6 años	111/70 mmHg	110/70 mmHg
8 años	114/73 mmHg	112/72 mmHg
10 años	117/75 mmHg	113/73 mmHg
12 años	121/77 mmHg	114/75 mmHg
Adulto	120/80 mmHg	115/75 mmHg

6. Iniciar el desinflado del brazal abriendo ligeramente la válvula para liberar el aire contenido y estar pendiente de sentir el pulso de la arteria.
7. Cuando se sienta claramente el pulso arterial se debe anotar el valor de la tensión arterial sistólica.
8. Continuar el desinflado gradual del brazal hasta dejar de sentir el pulso arterial; se anota el valor de la tensión diastólica.
9. Terminar el desinflado del brazal y retirarlo.

Técnica de evaluación de la tensión arterial por auscultación

1. Elegir el brazal adecuado para el paciente (debe tener un tercio de la distancia entre el acromion y el olécranon).



Figura 14-6. Forma correcta de tomar la tensión arterial.

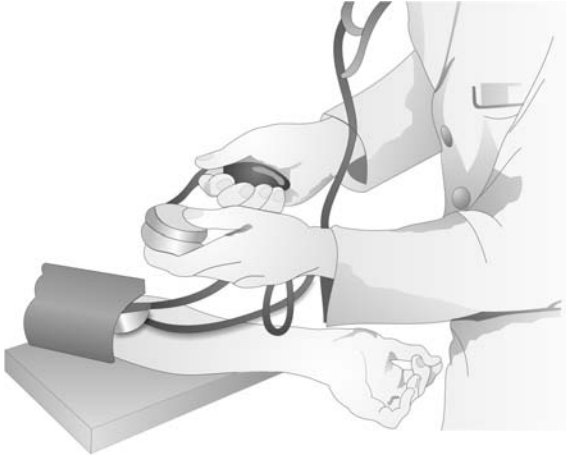


Figura 14-7. Forma incorrecta de tomar la tensión arterial. El estetoscopio no se debe colocar bajo el brazal.

2. Colocar el brazal en el brazo elegido y ajustarlo; observar que la marca de arteria del brazal quede en el área donde la arteria pasa.
3. Buscar la arteria de la fosa antecubital y palpar el pulso.
4. Situar el estetoscopio sobre el sitio detectado y colocarlo en los oídos.
5. Cerrar la válvula del brazal.
6. Inflar el brazal por arriba de 160 mmHg.
7. Iniciar el desinflado del brazal abriendo ligeramente la válvula para liberar el aire contenido y estar pendiente del ruido del pulso.
8. Cuando se escuche claramente el ruido del latido se debe anotar el valor de la tensión arterial sistólica.
9. Continuar el desinflado gradual del brazal hasta dejar de escuchar el ruido del latido; se debe anotar el valor de la tensión diastólica.
10. Terminar el desinflado del brazal y retirarlo.

TEMPERATURA

La temperatura normal del cuerpo humano equivale a la cantidad de calor corporal producido por el metabolismo, el cual varía dependiendo del sexo, la actividad reciente, el consumo de alimentos y líquidos, la hora del día y la fase del ciclo menstrual, en el caso de las mujeres. La temperatura corporal normal, de acuerdo con la *American Medical Association*, puede oscilar entre 36.5 y 37.2 °C. También se debe considerar el sitio donde se

mide, ya que entre ellos existen variaciones: la temperatura cutánea es menor que la de la mucosa oral o rectal (36.5, 37 y 37.3 °C, respectivamente), aunque hay lugares donde también suele colocarse el termómetro. Se mide con ayuda del termómetro oral o el rectal. Actualmente el uso del termómetro timpánico se ha popularizado por su facilidad de uso, por ser un procedimiento no invasivo y sobre todo por la certeza de la medida.

TIPOS DE TERMÓMETROS

Para la toma de la temperatura hay básicamente dos tipos de termómetros clínicos: el oral, que tiene un bulbo de mercurio de mayor tamaño y se utiliza para la toma de temperatura oral y axilar, y el termómetro rectal de bulbo mercurial, que es de menor tamaño y se utiliza para la toma de la temperatura rectal (figura 14-8).

Técnica de evaluación de la temperatura oral

1. Limpiar el termómetro con alcohol.
2. Asegurarse de que el termómetro tenga el nivel de mercurio por debajo de la escala, sacudiéndolo fuertemente en dirección al bulbo.
3. Solicitarle al paciente que abra la boca.
4. Colocar el termómetro por debajo de la lengua.
5. Dejar el termómetro en el lugar durante un lapso de tres minutos.
6. Retirar el termómetro de la boca y proceder a su lectura (figura 14-9).

Técnica de evaluación de la temperatura axilar

1. Limpiar el termómetro con alcohol.



Figura 14-8. Termómetros oral y rectal.

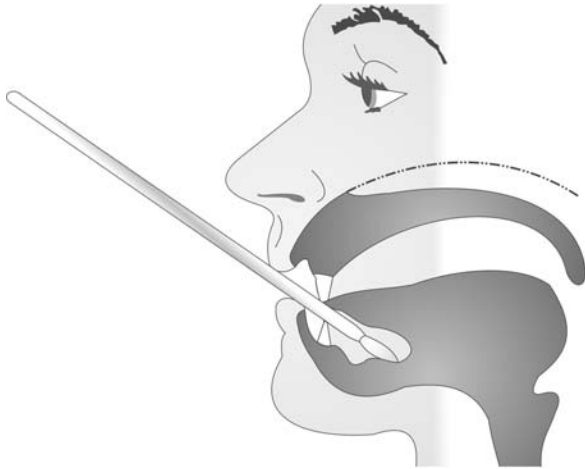


Figura 14-9. Toma correcta de la temperatura oral.

2. Asegurarse de que el termómetro tiene el nivel de mercurio por debajo de la escala, sacudiéndolo fuertemente en dirección al bulbo.
3. Solicitar al paciente que separe su brazo para exponer la axila.
4. Colocar el termómetro bajo la axila y pedir al paciente que mantenga el brazo perfectamente pegado al cuerpo.
5. Dejar el termómetro en el lugar por espacio de 3 min.
6. Retirar el termómetro de la axila y proceder a su lectura (figura 14-10).

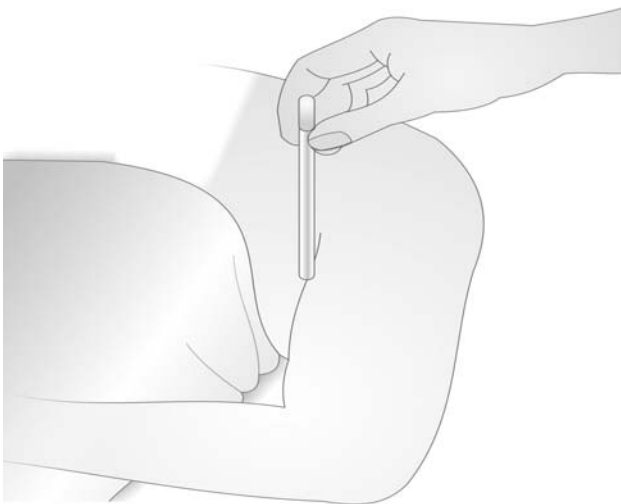


Figura 14-10. Toma correcta de la temperatura axilar.

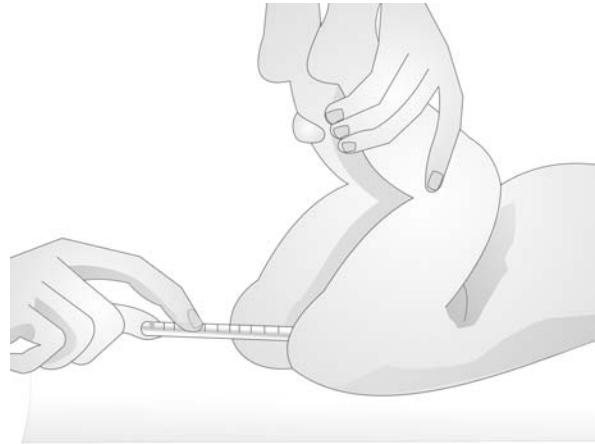


Figura 14-11. Toma correcta de la temperatura rectal.

Técnica de evaluación de la temperatura rectal

1. Limpiar el termómetro rectal con alcohol.
2. Asegurarse de que el termómetro tenga el nivel de mercurio por debajo de la escala, sacudiéndolo fuertemente en dirección al bulbo.
3. Tomar las extremidades inferiores del niño y, manteniéndolas unidas, flexionarlas sobre el abdomen para exponer el ano.
4. Introducir el termómetro lentamente 2 cm en el recto del menor.
5. Dejar el termómetro en el lugar durante un lapso de tres minutos, manteniendo las piernas del niño unidas para prevenir su expulsión.
6. Retirar el termómetro del ano y proceder a su lectura (figura 14-11).

REFERENCIAS

1. **Caroline NL:** Obtaining the medical history. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 11. Little, Brown, 1991.
2. **Limmer D, O'Keefe ME, Dickinson ET:** Vital signs and SAMPLE history. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 9. Prentice Hall, 2005.

Exploración física segmentaria

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la exploración física y los pasos del método clínico.
2. Describir la exploración física del cráneo.
3. Describir la exploración física de la cara.
4. Describir la exploración física de los oídos.
5. Describir la exploración física de los ojos.
6. Describir la exploración física de las fosas nasales.
7. Describir la exploración física de la cavidad oral.
8. Describir la exploración física del cuello.
9. Describir la exploración física del tórax.
10. Describir la exploración física del abdomen.
11. Describir la exploración física de la pelvis.
12. Describir la exploración física de la columna vertebral.
13. Describir la exploración física de las extremidades.

INTRODUCCIÓN

Consiste en la revisión física de los diferentes componentes del cuerpo humano, considerando que la exploración integral provee información valiosa para integrar el diagnóstico. Para realizar esta exploración hay que acudir a los pasos del método clínico:

- **Inspección:** es el primer paso de la exploración física. Se fundamenta en observar el área a revisar para detectar la presencia de anomalías, las cuales se pueden presentar en la forma, simetría, cambios de coloración o presencia de estructuras diferentes a las normales (figura 15–1).

- **Palpación:** después de una observación cuidadosa se debe tocar la zona a revisar para detectar las características de la superficie, las alteraciones el tono muscular, la presencia de dolor, el aumento o la disminución de la temperatura, etc. La palpación puede ser superficial, como la efectuada para verificar el tono muscular, o profunda, cuyo objetivo es palpar órganos o crecimientos viscerales en el abdomen (figura 15–2).
- **Percusión:** al terminar la palpación se procede a generar sonidos percutiendo sobre uno de los dedos con el dedo de la otra mano, a fin de distinguir indirectamente las características de los órganos en cada región anatómica. Los sonidos a identificar son (figura 15–3):



Figura 15-1. Observación del paciente.

- **Mate:** producido por los órganos macizos, como el hígado, el bazo y el corazón.
- **Semimate:** producido por estructuras anatómicas semisólidas, como el diafragma.
- **Claro pulmonar:** se produce al percutir órganos que contienen aire en compartimentos pequeños, como el pulmón.
- **Timpánico:** producido al percutir órganos que contienen aire, como el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso.
- **Auscultación:** detección de los ruidos producidos por diferentes órganos como reflejo de su actividad fisiológica. Entre los principales destacan los ruidos ventilatorios, los ruidos cardíacos y los ruidos peristálticos. Este paso se puede desarrollar colocando directamente el oído sobre la zona a ex-



Figura 15-2. Palpación profunda del abdomen.



Figura 15-3. Percusión torácica.

plorar o con ayuda del estetoscopio. Lo importante en este rubro, como en los anteriores, es diferenciar lo normal de lo patológico (figura 15-4).

CRÁNEO

Inspección

Observar la forma y la simetría del cráneo, que puede ser braquicéfalo (mayor predominio del diámetro anteroposterior), normocéfalo (predominio del diámetro anteroposterior), dolicocefalo (predominio del diámetro transversal) o turricéfalo (predominio del diámetro cefalocaudal) (figura 15-5).



Figura 15-4. Auscultación abdominal.

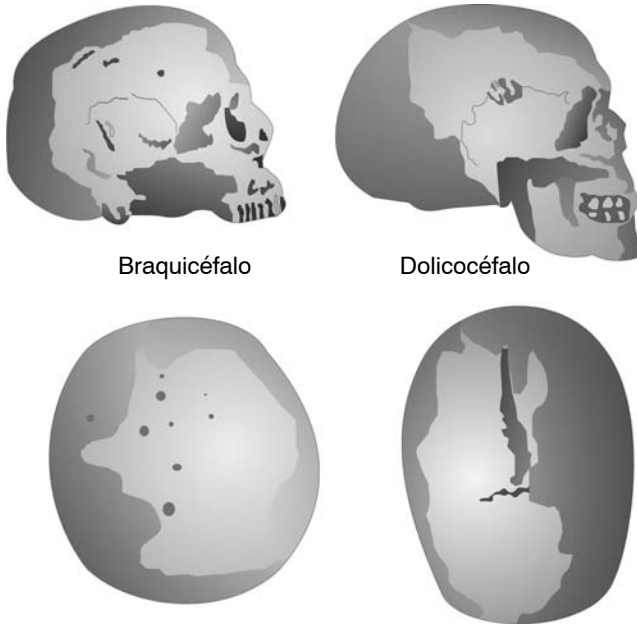


Figura 15-5. Tipos de cráneo.

El volumen del cráneo puede orientar a dos alteraciones importantes: microcefalia (volumen pequeño del cráneo), debida a la osificación temprana de las suturas craneales, y macrocefalia, resultado de hipertensión intracraneana congénita o adquirida antes de que las suturas craneales se fusionen.

Palpación

Localizar la presencia de abultamientos óseos (exostosis) y depresiones óseas (endostosis). En caso de detectar depresiones no se debe presionar en busca de crepitación ósea.

CARA

Inspección

Observar la forma y la simetría del rostro, la coloración de la piel, el estado de hidratación, la línea de inserción del cabello, la implantación de los pabellones auriculares y la presencia de vello facial. Los datos patológicos incluyen la presencia de heridas, quemaduras y deformidades.

Palpación

Buscar signos de trauma y anomalías estructurales anatómicas, e identificar la integridad facial.

OÍDOS

Inspección

Revisar la integridad de la membrana timpánica, observar si hay salida de sangre o líquido cefalorraquídeo, buscar el signo de Battle o equimosis retroauricular, y evaluar la integridad timpánica.

OJOS

Inspección

Evaluar la simetría de los ojos y los anexos (cejas y pestañas); evaluar los reflejos pupilares, fotomotor y consensual de forma bilateral. Valorar los movimientos oculares y la campimetría. Buscar el signo de ojos de mapache.

FOSAS NASALES

Inspección

Observar la presencia de sangre, secreciones o líquido cefalorraquídeo, y evaluar la permeabilidad de ambas fosas nasales y la centralidad del tabique nasal.

Palpación

Efectuar la palpación del tabique nasal para detectar su centralidad y la presencia de crepitación.

CAVIDAD ORAL

Inspección

Evaluar la apertura oral, la coloración y la integridad de las mucosas, el tamaño y la coloración de la lengua, y

los órganos dentarios, detectando ausencias, fracturas o lesiones cariosas.

CUELLO

Inspección

Observar la forma y el volumen del cuello y valorar su simetría; verificar la centralidad de la tráquea y la presencia de ingurgitación yugular, heridas, quemaduras o deformidades.

Palpación

Evaluar la presencia de pulsos carotídeos, la movilidad de la tráquea y la presencia de enfisema subcutáneo.

Auscultación

Buscar intencionadamente la presencia de soplos carotídeos.

TÓRAX

Inspección

Observar la forma y la simetría del tórax, el cual puede ser longilíneo o ectomórfico, normolíneo o mesomórfico, y brevilíneo o endomórfico. Asimismo, se puede detectar el *pectus excavatum* y el *pectus carinatum*, la

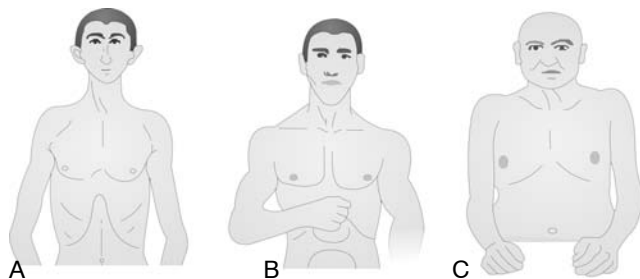


Figura 15-6. Tipos de tórax. **A.** Longilíneo. **B.** Normolíneo. **C.** Brevilíneo.

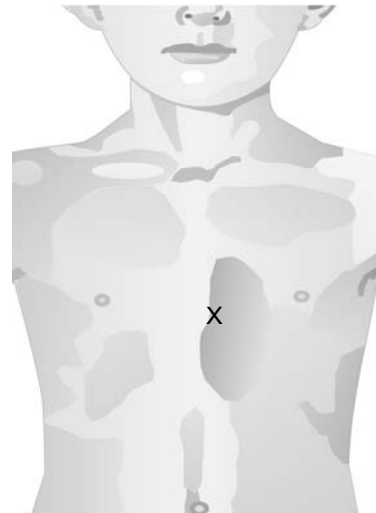


Figura 15-7. *Pectus excavatum*.

presencia de heridas, quemaduras, deformidades y respiración paradójica (figuras 15-6 a 15-8).

Palpación

Evaluar el tono muscular, la transmisión de las vibraciones vocales, la amplexión torácica (movilidad antero-posterior) y la amplexación torácica (movilidad lateral) (figura 15-9).

Auscultación ventilatoria

En el tórax anterior se evalúan los ruidos ventilatorios en las siguientes zonas:



Figura 15-8. *Pectus carinatum*.



Figura 15-9. Evaluación de la amplexión (A) y la amplexación (B).

- Supraclavicular (derecha e izquierda).
- Infraclavicular (derecha e izquierda).
- Mamaria.
- Basales (derecha e izquierda).

En el tórax posterior se evalúan los ruidos ventilatorios en las siguientes zonas:

- Supraescapular (derecha e izquierda).
- Interescapulovertebral (derecha e izquierda).
- Infraescapular (derecha e izquierda).
- Escapular (derecha e izquierda).

Intencionadamente se debe buscar la presencia de ruidos o fenómenos agregados a los ruidos ventilatorios, que orienten en el diagnóstico, tales como sibilancias, estertores finos, estertores gruesos o frotos pleurales (figura 15-10).



Figura 15-10. Auscultación ventilatoria.

Auscultación cardiaca

En la región precordial se evalúan los ruidos cardiacos en los siguientes puntos o focos:

- **Foco aórtico:** en el segundo espacio intercostal y la línea paraesternal derecha.
- **Foco pulmonar:** en el segundo espacio intercostal y la línea paraesternal izquierda.
- **Foco tricuspídeo:** en el borde costal derecho, a un lado del apéndice xifoides.
- **Foco mitral:** en el quinto espacio intercostal y la línea medioclavicular izquierda.
- **Foco accesorio aórtico:** en el punto medio de una línea trazada desde el foco aórtico hasta el foco mitral.

Intencionadamente se debe buscar la presencia de ruidos o fenómenos agregados a los ruidos cardiacos, como son los soplos, los desdoblamientos, los reforzamientos y los frotos pericárdicos (figura 15-11).

ABDOMEN

Inspección

Observar la forma y la simetría del abdomen. De manera patológica se puede apreciar un abdomen distendido o globoso, en batracio o deprimido o en batea; se debe buscar la presencia de heridas, quemaduras o deformidades (figura 15-12).

Palpación

Efectuar palpación superficial y profunda en los cuatro cuadrantes en busca de la presencia de dolor, resistencia muscular, signo de rebote, signo de la onda o el creci-



Figura 15-11. Auscultación cardíaca.

miento de alguna víscera. Realizar la palpación específica de las regiones hepática y esplénica (figura 15-13).

Auscultación

Evaluar la presencia o ausencia de ruidos peristálticos, cualificando su frecuencia y su intensidad.

PELVIS

Inspección

Observar la simetría, la estabilidad y la presencia de deformidades.

Palpación

Evaluar la estabilidad pélvica y la presencia de dolor o crepitación durante las maniobras (figura 15-14).

COLUMNA VERTEBRAL

Inspección

Observar la centralidad, la rectificación de las curvaturas normales y la presencia de curvaturas anormales o de deformidades.

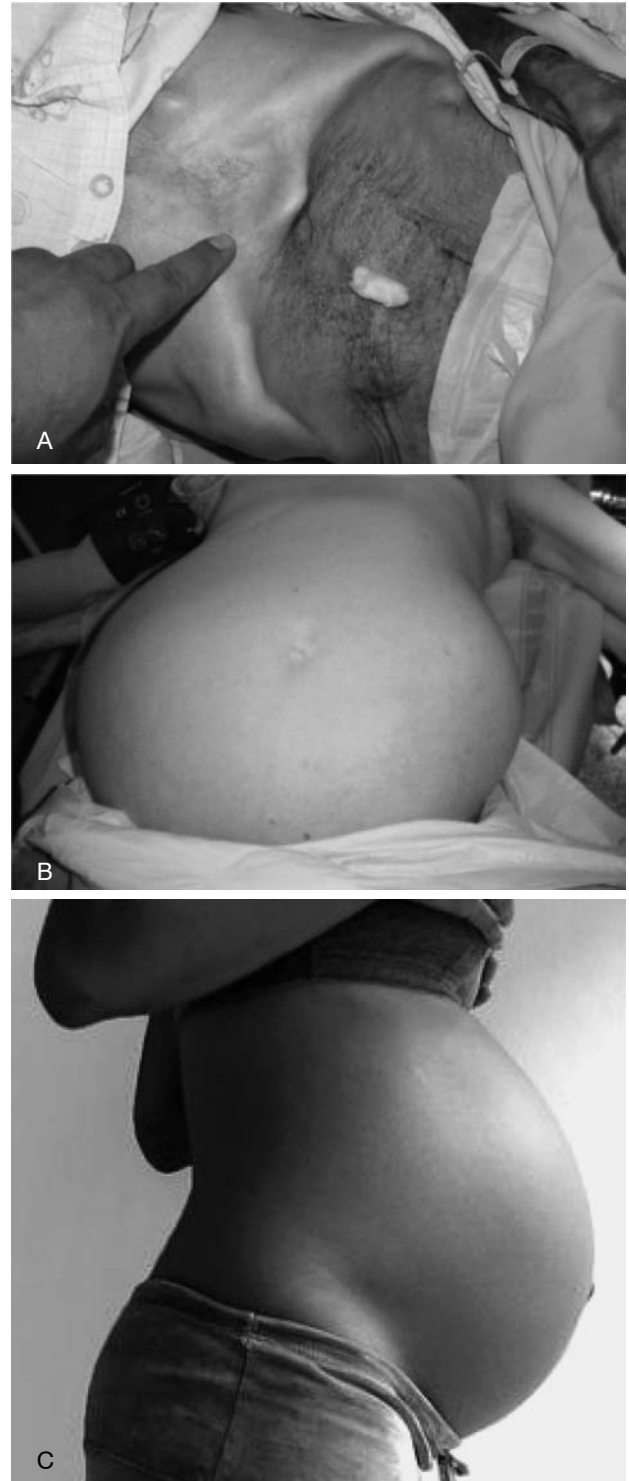


Figura 15-12. Tipos de abdomen. **A.** En batea. **B.** De batracio. **C.** Globoso.

Palpación

Evaluar la centralidad de las apófisis espinosas y la presencia de sensibilidad y movilidad en las cuatro extremidades (figura 15-15).



A



B

Figura 15-13. Palpación abdominal. **A.** Superficial. **B.** Profunda.

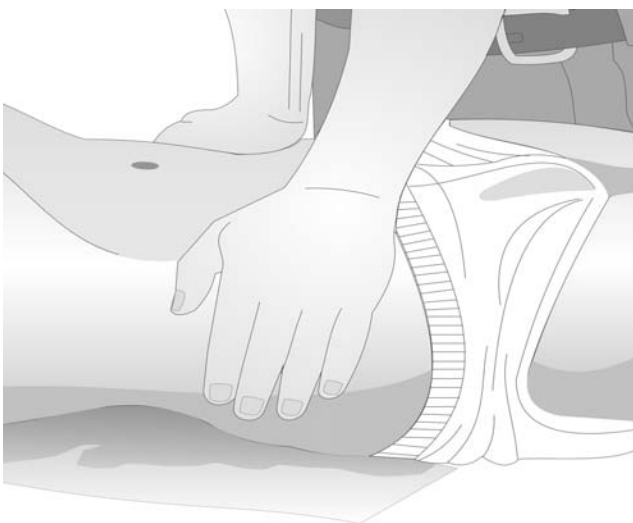


Figura 15-14. Maniobra de acordeón para evaluar la estabilidad pélvica.



Figura 15-15. Palpación de la columna vertebral.

EXTREMIDADES

Inspección

Observar la forma y la simetría de las extremidades. De manera patológica buscar la presencia de heridas, quemaduras, deformidades o la presencia de amputaciones traumáticas.

Palpación

Evaluar la presencia de pulsos, la temperatura, el tono y la fuerza muscular, los arcos de movilidad y la presencia de reflejos osteotendinosos (figura 15-16).



Figura 15-16. Palpación de extremidades.

REFERENCIAS

1. **Caroline NL:** Physical assessment. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 12. Little, Brown, 1991.

Sección II

Generalidades en el manejo de las urgencias

Aspectos generales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir las generalidades de la atención médica prehospitalaria.
2. Establecer la clasificación de las urgencias.
3. Definir las metas de la atención médica prehospitalaria.
4. Establecer las prioridades de la atención médica prehospitalaria.

GENERALIDADES

Se describirá brevemente el concepto de urgencia para los fines de este manual y sobre la base de la Ley General de Salud.

URGENCIA

Es el daño a la salud que pone en riesgo la vida, la función, la estética y la estabilidad psicológica, que requiere atención médica inmediata, habitualmente multidisciplinaria.

Urgencia real

Es el padecimiento o la lesión que pone en riesgo algún órgano vital o la vida del paciente.

Urgencia sentida

Es la necesidad de atención motivada por el paciente, en la que no existe precisamente el riesgo de perder la vida o un órgano.

CLASIFICACIÓN

Urgencia traumática

Es el resultado de la interacción entre el individuo y la energía en un medio ambiente, teniendo el riesgo presente o latente de perder la vida o la funcionalidad de un órgano o segmento corporal.

Urgencia médico–quirúrgica

Es la presentación súbita de una enfermedad médica o quirúrgica que pone en riesgo la vida del paciente o la función de un órgano. También es la exacerbación aguda de un padecimiento crónico.

Urgencia obstétrica

Se deriva del embarazo y el parto; generalmente existe riesgo inmediato para la vida y la función de la madre y del producto.

METAS

La atención médica prehospitalaria es concebida y desarrollada para disminuir el tiempo entre la presentación de una urgencia traumática, una médico–quirúrgica y una obstétrica y la atención médica definitiva; sus principales metas son:

- **Disminución de la mortalidad:** en estudios llevados a cabo en muchos países se establece que uno de cada siete pacientes que fallecen en el sitio de la emergencia pudiera ser recuperado con una atención médica eficiente, profesional y oportuna.
- **Disminuir la morbilidad:** proporcionar atención médica prehospitalaria coadyuva a disminuir las complicaciones y las secuelas que se presentan como resultado de una situación de emergencia.
- **Dar tranquilidad:** recibir atención médica desde el sitio del accidente por parte de personal profesional calificado genera confianza y tranquilidad en el paciente y los familiares.

PRIORIDADES

La atención médica prehospitalaria debe ser eficiente, eficaz y oportuna, manteniendo las prioridades para la atención y la resolución de problemas, las cuales se circunscriben a:

- **Vida:** la principal meta de la atención médica prehospitalaria es mantener la vida del individuo, conceptualizando el concepto de calidad de vida y no sólo el biológico.
 - **Función:** de manera secundaria la atención médica prehospitalaria debe procurar mantener hasta donde sea posible la integridad de las funciones, teniendo como premisa fundamental *primum non nocere* (primero no hacer daño).
 - **Estética:** como ultima prioridad se debe intentar mantener la imagen estética del individuo lo más cercana posible a su condición previa a la emergencia.
-

REFERENCIAS

1. **Moya MMS:** Concepto de urgencia médica. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
2. Norma Oficial Mexicana NOM–178–SSA1–1998, que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios.

Evaluación de la escena de una emergencia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Destacar la importancia de la evaluación de la escena de una emergencia para el correcto y adecuado manejo de la misma.
2. Definir el término visión en túnel.
3. Destacar la importancia de la seguridad personal y colectiva para el óptimo manejo de una emergencia.
4. Destacar la importancia del manejo de una escena de violencia desde el punto de vista médico–legal.
5. Determinar los riesgos presentes.
6. Determinar los riesgos potenciales.
7. Establecer el mecanismo de producción de las lesiones.
8. Establecer el patrón de inicio de la sintomatología.
9. Identificar las lesiones y los problemas médico–clínicos.
10. Identificar los posibles peligros para garantizar la seguridad personal.
11. Establecer la necesidad de unidades de apoyo.

INTRODUCCIÓN

Las diferencias entre el trabajo hospitalario y el prehospitalario son muchas. En el ambiente hospitalario se tiene una buena iluminación, recursos humanos suficientes y recursos diagnósticos sofisticados, mientras que el ambiente prehospitalario es más hostil, no siempre se tiene una adecuada iluminación, espacio ni la seguridad óptima o no se cuenta con los recursos necesarios (humanos, materiales, diagnósticos, etc.) ni con los más adecuados, por lo que es importante realizar una evaluación de la escena rápida y precisa para determinar en menos de 30 seg todas las dificultades a las que el personal técnico en urgencias médicas se puede enfrentar; es

decir, las condiciones en las cuales se va a atender al paciente. Una buena evaluación de la escena indicará la seguridad de ésta, la mejor manera de ganar acceso a un paciente, las posibles lesiones o enfermedad, la necesidad de más recursos (ambulancias, helicópteros, equipo de rescate, policía, bomberos, etc.).

VISIÓN EN TÚNEL

El error más frecuente en el técnico en urgencias médicas con poca experiencia consiste en ver lo más aparatoso de la escena en forma única, es decir, como si viéramos a través de un túnel que nos obstaculiza lo que

existe alrededor. El tener visión en túnel lleva al técnico en urgencias médicas a muchos problemas, porque puede pasar por alto aspectos importantes de la valoración de la escena y, por tanto, de la víctima; por ejemplo, en un choque lateral de un vehículo automotor en el cruce de dos avenidas principales el técnico en urgencias médicas con visión en túnel se baja de la ambulancia y se fija en lo más aparente, el golpe lateral del vehículo y un paciente en el interior, por lo que inmediatamente trata de abrir la puerta golpeada sin importar que no existen policías que abanderen el accidente, que existe gasolina derramada, que el dispositivo de encendido del vehículo se encuentra activado, que hay una víctima eyectada, que la puerta del lado contrario se encuentra abierta, etc. Como se puede apreciar, la visión en túnel es un error que puede causar, en el peor de los casos, la muerte.

DEFINICIONES

Riesgos presentes

Son los que se observan en el momento de llegar a la unidad y que pudieron haber ocasionado la emergencia o son una consecuencia directa de ella (figura 17-1).

Riesgos potenciales

Son los que se pueden desarrollar al interrelacionarse los riesgos reales o por la adición de otros, como consecuencia del manejo de la emergencia (figura 17-2).



Figura 17-1. Riesgos presentes.



Figura 17-2. Riesgos potenciales.

Mecanismo de producción de las lesiones

Es la manera en que se desarrollaron los eventos que desencadenaron las lesiones traumáticas en los pacientes. Permite establecer el patrón probable de lesiones y el nivel de energía liberada para determinar con mayor seguridad la gravedad de las lesiones (figura 17-3).

Patrón de inicio de la sintomatología

Es la secuencia de presentación de signos y síntomas y su semiología integral, que permite establecer un diagnóstico presuncional e iniciar las medidas de estabilización pertinentes.

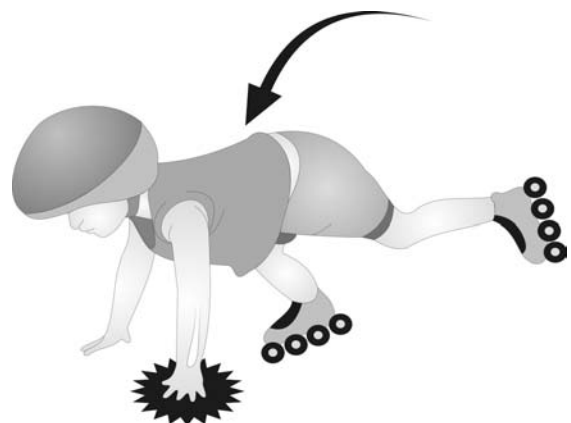


Figura 17-3. Mecanismo de producción de lesiones.

Lesiones y problemas médico-clínicos identificados

Determinan la prioridad y los protocolos de atención e intervención necesarios para la adecuada estabilización clínica del paciente.

Seguridad personal

Existen peligros que obligan a garantizar la seguridad personal, en especial desde el punto de vista infectocontagioso. Por esta razón el personal de atención siempre debe usar guantes, cubrebocas, lentes, caretas faciales y gorros.

Necesidad de unidades de apoyo

Está determinada por el tipo de emergencia y las características propias de cada servicio. En ocasiones no se requiere más que una ambulancia para resolver la emergencia; a veces pueden requerirse unidades de la policía, de bomberos, de salvamento ligero o pesado, de la compañía de luz o de teléfonos, unidades especializadas en manejo de materiales peligrosos, etc.

Seguridad en la escena

Se trata de una valoración para garantizar el bienestar y la integridad de los técnicos en urgencias médicas, los pacientes y los transeúntes.

Asegurar la escena es la primera meta del técnico en urgencias médicas al arribar a la escena. Es importante recordar que es un proceso dinámico y continuo, por lo que el ajuste de precauciones es necesario conforme se obtiene mayor información. Al arribar a una emergencia se debe ejercer liderazgo y tomar el control de la escena. Un punto trascendente que es importante destacar es que no se deben tomar atajos o ignorar los principios de la seguridad en la escena, producto del exceso de confianza, sueño, preocupación o apatía (figura 17-4).

INFORMACIÓN DE DESPACHO

El proceso de seguridad de la escena comienza antes del arribo a la misma, usando la información del despacha-



Figura 17-4. Seguridad en la escena.

dor para prepararse a tomar las precauciones necesarias. Sin embargo se debe tener en cuenta que la información del despachador puede no ser completa o veraz, por lo que hay que ser cauteloso. En ocasiones la persona que llama puede deliberadamente proporcionar información falsa o inexacta, intentando producir desconcierto en el personal de emergencia. Hay que hacer hincapié en que se debe mantener en alerta, aun durante una llamada “de rutina”.

SITUACIONES ESPECÍFICAS Y SU MANEJO

A continuación se revisan algunas de las situaciones más comunes que enfrenta el técnico en urgencias médicas y la manera en que deben abordarse. Debe quedar claro que son guías de actuación y nunca serán tomadas como dogmáticas. La experiencia del personal de medicina prehospitalaria le dará el contexto más adecuado para cada caso en particular.

Escenas de colisión

En una emergencia en la que se presentan colisiones vehiculares se debe prestar atención a la estabilidad de los vehículos, la deformidad de los mismos, la presencia de fugas de combustible o de fuego y el compromiso de líneas eléctricas. Nuestra primera responsabilidad consiste en hacer la escena segura y solicitar ayuda de los cuerpos de emergencia especializados que sean necesarios de acuerdo con la primera evaluación o inclusive



Figura 17-5. Colisión vehicular.

con las referencias derivadas de la información de despacho. La presencia de sustancias tóxicas se debe sospechar ante derrames, fugas o fuego, situaciones en las que el paciente esté en espacios confinados o bien por la presencia de múltiples pacientes con síntomas similares (figura 17-5).

Escenas de crimen

Las escenas de violencia infieren la presencia de riesgos potenciales inmediatos, como la permanencia del agresor o la implicación médico-legal derivada de un hecho violento, por lo que en la medida de lo posible se recomienda no entrar en la escena de un crimen a menos que la policía la haya asegurado. Si se arriba a la escena y ésta no inspira confianza o se sospecha peligro, es mejor no entrar hasta que las autoridades tomen el control de la misma. Cuando se es despachado a la escena de un hecho violento se debe tener la precaución de apagar la sirena y las luces de emergencia varias cuadras antes de llegar.

Llegada de la emergencia

Estacionar la ambulancia a dos o tres casas de la escena para poder estudiar la situación y a la muchedumbre, recordando que el tamaño es menos importante que el estado de ánimo. Establecer si es caótica la escena, si hay histeria en ella y si parece hostil la muchedumbre ante la presencia de los técnicos en urgencias médicas (figura 17-6).



Figura 17-6. Estacionamiento de la ambulancia.

Acercándose a la escena

Caminar sobre superficies que generen el menor ruido posible; en escenas nocturnas sólo la persona que camine delante debe portar una linterna. Hacer un mapa mental de los probables sitios para cubrirse en caso necesario, observando las esquinas, las puertas y las ventanas. Al abrir o abrirse una puerta observar minuciosamente el interior para evaluar la situación antes de ingresar (figura 17-7).

Al lado del paciente

No permitir que los transeúntes y los curiosos alteren la escena o toquen al paciente; identificarse con el paciente y con los curiosos. El paciente puede ser un agresor o tornarse violento, por lo que el técnico en urgencias médicas debe observar cuidadosamente la escena en



Figura 17-7. Acercándose a la escena.

búsqueda de peligros ocultos. La tarea básica y fundamental es proporcionar atención médica de urgencia. Si resulta apropiado y no interfiere con el cuidado del paciente, se debe prestar ayuda a la autoridad para recolectar y recoger evidencias.

No alterar la escena o las posibles evidencias (huellas dactilares, tierra, vidrios rotos, marcas de neumáticos, etc.). No tocar o mover armas sospechosas a menos que sea estrictamente indispensable para la atención médica. Usar guantes para no dejar huellas propias en la escena. No cortar la ropa a través de orificios de bala o rasgaduras de la misma que ya estuvieran presentes y evitar cortar cerca de nudos.

No preguntarle al paciente lo relacionado con el evento; hay que estar preparado para manejar las alteraciones emocionales del paciente.

Documentar qué personal se encuentra en la escena.

No alterar nada si es obvio que el paciente ha fallecido (figura 17-8).

Emergencias en bares y salones

Los sitios donde concurre un gran número de personas y que están parcialmente aislados u ocultos se pueden volver rápidamente peligrosos para el técnico en urgencias médicas, porque con frecuencia hay oscuridad y poca o nula visibilidad. Antes de ingresar a estos lugares se debe observar a los clientes y su conducta en busca de cualquier peligro o riesgo. Es recomendable no contestar a agresiones verbales, pero tampoco ignorarlas; hay que mantenerse alerta. Si la situación no es segura o no inspira confianza, llamar a la policía y retirarse hasta que la escena sea segura (figura 17-9).



Figura 17-9. Emergencia en un bar.

Pasajeros de vehículos

Cuando se va a atender a individuos dentro de cualquier tipo de vehículo se debe detener la ambulancia a una distancia equivalente a la de un vehículo, alinear las luces altas en la parte media de la cajuela, anotar las características del vehículo (modelo, color y número de las placas) antes de bajarse de la unidad y observar el número de ocupantes del vehículo, su actitud y la posición en que se encuentran. Se debe estar alerta ante la posibilidad de ocupantes no visibles. Se recomienda abrir primero la puerta del copiloto, antes que la del conductor, y mantenerse detrás del poste central. Si la situación se torna peligrosa, regresar a la ambulancia y retroceder rápidamente (figura 17-10).



Figura 17-8. Al lado del paciente.



Figura 17-10. Pasajeros de vehículo.

Protección al paciente

En lugares donde las condiciones climáticas sean adversas e inclusive extremas se deben tomar las precauciones necesarias para evitar que influyan o compliquen la situación clínica del paciente. De igual manera, se debe proteger a todo paciente de un medio ambiente socialmente hostil. Si hace frío, cobijar al paciente en cuanto se tenga contacto con él y descubrirlo sólo lo estrictamente necesario para su revisión o para la aplicación de procedimientos de estabilización. Si prevalece un clima caluroso evitar la exposición prolongada y, de ser posible, retirarlo de la fuente de calor de manera segura. Dar sombra a la cara del paciente, evitar que la luz solar o las luces del lugar de la emergencia incidan directamente en la cara del paciente, con el fin de reducir su estrés. Mantenerlo alejado de la vista del público; la privacidad del individuo debe ser protegida de manera inmediata sin comprometer su cuidado; esto es particularmente importante ante la presencia de fotógrafos y medios de comunicación. De manera gentil, pero con firmeza, se debe retirar al paciente a la privacidad de la ambulancia.

Protección a curiosos

La muchedumbre es parte de la escena; garantizar su seguridad es parte de las responsabilidades del técnico en urgencias médicas, aunque no se debe permitir que se acerquen mucho.

Control de la escena

Para tener un adecuado control de la escena se deben considerar algunos factores, entre los cuales destacan:

- **Proporcionar iluminación:** mantener una adecuada iluminación en la escena de una emergencia garantiza la apropiada identificación de riesgos y minimiza las restricciones de manejo.
- **Considerar el movimiento de muebles:** en la atención dentro de inmuebles en ocasiones se requiere la movilización de mobiliario para facilitar el acceso o la evacuación de la víctima. Estas maniobras se deben realizar cuidadosamente y extremando las medidas de seguridad para proteger la integridad del paciente y para evitar lesiones en el personal. Recordar siempre que, si se trata de la escena de un crimen, la movilización debe circunscribirse a lo estrictamente necesario.

- **Considerar el movimiento del paciente ante riesgos inminentes.** Si en la escena hay riesgos para el paciente o para el personal se debe valorar la movilización temprana con procedimientos que garanticen la seguridad del paciente y del personal.
- **Mantener una ruta de escape:** desde el arribo a la escena se debe procurar establecer una ruta alterna para poder salir rápidamente si es necesario.
- **Estar atento a curiosos y transeúntes:** mantenerse alerta ante todo elemento humano que pudiese intervenir de cualquier manera en la emergencia.
- **Mantener la calma:** independientemente de la situación se debe tener el control absoluto de los aspectos emocionales relacionados con la atención tanto del paciente como de los familiares y curiosos. Se debe mantener una actitud gentil pero firme con respecto al cuidado del paciente.
- **Usar tacto y diplomacia:** de ninguna manera se debe enfrentar al paciente, los familiares, los curiosos o el personal de otras áreas del sistema de salud. Se requiere inteligencia en el manejo de la situación y evitar cualquier tipo de violencia.
- **Ser flexible:** siempre proporcione alternativas para el cuidado y el manejo del paciente; procure ser objetivo en sus aseveraciones evitando juicios de valor o comentarios personales.
- **Mantener una mentalidad abierta:** recuerde que el paciente también tiene derechos establecidos por la ley; intente convencer con argumentos válidos y sólidos, pero mantenga un criterio amplio en cuanto a las necesidades del paciente.
- **Mantenerse alerta:** las situaciones de emergencia son dinámicas, por lo que se debe mantener una actitud expectativa para poder responder eficaz y oportunamente a cualquier cambio que se presente.
- **Ser compasivo y cuidadoso:** tenga siempre en mente que está tratando con un ser humano en condición de vulnerabilidad, por lo que una conducta diligente y cuidadosa puede ayudar a cumplir el trabajo de una manera más humana y profesional.

REFERENCIAS

1. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M: Patient assessment. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 9. J. B. Lippincott, 1992.
2. Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET: Scene size-up. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 7. Prentice Hall, 2005.
3. Secretaría de Comunicaciones y Transportes: *Guía de respuesta a emergencias 2008*.

Evaluación inicial y reanimación

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué son la evaluación inicial y la reanimación simultánea.
2. Establecer la forma de verificar el pulso.
3. Describir la manera de efectuar el control de hemorragias.
4. Establecer la manera correcta de verificar el estado de conciencia de un paciente.
5. Establecer la forma apropiada de evaluar la permeabilidad de la vía aérea.
6. Enumerar las maniobras y los dispositivos para mantener una vía aérea permeable.
7. Establecer la forma de evaluar la ventilación.
8. Describir la manera de proporcionar oxigenoterapia.
9. Describir la manera de proporcionar ventilación.
10. Establecer la forma de evaluar la circulación.
11. Describir la manera de proporcionar reanimación con líquidos.
12. Establecer la manera de valorar el déficit neurológico con el sistema AVPU.
13. Establecer la importancia del tamaño y la reactividad pupilar.
14. Establecer la importancia de exponer al paciente en su totalidad para efectuar el último paso de la evaluación inicial.
15. Establecer la importancia de medidas complementarias en la evaluación inicial.
16. Establecer la importancia de evitar la hipotermia durante la evaluación inicial.

INTRODUCCIÓN

Todo paciente con lesiones traumáticas o urgencia médica o quirúrgica requiere una valoración inicial que permita obtener un diagnóstico sindromático en forma rápida y segura, encaminado a detectar condiciones que pongan en riesgo inminente la sobrevivencia para iniciar los procedimientos de reanimación simultánea de acuerdo con las prioridades de vida. Tradicionalmente se valora

a los pacientes mediante una historia clínica extensa de la que se obtienen datos heredofamiliares, personales no patológicos y personales patológicos, y posteriormente se lleva a cabo la exploración física aplicando los principios de inspección, palpación, percusión y auscultación. Cuando se tiene que atender a un paciente en situación de urgencia no se puede realizar una historia clínica completa, dado que el tiempo en este tipo de pacientes es de vital importancia. En muchos de los casos el paciente no puede proporcionar la información necesaria

para realizar la historia clínica correspondiente. El individuo que presenta una situación de urgencia puede tener uno o varios padecimientos que pongan en peligro su vida, por lo que la finalidad de la atención es identificar dichos padecimientos en orden de gravedad; esto se puede resumir con la siguiente pregunta: ¿cuál de estos padecimientos puede conducirlo a la muerte de manera más rápida? Una vez identificados estos problemas la segunda meta es la atención, siguiendo el orden de prioridades de vida. Estar ante un paciente con lesiones traumáticas o una urgencia médica o quirúrgica puede ser complicado si no se tiene una forma ordenada y sistematizada de atención, dado que existen lesiones muy aparatosas que pueden distraer la atención, mientras que otras menos representativas pueden ocasionar la muerte; algunos padecimientos son muy floridos en su sintomatología y otros son indefinidos ante los ojos inexpertos. También puede suceder que se pase por alto alguna lesión importante por atender otras lesiones no menos importantes. El método de evaluación y atención del paciente debe ser lógico y sistemático, es decir, que todos puedan realizarlo en forma sencilla siguiendo los pasos básicos.

EVALUACIÓN INICIAL

El objetivo de la evaluación inicial es detectar tempranamente las condiciones que ponen en riesgo inminente la vida del paciente. La evaluación inicial se debe efectuar simultáneamente con la reanimación para resolver de manera sistemática esos problemas. No se debe proseguir con la evaluación inicial mientras no se resuelva el problema detectado (figura 18-1). Los pasos a seguir son los siguientes:

C: pulso y control de hemorragias exsanguinantes.

A: vía aérea con control cervical.

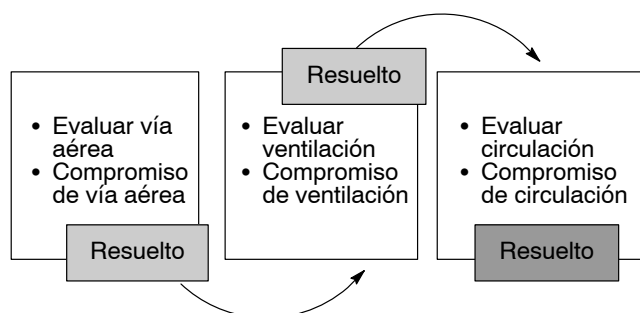


Figura 18-1. Evaluación inicial con reanimación simultánea.



Pulso y control de hemorragias exsanguinantes

Evaluar el pulso
Control de hemorragias exsanguinantes



Evaluación del estado de conciencia

Consciente
Inconsciente



Vía aérea permeable con control cervical

Permeabilizar la vía aérea comprometida
Colocar collarín cervical



Ventilación y oxigenoterapia

Aportar oxígeno suplementario
Asegurar ventilación



Circulación

Evaluar estado hemodinámico
Reanimar con líquidos



Valorar déficit neurológico

Evaluar estado de conciencia
Evaluar tamaño y reactividad pupilar



Exponer totalmente al paciente

Revisión de cabeza a pies
Evaluar el dorso

Figura 18-2. Secuencia de la evaluación inicial con reanimación simultánea.

B: ventilación y oxigenoterapia.

C: control de hemorragias y circulación.

D: déficit neurológico.

E: exposición del paciente (figura 18-2).

PULSO Y CONTROL DE HEMORRAGIAS EXSANGUINANTES

La primera prioridad es determinar la presencia de pulso. Inicialmente se debe evaluar la presencia del pulso cen-

tral palpando el pulso carotídeo en el adulto y el niño, y el pulso braquial en el bebé, durante un lapso de 5 a 10 seg. Si no existe pulso se debe dar inicio a las maniobras de reanimación cardiopulmonar acorde a los lineamientos de la *American Heart Association* de noviembre de 2010 (ver la Sección 5). Posteriormente se debe efectuar control de hemorragias exsanguinantes por medio de:

- Presión directa sobre el sitio de sangrado.
- Elevación de la extremidad.
- Crioterapia.
- Presión indirecta sobre los trayectos arteriales.
- Torniquete.

Estado de conciencia

La segunda prioridad es determinar si el paciente está consciente, por lo que se procede a estimularlo tomándolo de los hombros y agitándolo suavemente con ligeros movimientos, haciendo preguntas, dirigiéndonos a ambos oídos para ver si se encuentra bien.

Vía aérea

La tercera prioridad en todo tipo de pacientes es mantener una vía aérea permeable y libre de obstrucciones; esto puede requerir maniobras básicas o avanzadas, dependiendo de la condición del paciente y de las capacidades del técnico en urgencias médicas:

- Maniobras manuales.
- Colocación de cánulas:
 - Orofaríngeas.
 - Nasofaríngeas.
- Colocación del obturador esofágico.
- Colocación de máscaras laríngeas.
- Colocación del combitubo.
- Intubación endotraqueal:
 - Orotraqueal.
 - Nasotraqueal.
- Punción cricotiroidea con aguja.

Ventilación

La cuarta prioridad a evaluar es la ventilación, determinando la presencia de la ventilación espontánea con el método de ver, oír y sentir la ventilación durante un periodo de 5 seg. Se debe aplicar oxigenoterapia:

- Administrar una FIO₂ mayor de 0.85.
- Usar mascarilla de no reinhalación con bolsa reservorio a un flujo de 10 a 15 L/min, para obtener una FIO₂ mayor de 0.85.

Se debe proporcionar apoyo ventilatorio si es necesario con bolsa válvula mascarilla y, en caso de requerirlo, asistencia mecánica ventilatoria.

Circulación

La quinta prioridad en el manejo de todo paciente es la estabilidad hemodinámica, para lo cual se requiere iniciar:

- Reanimación con líquidos:
 - Catéteres cortos periféricos.
 - Soluciones cristaloides en bolos de 20 mL/kg de peso.
- Mantener la tensión arterial media por arriba de 80 mmHg.
- Valorar el uso del pantalón neumático antichoque.

Déficit neurológico

El establecimiento del nivel de alerta del paciente es la sexta prioridad de atención, ya que representa el estado del sistema nervioso central, para lo cual se utiliza la mnemotecnica AVPU:

A: alerta.
V: respuesta verbal.
P: respuesta al dolor.
U: inconsciente.

Así como la evaluación del tamaño y la reactividad pupilares. Se debe evaluar el tamaño de las pupilas considerando las condiciones de luz ambiental. De ser posible se debe efectuar en condiciones de luz natural.

- **Pupilas isocóricas:** pupilas de igual tamaño.
- **Pupilas midriáticas:** pupilas con diámetro > 5 mm.
- **Pupilas mióticas:** pupilas con diámetro < 2 mm.
- **Pupilas anisocóricas:** pupilas de tamaño diferente.

La reactividad pupilar a la luz se debe evaluar de manera sistemática, haciendo incidir un haz luminoso dirigido a cada una de las pupilas del paciente:

- **Normorrefléxicas:** reflejos normales.
- **Hiperrefléxicas:** reacción rápida al estímulo.
- **Hiporrefléxicas:** reacción lenta al estímulo.
- **Arrefléxicas:** sin respuesta al estímulo.

Exposición

La desnudez total del paciente permite una evaluación más completa y detallada no sólo de las lesiones, sino de otras condiciones patológicas que puedan orientar hacia el diagnóstico o complicarlo.

- Exponer sólo las zonas en las que se sospeche lesión.
- Exponer las áreas que sea indispensable para evaluar la sintomatología del paciente.
- Exponer las zonas donde se deban aplicar procedimientos invasivos o de diagnóstico.

Medidas importantes

Sin formar parte de la evaluación inicial, propiamente dicha, se considera que existen algunas medidas importantes a realizar:

- Colocar sonda nasogástrica a todo paciente con riesgo de vómito o con distensión abdominal secundaria a su situación de urgencia.
- Colocar sonda de Foley a todo paciente en quien se deba efectuar un balance hídrico o en quien exista sintomatología francamente renal.
- Aplicar la escala de Glasgow a todo paciente, incluyendo los que se encuentren bajo el influjo del alcohol o de alguna droga, recordando anotar las condiciones especiales de cada paciente, por ejemplo, pacientes sordomudos, cuadripléjicos o con intoxicación etílica o por abuso de drogas.
- Inmovilizar adecuadamente al paciente que va a ser trasladado en una ambulancia, según el tipo de lesiones o enfermedad que presente, y fijarlo de manera complementaria al carro camilla para su traslado.
- Posicionar al paciente apropiadamente; cada paciente, dependiendo de su tipo de lesiones o enfermedad, debe ser posicionado de manera que se ga-

ranticen su vida y su comodidad. No hay que olvidar estos aspectos.

- Reevaluar periódicamente el ABCD. La obtención de la estabilidad ventilatoria y hemodinámica no garantiza que el paciente no pueda desestabilizarse durante el traslado. Manténgase alerta y evalúe de manera periódica la estabilidad ventilatoria y hemodinámica; en caso necesario efectúe las medidas correctivas necesarias.

HIPOTERMIA

Un aspecto que a menudo se olvida es la pérdida de calor corporal como resultado del retiro de la ropa y de la aplicación de procedimientos invasivos que la acentúan. Hay que recordar las medidas para prevenir la hipotermia:

- Administrar el oxígeno precalentado.
 - Utilizar las soluciones intravenosas precalentadas.
 - Mantener cobijado al paciente.
-

REFERENCIAS

1. **Bell RM:** Initial assessment. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
2. **Caroline NL:** The primary survey: overview. En: Caroline NL: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 6. Little Brown, 1991.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Patient assessment En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 3. Morton, 1989.
4. **Jenkins JL, Braen GR:** Valoración inicial del paciente traumatizado. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 3. Masson, 2003.
5. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Patient assessment. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. 1ª ed. Cap. 9. J. B. Lippincott, 1992.
6. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** The initial assessment. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 8. Prentice Hall, 2005.
7. **Porter RS:** Advanced patient assessment. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. 1ª ed. Prentice Hall, 1991.
8. **Wilkins EW:** Evaluación inicial y tratamiento del traumatizado. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 4. Panamericana, 1986.

Evaluación secundaria

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la evaluación secundaria y qué elementos la componen.
2. Establecer los valores normales de los signos vitales esenciales: frecuencia cardíaca, pulso, frecuencia ventilatoria, tensión arterial y temperatura, en los diferentes grupos etarios.
3. Describir la técnica apropiada para evaluar la frecuencia cardíaca.
4. Describir la técnica apropiada para evaluar el pulso.
5. Describir la técnica apropiada para evaluar la frecuencia ventilatoria.
6. Describir la técnica apropiada para evaluar la tensión arterial.
7. Describir la técnica apropiada para evaluar la temperatura.
8. Describir el procedimiento de evaluación de la escala de coma de Glasgow.
9. Describir la importancia del monitoreo de parámetros vitales.
10. Describir la manera adecuada de recabar la historia clínica abreviada con la mnemotecnía SAMPLE.
11. Describir la manera adecuada de recabar la historia clínica abreviada con la mnemotecnía AEIOU TIPS.
12. Describir la manera adecuada de efectuar la semiología del dolor con la mnemotecnía OPQRST.
13. Establecer la secuencia integral de revisión de cabeza a pies.
14. Efectuar la evaluación de cráneo, cara, cuello, tórax, abdomen, pelvis, columna vertebral y extremidades sobre la base de los principios de la clínica: inspección, palpación, percusión y auscultación.
15. Describir la importancia del registro de los parámetros vitales.
16. Establecer la necesidad del apoyo médico.

DEFINICIÓN

La evaluación secundaria es un procedimiento complementario que tiene la finalidad estudiar de manera integral al individuo. La evaluación secundaria no debe, bajo ningún concepto, demorar el inicio de traslado a la unidad médica receptora. Esta parte de la evaluación del

paciente se deberá iniciar sólo cuando se haya terminado la revisión primaria y se haya establecido el tratamiento inicial adecuado a los problemas detectados. La revisión secundaria consiste en una evaluación cuidadosa y completa del paciente de cabeza a pies. También se realiza una evaluación neurológica más completa, determinando la escala de Glasgow. La revisión del paciente se deberá hacer siguiendo los parámetros de inspección, palpación, percusión y auscultación.

Cuando el paciente haya sido valorado completamente y se hayan dictaminado los tratamientos adecuados de acuerdo a las prioridades de vida, el paciente debe ser reevaluado cuantas veces sea necesario para asegurarse de que está siendo tratado en forma óptima.

Elementos

- Cuantificación y monitoreo de signos vitales, evaluación con la escala de coma de Glasgow.
- Historia clínica abreviada.
- Revisión cuidadosa de cabeza a pies.

CUANTIFICACIÓN DE LOS SIGNOS VITALES

Durante la evaluación inicial se percibe la presencia de signos vitales a través de la observación del paciente; en la evaluación secundaria hay que cuantificar los signos vitales, definidos como las manifestaciones objetivas que permiten establecer si un individuo está vivo o no. Los principales signos vitales a cuantificar son:

- **Frecuencia ventilatoria:** es el número de ventilaciones por unidad de tiempo. Se mide observando, palpando y cuantificando los movimientos ventilatorios torácicos.
- **Frecuencia cardíaca:** es el número de latidos del corazón por unidad de tiempo. Se mide escuchando y cuantificando los ruidos cardíacos con el estetoscopio en la región precordial.
- **Frecuencia de pulso:** es el número de pulsaciones por unidad de tiempo. Se mide palpando el pulso de una arteria principal y cuantificando las pulsaciones.
- **Tensión arterial no invasiva:** es la distensión que produce en la pared arterial la presión de la sangre. Se mide con ayuda del esfigmomanómetro aneróide.
- **Temperatura:** es la cantidad de calor corporal producida por el metabolismo. Se mide con ayuda del termómetro. La temperatura cutánea es menor que la de la mucosa oral o rectal, lugares donde también se suele colocar el termómetro (36.5, 37 y 37.5 °C, respectivamente).
- **Escala de coma de Glasgow:** es una escala de pronóstico sobre el estado del sistema nervioso central con base en la evaluación de la mejor res-

Cuadro 19–1. Escala de coma de Glasgow en pacientes adultos

Parámetro	Puntaje
Apertura ocular	
Esponánea	4
Estímulo verbal	3
Dolor	2
Ninguna	1
Respuesta verbal	
Orientada	5
Conversación confusa	4
Palabras inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	2
Ninguna	1
Respuesta motora	
Movimientos espontáneos	6
Localiza el dolor	5
Flexión normal (se retira)	4
Flexión anormal (decorticación)	3
Extensión anormal (descerebración)	2
Ninguna	1

puesta motora, la mejor respuesta verbal y la apertura ocular. Su valor máximo es de 15 y su valor mínimo de 3 (cuadros 19–1 y 19–2).

Monitoreo continuo

Oximetría de pulso

Es el porcentaje de saturación de oxígeno en sangre arterial. Se mide con un sensor pletismográfico colocado

Cuadro 19–2. Escala de coma de Glasgow en pacientes pediátricos

Parámetro	Puntaje
Apertura ocular	
Esponánea	4
Estímulo verbal o sonidos	3
Dolor	2
Ninguna	1
Respuesta verbal	
Palabras apropiadas, sonrisa	5
Llanto controlable	4
Irritable, llanto incontrolable	3
Flacidez, agitación	2
Ninguna	1
Respuesta motora	
Movimientos espontáneos	6
Localiza el dolor	5
Flexión normal (se retira)	4
Flexión anormal (decorticación)	3
Extensión anormal (descerebración)	2
Ninguna	1

en los dedos o en la piel del paciente. Su valor normal oscila entre 94 y 100%.

Capnometría

Es la cantidad de CO₂ al final de cada espiración. Se mide con un sensor pletismográfico colocado en el conector de la mascarilla o del tubo endotraqueal.

No varía con la edad. Su valor normal es de 35 a 45 unidades Torr.

Frecuencia cardíaca

Se monitorea continuamente por medio de electrodos autoadheribles colocados en el tórax del paciente a través del cardiotacómetro que forma parte integral del electrocardiógrafo.

Frecuencia del pulso

Se monitorea directamente palpando y cuantificando su presencia por medio del tacto.

Electrocardiograma

Se evalúa de manera permanente el registro eléctrico de la actividad eléctrica del corazón, a través de un cable de tres o de cinco puntas. Generalmente se utiliza la derivación II.

Tensión arterial no invasiva

Se monitorea la tensión arterial no invasiva en periodos de tiempo preestablecidos de acuerdo con la situación clínica del paciente.

Es importante utilizar el brazal adecuado a la edad del paciente.

Temperatura

Se monitorea de forma continua a través del sensor colocado en la axila del paciente.

También existen en el mercado electrodos de piel autoadheribles.

Escala de coma de Glasgow

Se valora periódicamente.

HISTORIA CLÍNICA

Es la recopilación de los antecedentes médicos del paciente que permite, aunada a la exploración física, integrar un diagnóstico presuncional. En situaciones de urgencia se recurre a sistemas abreviados que sólo recaban la información que tiene trascendencia para el padecimiento actual.

Sistema SAMPLE

Signos y síntomas

Recabar la información del padecimiento actual del paciente.

Alergias

Obtener la información sobre alergias alimentarias y medicamentosas.

Medicamentos

Conseguir la información sobre medicamentos que ingiera el paciente de manera habitual.

Patologías previas

Interrogar sobre los padecimientos actuales o pasados.

Alimentos

Obtener la hora de ingestión de la última comida (aunque no sea formal).

Eventos

Investigar el mecanismo de producción de lesiones y las condiciones ambientales o previas a la presentación del problema actual.

Sistema AEIOU-TIPS

Alergias

Recabar la información sobre las alergias alimenticias y medicamentosas que haya presentado el paciente.

Eventos

Investigar el mecanismo de producción de lesiones y las condiciones ambientales o previas a la presentación del problema.

Insulina

Interrogar sobre el uso de insulina, dosificación, vía de administración y tiempo de uso en los pacientes en los que se sospeche diabetes mellitus.

Opiáceos

Establecer el uso de opiáceos, dosis habitual, vía de administración y tiempo de uso.

Inconsciencia (*unconsciousness*)

Definir el tiempo real de pérdida, las condiciones previas del paciente y la ocurrencia de episodios previos.

Trauma

Determinar el mecanismo de producción es quizá el paso más importante para buscar intencionadamente ciertas lesiones.

Intoxicaciones

Determinar el tipo de tóxico, el lapso de tiempo entre la ingestión y la llamada, la ocurrencia de situaciones previas y el uso de remedios caseros ayuda al manejo de estas urgencias.

Patologías

Interrogar sobre padecimientos actuales o pasados del paciente.

Convulsiones (*seizures*)

Establecer la ocurrencia de eventos previos, el tipo de convulsiones y el factor aparentemente desencadenante ayuda a manejar apropiadamente estas situaciones.

SEMIOLÓGÍA DEL DOLOR

El dolor es un síntoma presente casi siempre en una si-

tuación de urgencia, por lo que un apropiado estudio semiológico puede ayudar a establecer el diagnóstico presuntivo, sobre todo en padecimientos médico-quirúrgico. En el ámbito prehospitalario se utiliza el sistema OPQRST para lograr el objetivo.

Sistema OPQRST**Origen**

Determinar si es de inicio súbito o paulatino y el sitio exacto; establecer si es la primera vez que ocurre; en caso contrario, compararlo con episodios previos.

Provocado

Intentar establecer qué provoca el dolor, qué lo aumenta y qué lo disminuye.

Qué tipo de dolor

Solicitarle al paciente que describa el dolor en su lenguaje habitual; se lo puede orientar pero sin sugerir términos. El dolor puede ser punzante, lacerante, opresivo, cólico, ardoroso, etc.

Irradiación (*radiation*)

Preguntarle al paciente si el dolor se queda en el sitio donde se inicia o si se irradia hacia alguna otra zona.

Severidad

Interrogar al paciente sobre este rubro puede ser complicado, por lo que se sugiere intentar correlacionarlo con una calificación numérica en caso de adultos o utilizar escalas análogas visuales para los niños.

Tiempo

Tratar de determinar cuánto tiempo tiene el dolor desde que se inició.

REVISIÓN DE CABEZA A PIES

Es una revisión sistematizada que se efectúa de cabeza a pies, sin pasar por alto que el paciente tiene espalda y

nalgas; se deben seguir los pasos de la propedéutica clínica revisados en la unidad 15:

- **Cráneo:**

- **Inspección:** buscar la presencia de heridas, quemaduras, deformidades, otorrea y otorragia, rinorrea y rinorragia, signo de Battle y signo de ojos de mapache.
- **Palpación:** localizar la presencia de depresiones o abultamientos. En caso de detectar depresiones no se debe presionar en busca de crepitación ósea.

- **Cara:**

- **Inspección:** observar la coloración de la piel y la presencia de heridas, quemaduras y deformidades.
- **Palpación:** buscar signos de trauma y anomalías estructurales anatómicas; identificar la integridad facial.

- **Oídos:**

- **Inspección:** observar salida de sangre o líquido cefalorraquídeo, buscar el signo de Battle o equimosis retroauricular, y evaluar la integridad timpánica.

- **Ojos:**

- **Inspección:** evaluar los reflejos pupilares, fotomotor y consensual de forma bilateral. Evaluar los movimientos oculares y la campimetría; buscar el signo de ojos de mapache.

- **Fosas nasales:**

- **Inspección:** observar la presencia de sangre, secreciones o líquido cefalorraquídeo, y evaluar la permeabilidad de ambas fosas nasales y la centralidad del tabique nasal.

- **Cavidad oral:**

- **Inspección:** evaluar la apertura oral, la coloración y la integridad de las mucosas y los órganos dentarios.

- **Cuello:**

- **Inspección:** observar la presencia de heridas, quemaduras y deformidades, y evaluar la centralidad de la tráquea y la presencia de ingurgitación yugular.
- **Palpación:** evaluar la presencia de pulsos carotídeos, de la movilidad de la tráquea y de enfisema subcutáneo.
- **Auscultación:** localizar la presencia de soplos carotídeos.

- **Tórax:**

- **Inspección:** observar la presencia de heridas, quemaduras, deformidades y de respiración paradójica.

- **Palpación:** evaluar la amplexión, la amplexación y el tono muscular.

- **Auscultación ventilatoria:** en el tórax anterior se evalúan los ruidos ventilatorios en las siguientes zonas:

- Supraclavicular (derecha e izquierda).
- Infraclavicular (derecha e izquierda).
- Mamaria.
- Basales (derecha e izquierda).

En el tórax posterior se evalúan los ruidos ventilatorios en las siguientes zonas:

- Supraescapular (derecha e izquierda).
- Interescapulovertebral (derecha e izquierda).
- Infraescapular (derecha e izquierda).
- Escapular (derecha e izquierda).

Se debe buscar intencionadamente la presencia de ruidos o fenómenos agregados a los ruidos ventilatorios que orienten hacia el diagnóstico, tales como sibilancias, estertores finos, estertores gruesos o frotos pleurales.

- **Auscultación cardíaca:** en la región precordial se evalúan los ruidos cardíacos en los siguientes puntos o focos:

- Foco aórtico: localizado en el segundo espacio intercostal y la línea paraesternal derecha.
- Foco pulmonar: localizado en el segundo espacio intercostal y la línea paraesternal izquierda.
- Foco tricuspídeo: localizado en el borde costal derecho a un lado del apéndice xifoides.
- Foco mitral: localizado en el quinto espacio intercostal y la línea medioclavicular izquierda.
- Foco accesorio aórtico: localizado en el punto medio de una línea trazada desde el foco aórtico hasta el foco mitral.

Intencionadamente se debe buscar la presencia de ruidos o fenómenos agregados a los ruidos cardíacos, como son los soplos, los desdoblamientos, los reforzamientos y los frotos pericárdicos.

- **Abdomen:**

- **Inspección:** observar la presencia de heridas, quemaduras, deformidades y distensión abdominal.
- **Palpación:** efectuar una palpación superficial y profunda en los cuatro cuadrantes en busca de presencia de dolor, resistencia muscular, signo de rebote, signo de la onda o crecimiento de alguna víscera. Realizar una palpación específica de las regiones hepática y esplénica.

- **Auscultación:** evaluar la presencia o ausencia de ruidos peristálticos, cuantificando su frecuencia e intensidad.
- **Pelvis:**
 - **Inspección:** observar la simetría y la presencia de deformidades.
 - **Palpación:** evaluar la estabilidad pélvica y la presencia de dolor o de crepitación durante las maniobras.
- **Columna vertebral:**
 - **Inspección:** observar la centralidad y la rectificación de las curvaturas normales, así como la presencia de curvaturas anormales o de deformidades.
 - **Palpación:** evaluar la centralidad de las apófisis espinosas y la presencia de sensibilidad y movilidad en las cuatro extremidades.
- **Extremidades:**
 - **Inspección:** observar la presencia de heridas, quemaduras y deformidades. Valorar la simetría de las extremidades y la presencia de amputaciones traumáticas.
 - **Palpación:** evaluar la presencia de pulsos, la temperatura, el tono, la fuerza muscular, los arcos de movilidad y los reflejos osteotendinosos.

Punto importante

Durante la evaluación secundaria hay que revalorar frecuentemente el ABCD y tomar, en caso necesario, las medidas necesarias para corregir las anomalías detectadas.

- Evaluación continua:
 - Evaluar.
 - Intervenir.
 - Reevaluar.
- Registrar los signos vitales.
- Evaluar las intervenciones.
- Documentar los hallazgos.
- Observar la evolución.
- Determinar la existencia de mejoría o deterioro.
- Documentar y reportar los cambios al personal de la sala de urgencias.

- Comunicar la información de manera clara a los médicos de la sala de urgencia.

APOYO MÉDICO

Un principio fundamental que no debe olvidar un técnico en urgencias médicas profesional es la notificación y solicitud de apoyo médico en el momento oportuno. En la Unidad 115 se revisa con detalle esta condición; sin embargo, por ahora debe quedar claro lo siguiente:

- La intervención médica debe ser solicitada tempranamente para evitar el deterioro del paciente.
- Los mensajes enviados hacia la central que proporciona el apoyo médico deben ser breves, concisos y precisos, evitando divagar y confundir al médico que los interpreta.
- Notificar el manejo prehospitalario que se ha efectuado hasta el momento, el cual consiste en procedimientos que no requieren autorización médica.
- Solicitar la autorización de intervención para efectuar los procedimientos de tipo invasivo o la aplicación de medicamentos, sobre la base de los protocolos establecidos.
- Solicitar la recepción del paciente con base en los criterios de categorización y regionalización hospitalaria establecidos por el Centro Regulador de Urgencias Médicas.
- Comunicar el tiempo en que se arribará a la unidad hospitalaria asignada tomando en consideración los factores que pudieran afectarla.

REFERENCIAS

1. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M: Patient assessment. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 9. J. B. Lippincott, 1992.
2. Limmer D, O'Keefe ME, Dickinson ET: Vital signs and SAMPLE history. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 9. Prentice Hall, 2005.
3. Porter RS: Advanced patient assessment. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.

Sección III

Manejo de la vía aérea y ventilación asistida

Manejo de la vía aérea en el adulto

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la anatomía y la fisiología de las vías aéreas en el paciente adulto.
2. Describir las maniobras manuales para permeabilizar la vía aérea en el adulto.
3. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de las maniobras manuales para permeabilizar la vía aérea en el adulto.
4. Demostrar la técnica adecuada para efectuar las maniobras manuales para permeabilizar la vía aérea en el adulto.
5. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de las cánulas orofaríngeas para permeabilizar la vía aérea en el adulto.
6. Demostrar la técnica adecuada de colocación de la cánula orofaríngea en el adulto.
7. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de las cánulas nasofaríngeas para permeabilizar la vía aérea en el adulto.
8. Demostrar la técnica adecuada de colocación de la cánula nasofaríngea en el adulto.
9. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones del uso de mascarilla laríngea en el adulto.
10. Demostrar la técnica adecuada de la colocación de la mascarilla laríngea en el adulto.
11. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones del uso del combitubo en el adulto.
12. Demostrar la técnica adecuada de la colocación del combitubo en el adulto.
13. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la intubación orotraqueal en el adulto.
14. Demostrar la técnica adecuada de la intubación orotraqueal en el adulto.
15. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la intubación nasotraqueal en el adulto.
16. Demostrar la técnica adecuada de la intubación nasotraqueal en el adulto.
17. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones del uso de mascarilla laríngea en el adulto.
18. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la punción cricotiroides en el adulto.
19. Demostrar la técnica adecuada de la punción cricotiroides en el adulto.
20. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la aspiración de secreciones en el adulto.
21. Demostrar la técnica adecuada de la aspiración de secreciones en el adulto.

FUNDAMENTO

En todo tipo de pacientes la permeabilización de la vía aérea es la primera prioridad de manejo. Asimismo, se debe establecer que la permeabilidad de la vía aérea debe ser reevaluada continuamente.

BASES ANATÓMICAS

Vías aéreas superiores:

- Fosas nasales.
- Coanas.
- Nasofaringe.
- Orofaringe.
- Laringe (figura 20-1).

Vías aéreas inferiores:

- Tráquea.
- Carina.
- Bronquios principales.
- Bronquios secundarios.
- Bronquios terciarios.

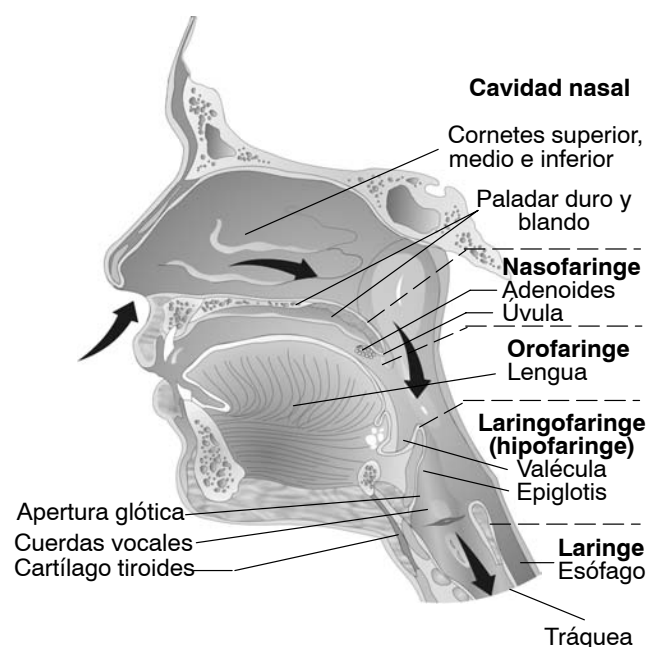


Figura 20-1. Vías aéreas superiores.

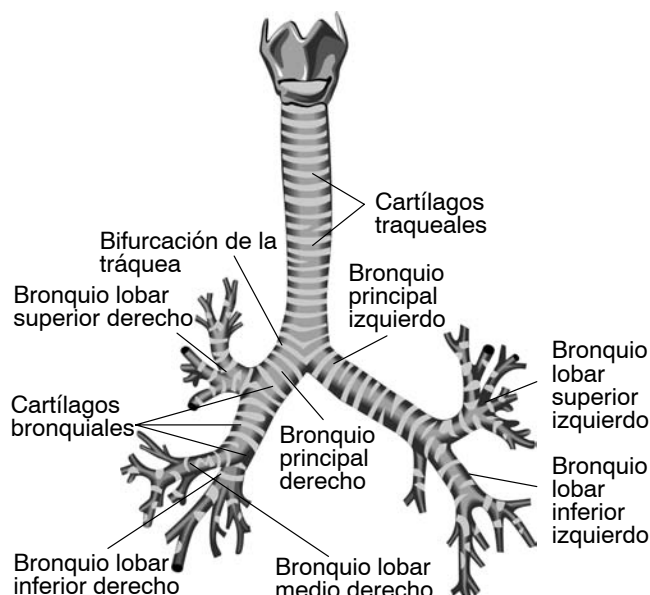


Figura 20-2. Vías aéreas inferiores.

- Bronquiolos terminales.
- Alveolos (figura 20-2).

MANIOBRAS PARA PERMEABILIZAR LA VÍA AÉREA

Técnicas manuales que tienen el objeto de permeabilizar la vía aérea sin el uso de dispositivos externos; entre ellas se incluyen:

Inclinación de cabeza y levantamiento de barbilla (figura 20-3)

Indicaciones

Manejo inmediato de la vía aérea en pacientes sin antecedente de trauma y sin sospecha de lesión cervical.

Contraindicaciones

Pacientes con antecedente de traumatismo o con contractura muscular severa en los músculos masticatorios o del cuello.

Técnica

1. Colocar al paciente en decúbito dorsal.



Figura 20-3. Inclinación de la cabeza y levantamiento de la barbilla.

2. La mano más cercana a la cabeza se coloca sobre la frente del paciente; con los dedos de la otra mano apoyados en la parte ósea de la barbilla se inclina ligeramente la cabeza hasta lograr la permeabilidad de la vía aérea. En los niños la inclinación varía considerablemente con la edad. En los bebés la inclinación es muy ligera.
3. Evaluar la permeabilidad de la vía aérea.

Tracción de mandíbula (figura 20-4)

Indicaciones

Manejo inmediato de la vía aérea en pacientes con antecedente de trauma.



Figura 20-4. Tracción mandibular.

Contraindicaciones

Contractura muscular en el cuello o la mandíbula, y fractura mandibular. Se sugiere no utilizarla en pacientes que no requieran estabilización cervical por las molestias que ocasiona.

Técnica

1. Colocar al paciente en decúbito dorsal, con el máximo de precauciones, manteniendo alineada la columna vertebral.
2. Fijar la cabeza del paciente colocando ambas manos a la altura de los pabellones auriculares, ejerciendo una ligera presión.
3. Colocar el pulgar de la mano dentro de la boca sujetando la lengua del paciente.
4. Apoyar los dedos índice y medio en el borde óseo de la mandíbula.
5. Traccionar ligeramente la mandíbula hacia fuera.
6. Evaluar la permeabilidad de la vía aérea.

Subluxación mandibular (figura 20-5)

Indicaciones

Manejo inmediato de la vía aérea en pacientes con antecedente de trauma con contractura muscular en el cuello o la mandíbula.

Contraindicaciones

Se sugiere no utilizarla en pacientes con fractura mandibular.



Figura 20-5. Subluxación mandibular.

Técnica

1. Colocar al paciente en decúbito dorsal, con el máximo de precauciones, manteniendo alineada la columna vertebral.
2. Fijar la cabeza del paciente colocando ambas manos a la altura de los pabellones auriculares, ejerciendo ligera presión.
3. Apoyar los codos en una superficie rígida y mantener la alineación neutra de la columna cervical.
4. Apoyar los dedos anular y meñique de ambas manos en los ángulos mandibulares correspondientes y empujar la mandíbula hacia adelante.
5. Evaluar la permeabilidad de la vía aérea.

Técnica de los dedos cruzados (figura 20–6)

Indicaciones

Se usa para abrir la cavidad oral.

Contraindicaciones

Trismus.

Técnica

1. Colocar el pulgar apoyado en los incisivos superiores y el índice en los incisivos inferiores.



Figura 20–6. Técnica de los dedos cruzados.

2. Cruzar los dedos para abrir la vía aérea.

DISPOSITIVOS PARA PERMEABILIZAR LA VÍA AÉREA

Instrumentos diseñados para mantener permeable la vía aérea.

Cánula orofaríngea

Dispositivo que se coloca en la boca del paciente y alcanza la hipofaringe (figura 20–7).

Indicaciones

- Paciente inconsciente.
- Paciente con ausencia de reflejo nauseoso.

Contraindicaciones

- Paciente consciente.
- Paciente con presencia de reflejo nauseoso.
- Paciente con antecedente de ingestión de cáusticos.

Complicaciones

- Obstrucción de la vía aérea por protrusión de la lengua al usar una cánula demasiado corta.
- Obstrucción de la vía aérea por la epiglotis por usar una cánula demasiado larga.

Medición

De la comisura labial al ángulo de la mandíbula.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.



Figura 20–7. Cánulas orofaríngeas.

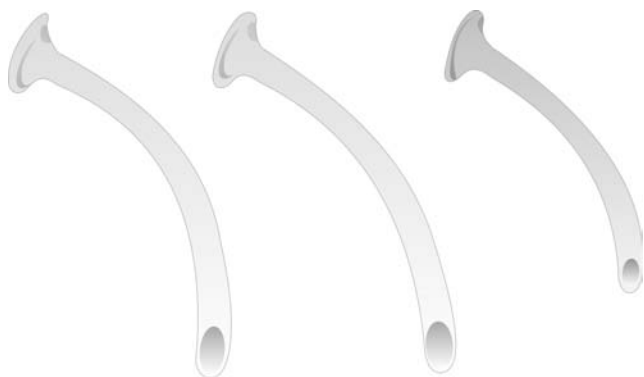


Figura 20-8. Cánulas nasofaríngeas.

2. Medir el tamaño de la cánula orofaríngea.
3. Abrir la boca con la técnica de dedos cruzados.
4. Insertar la cánula orofaríngea invertida.
5. Girar la cánula orofaríngea 180° al llegar al paladar blando.
6. Terminar la inserción de la cánula colocando la boquilla en los labios.

Cánula nasofaríngea

Dispositivo que se coloca a través de la nariz del paciente y alcanza la hipofaringe (figura 20-8).

Indicaciones

- Paciente que conserva el reflejo nauseoso.
- Paciente con trauma mandibular.

Contraindicaciones

- Paciente menor de un año de edad.
- Paciente con obstrucción nasal.
- Paciente con fractura basal de cráneo.
- Paciente con trauma craneofacial severo.

Complicaciones

- Obstrucción de la cánula por moco, sangre o vómito.
- Laringoespasma.
- La cánula larga puede ocasionar reflejo vagal o entrar en el esófago.

Medición

Del ala de la nariz al ángulo de la mandíbula.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Medir el tamaño de la cánula nasofaríngea.
3. Elegir la fosa nasal donde se colocará la cánula.
4. Lubricar la cánula nasofaríngea con gel hidrosoluble.
5. Insertar la cánula nasofaríngea con todo cuidado.
6. Terminar la inserción de la cánula, colocando la boquilla en el ala de la nariz.

Obturador esofágico

Dispositivo para ventilación indirecta que ocluye el esófago y permite la ventilación a través de orificios localizados en la hipofaringe; se completa con una mascarilla que asegura la ventilación (figura 20-9).

Indicaciones

- Imposibilidad para intubación endotraqueal.
- Ventilación inadecuada con bolsa válvula mascarilla por distensión gástrica.
- Coma profundo.
- Paro respiratorio.
- Paro cardiorrespiratorio.

Contraindicaciones

- Paciente con reflejo nauseoso.
- Trauma facial.
- Trauma esofágico.
- Sospecha de cuerpo extraño en la vía aérea.
- Niños menores de 16 años de edad.
- Ingestión de cáusticos.
- Varices esofágicas.

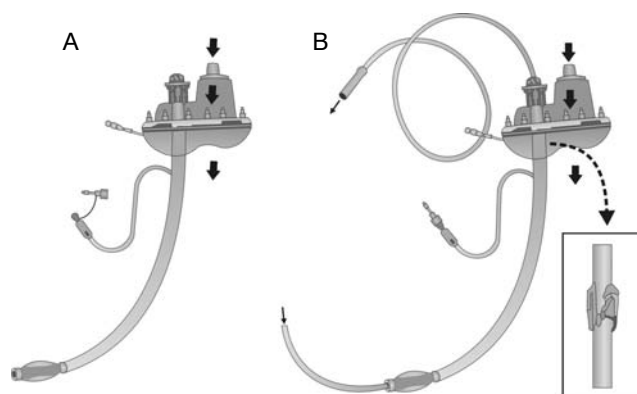


Figura 20-9. Obturador esofágico. **A.** Sin sonda nasogástrica. **B.** Con sonda nasogástrica.

- Cirrosis hepática.
- Sospecha de abuso crónico de alcohol.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario.
3. Preoxigenar al paciente.
4. Ensamblar el obturador esofágico con la mascarilla.
5. Lubricar el obturador esofágico con gel hidrosoluble.
6. Posicionar adecuadamente la cabeza del paciente, traccionando la mandíbula y sosteniendo la lengua.
7. Insertar el tubo adecuadamente hasta que la mascarilla repose en la cara del paciente.
8. Ventilar con la bolsa válvula mascarilla y visualizar el movimiento torácico.
9. Auscultar el epigastrio y posteriormente ambos campos pulmonares.
10. Inflar el globo con 30 a 35 mL de aire.
11. Verificar la presión de inflado del globo.
12. Fijar apropiadamente el obturador esofágico.
13. Ventilar al paciente, reevaluando periódicamente los ruidos ventilatorios.

Combitubo

Dispositivo alternativo para el manejo de la vía aérea que consta de dos tubos separados, cada uno de los cuales tiene su propio globo que se infla por separado; el tubo largo puede quedar insertado en el esófago o en la tráquea (figura 20–10).

Indicaciones

- Opción en pacientes con intubación difícil a quienes no se consiguió intubar con otros métodos.
- Reanimación cardiopulmonar.
- Movimiento limitado de la columna cervical.

Contraindicaciones

- Anormalidades faciales congénitas o traumáticas.
- Pacientes con sangrado masivo o vómitos.
- Dificultad para el acceso a la cabeza del enfermo.
- Requiere un nivel elevado de sedación.

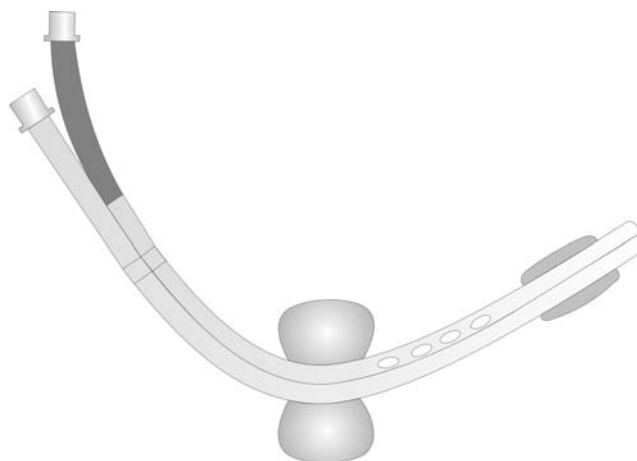


Figura 20–10. Combitubo.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario.
3. Preoxigenar al paciente.
4. Verificar la integridad de los dos globos del dispositivo.
5. Identificar el tubo largo y el tubo corto antes de la colocación.
6. Lubricar con gel hidrosoluble.
7. Posicionar adecuadamente la cabeza del paciente traccionando la mandíbula y sosteniendo la lengua.
8. Insertar el dispositivo avanzando hasta que la marca impresa esté alineada con los dientes del paciente.
9. Inflar el globo uno (globo azul) con 100 mL de aire.
10. Inflar el globo dos (globo blanco) con 15 mL de aire.
11. Ventilar al paciente a través del tubo azul y evaluar la movilidad torácica y los ruidos ventilatorios y en el epigastrio.
12. Determinar la posición del dispositivo, traqueal o esofágica, y ventilar a través del tubo apropiado.

Mascarilla laríngea

Dispositivo que proporciona ventilación a través de la apertura glótica (figura 20–11).

Indicaciones

- Paciente con patología cardiovascular.

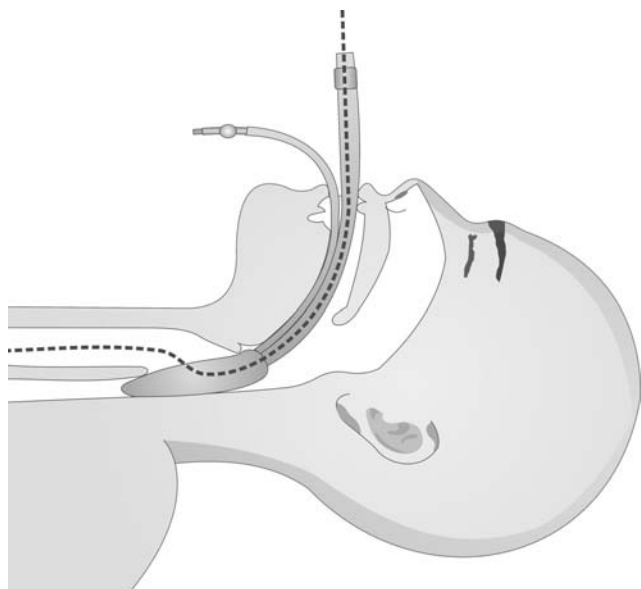


Figura 20–11. Mascarilla laríngea.

- Paciente con presión intraocular elevada.
- Paciente con trauma de las cuerdas vocales.
- Cuando la intubación endotraqueal no es deseable por el riesgo de laringoespasma.
- Paciente con datos de intubación difícil.

Contraindicaciones

- Pacientes con riesgo de aspiración pulmonar.
- Estómago lleno.
- Hernia hiatal.
- Obesidad mórbida.
- Obstrucción intestinal.
- Embarazo.
- Retraso en el vaciamiento gástrico.
- Uso de opioides.
- Consumo de alcohol.
- Trauma reciente.
- Gastroparesia diabética.
- Trauma torácico.
- Obstrucción glótica o subglótica.
- Vía aérea colapsable.
- Apertura bucal limitada.
- Patología faríngea.
- Ventilación de un solo pulmón.
- Diátesis hemorrágica.

Complicaciones

- Regurgitación.

- Disfonía.
- Arritmias cardíacas.
- Hipertensión arterial.

Técnica de colocación

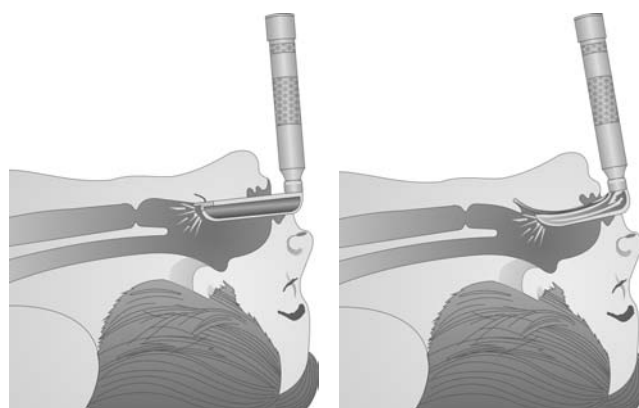
1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario.
3. Desinflar la mascarilla para que quede con forma de cuchara y lubricar la superficie posterior con un lubricante hidrosoluble.
4. Tomar la mascarilla como un lápiz en la unión del balón y el tubo.
5. Deslizar la mascarilla a lo largo del paladar duro con la cabeza del paciente extendida y el cuello flexionado.
6. Usar el dedo índice para mantener comprimido el tubo sobre el paladar mientras se desliza la mascarilla hasta que encuentre resistencia en la hipofaringe.
7. Usar la otra mano para mantener la presión mientras se retira el dedo índice.
8. Inflar el balón con la cantidad de aire suficiente como para obtener un perfecto sellado (cerca de 60 mL).
9. Ventilar al paciente para comprobar la adecuada entrada de aire a los pulmones.

Intubación orotraqueal

Colocación de un tubo directamente en la tráquea a través de la cavidad oral (figura 20–12).

Indicaciones

- Paciente en paro respiratorio.



Hoja de Miller

Hoja McIntosh

Figura 20–12. Intubación orotraqueal.

- Paciente en paro cardiorrespiratorio.
- Paciente inconsciente (escala de coma de Glasgow menor de 8).
- Frecuencia respiratoria mayor de 40 o menor de 6.
- Obstrucción de la vía aérea.
- Necesidad de ventilación mecánica prolongada.
- Paciente con trauma torácico con compromiso ventilatorio.
- Paciente con trauma craneoencefálico asociado con alteración del estado de conciencia (escala de coma de Glasgow menor de 8).
- Paciente con quemadura de la vía aérea.

Contraindicaciones

Traqueotomía permanente.

Complicaciones

- Hipoxia.
- Arritmias cardíacas.
- Aumento de la presión intracraneana.
- Convulsiones.
- Paro cardiorrespiratorio.
- Obstrucción iatrogénica de la vía aérea.
- Lesión del paladar blando, de la hipofaringe o de la laringe.
- Edema de glotis.
- Intubación selectiva del bronquio derecho.
- Intubación esofágica.
- Laringoespasma.
- Ruptura de los dientes.

Manejo de las complicaciones

- Suspender los intentos de intubación.
- Administrar oxígeno suplementario a 100% con mascarilla reservorio.
- Ante falta de respuesta aplicar atropina en bolo intravenoso de 1 mg.
- Intubación del bronquio derecho. Retirar la cánula 2 cm.
- Intubación de esófago. Reintubar con preoxigenación durante 30 seg a 100%.
- Edema de glotis o laringoespasma. Punción crico-tiroidea.

Equipo necesario

- Mango de laringoscopio para adulto.
- Hojas Miller (rectas) 2, 3 y 4.

- Hojas McIntosh (curvas) 3 y 4.
- Tubos endotraqueales con globo calibre 6.0 al 10.
- Estilete o guía.
- Aspirador de secreciones.
- Bolsa válvula mascarilla con bolsa reservorio conectada a una fuente de oxígeno.
- Estetoscopio biauricular.
- Fijadores para tubo endotraqueal.
- Monitor de oximetría de pulso.
- Monitor de capnometría.
- Monitor electrocardiográfico.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario para intubar.
3. Preoxigenar al paciente.
4. Ensamblar el mango del laringoscopio con la hoja correspondiente.
5. Verificar la luz que proporciona.
6. Preparar el tubo endotraqueal y el resto del equipo.
7. Insertar el estilete en el tubo endotraqueal y darle la forma de bastón de *hockey*.
8. Posicionar adecuadamente la cabeza del paciente.
9. Insertar la hoja del laringoscopio por la comisura labial derecha y desplazar la lengua hacia la izquierda.
10. Visualizar la epiglotis y las cuerdas vocales.
11. Insertar adecuadamente el tubo endotraqueal.
12. La visualización de las cuerdas vocales es indispensable para lograr la intubación orotraqueal.
13. Remover el laringoscopio, estabilizar el tubo y retirar el estilete.
14. Verificar la posición del tubo endotraqueal auscultando el epigastrio y posteriormente ambos campos pulmonares, mientras se ventila con la bolsa válvula.
15. Inflar el globo con 5 a 10 mL de aire.
16. Verificar la presión de inflado del globo.
17. Fijar apropiadamente el tubo endotraqueal.
18. Reconfirmar la posición del tubo después de fijarlo.

Intubación nasotraqueal

Colocación de un tubo directamente en la tráquea a través de la cavidad nasal (figura 20–13).

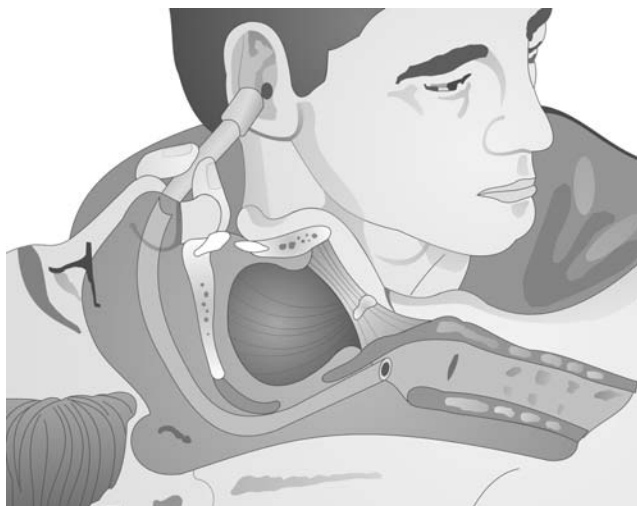


Figura 20-13. Intubación nasotraqueal.

Indicaciones

- Imposibilidad para la intubación orotraqueal.
- Condición indispensable que el paciente tenga ventilación espontánea.

Contraindicaciones

- Paciente menor de un año de edad.
- Paciente con obstrucción nasal.
- Paciente con fractura del tabique nasal.
- Paciente con fractura basal de cráneo.
- Paciente con trauma craneofacial severo.

Complicaciones

- Epistaxis.
- Hemorragia nasal.
- Laceración de las amígdalas o adenoides.
- Hipoxia.
- Arritmias.
- Paro cardiorrespiratorio.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario para intubar.
3. Preparar el tubo endotraqueal y el resto del equipo.
4. Aplicar anestésico en la fosa nasal elegida.
5. Lubricar el tubo endotraqueal con gel hidrosoluble.

6. Posicionar adecuadamente la cabeza del paciente.
7. Insertar adecuadamente el tubo endotraqueal.
8. Verificar la posición del tubo endotraqueal auscultando el epigastrio y posteriormente ambos campos pulmonares, mientras se ventila con la bolsa válvula.
9. Inflar el globo con 5 a 10 mL de aire.
10. Verificar la presión de inflado del globo.
11. Fijar apropiadamente el tubo endotraqueal.
12. Reconfirmar la posición del tubo después de fijarlo.

Punción cricotiroidea

Colocación de un catéter en la tráquea por punción a través de la membrana cricotiroidea (figura 20-14).

Indicaciones

- Incapacidad para permeabilizar la vía aérea por métodos no invasivos.
- Paciente con laringoespasmio.
- Paciente con edema de glotis.
- Paciente con traumatismo en faringe y laringe.

Contraindicaciones

- Paciente con malformaciones en el cuello.
- Paciente con traumatismo en los tejidos blandos de cuello.

Complicaciones

- Hemorragia.

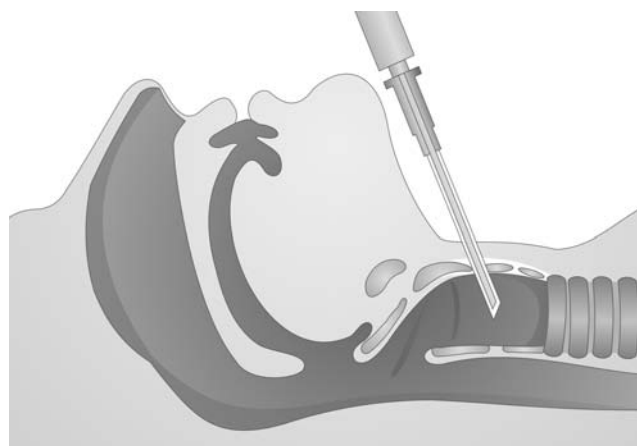


Figura 20-14. Punción cricotiroidea.

- Infección.
- Lesión de tiroides.
- Lesión nerviosa.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario para puncionar.
3. Preparar el catéter apropiado, generalmente calibre 14.
4. Preoxigenar si es posible.
5. Localizar los puntos anatómicos para efectuar la punción.
6. Efectuar antisepsia con yodopovidona.
7. Conectar el catéter con la jeringa previamente llenada con 3 mL de agua.
8. Preparar la pistola para ventilación de acuerdo con la edad del paciente.
9. Efectuar la punción en un ángulo de 45° en dirección cefalocaudal, aspirando hasta obtener burbujeo del agua.
10. Avanzar únicamente el catéter sobre la aguja guía y retirar la aguja.
11. Confirmar la posición del catéter.
12. Fijar adecuadamente el catéter.
13. Conectar el catéter a la pistola de ventilación.
14. Ventilar al paciente con una relación de 1:4.

Aspiración de secreciones

Técnica que tiene por objeto retirar sangre y secreciones del árbol respiratorio. Al efectuar la aspiración de secreciones se deben considerar las medidas de precaución universales, tales como el uso de guantes, de lentes protectores y de cubrebocas (figura 20–15).

Indicaciones

Mantener la vía aérea libre de secreciones y fluidos que la puedan obstruir o que se puedan aspirar a través de la tráquea hacia los bronquios.

Contraindicaciones

Técnicamente ninguna.

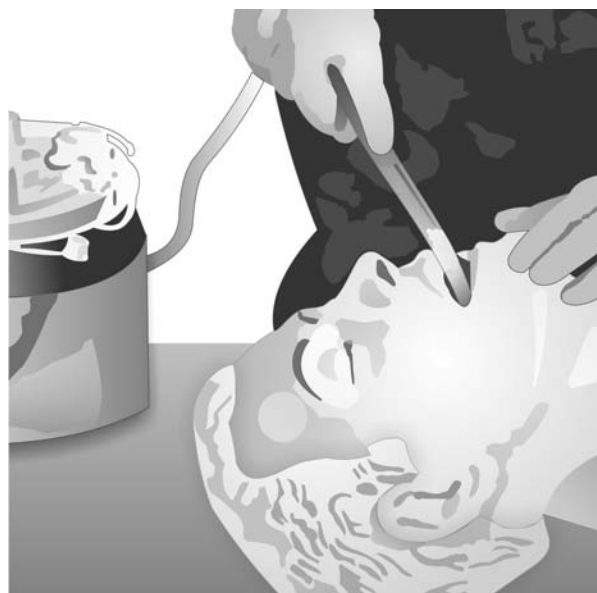


Figura 20–15. Aspiración de secreciones.

Complicaciones

La más importante y totalmente prevenible es la hipoxia, ocasionada por periodos prolongados de aspiración sin oxigenación.

Equipo de aspiración

Las unidades portátiles de aspiración pueden ser mecánicas o electromecánicas. Las unidades fijas en las ambulancias actualmente son electromecánicas. Se puede utilizar la sonda de Yankauer, que es un catéter rígido que se utiliza cuando existe una gran cantidad de secreciones y objetos semisólidos, o bien sondas flexibles.

Técnica de aspiración

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario para aspirar.
3. Seleccionar la sonda de aspiración apropiada.
4. Preoxigenar si es posible.
5. Insertar la sonda de aspiración sin succión.
6. Colocar a la profundidad requerida e iniciar el retiro de la sonda, aspirando continuamente durante un lapso no mayor de 10 seg.
7. Oxigenar al paciente.
8. Aspirar con la sonda un poco de agua de irrigación, hasta retirar todo material extraño, y secarla externamente con una gasa.
9. Repetir el procedimiento si es necesario.

REFERENCIAS

1. **Borralló PJM:** Manejo de la vía aérea. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
2. **Cabel JA:** Percutaneous transtracheal jet ventilation. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
3. **Caroline NL:** The airway. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 7. Little, Brown, 1991.
4. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Manejo de la vía aérea, ventilación y oxigenoterapia. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 2. NAEMT, 2006.
5. Department of Defense, United States of America: Airway/breathing. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 5. Department of Defense, 2004.
6. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Airway management and ventilation. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 10. J. B. Lippincott, 1992.
7. **Knighton D, Locksley RM, Mills J:** Procedimientos de urgencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Airway management. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 6. Prentice Hall, 2005.
9. **Longo S, Vélez AP, Sánchez AF, Pogulanik J:** Evaluación clínica de la vía aérea. En: Mesa MA: *Manual clínico de la vía aérea*. 2ª ed. México, El Manual Moderno, 2001.
10. **Looney MR, Jasmer RM:** Airway management. En: Bordow RA, Ries AL, Morris TA: *Manual of clinical problems in pulmonary medicine*. 6ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
11. **McCormack F, Ferrada R, Delgado LA:** Manejo de la vía aérea. En Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
12. **Meeks SL, Candido KD:** Laryngeal mask airways. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
13. **Menn SJ:** Manejo de las vías aéreas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
14. **Morocco M, Reichman EF:** Orotracheal intubation. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
15. **Nagy K:** Cricothyroidotomy. En Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. 1ª ed. McGraw-Hill, 2004.
16. **Nasr IF, Nasr NF:** Nasotracheal intubation. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
17. Norma Oficial Mexicana NOM-134-SSA1-1995, que establece las especificaciones sanitarias de los tubos endotraqueales, de plástico, grado médico con marca radiopaca, estériles, desechables, con globo de alto volumen y baja presión, con orificio tipo Murphy y sin globo tipo Magill.
18. **Pearlman K, Cromwell HH:** Esophageal-tracheal combitube intubation. En Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. 1ª ed. McGraw-Hill, 2004.
19. **Pedicini EL, Candido KD, Nasr NF:** Basic airway management. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. 1ª ed. McGraw-Hill, 2004.
20. **Robinson RJS, Mulder DS:** Airway control. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw Hill, 2000.
21. **Sánchez SBR:** Cricotiroidotomía. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. 1ª ed. México, Alfíl, 2005.
22. **Vázquez Lesso A:** Manejo de la vía aérea en trauma. En: Vázquez Lesso A: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. 1ª ed. México, Trillas, 2008.
23. **Villalonga MA, Hernández C, Parragón F:** Laringoscopia e intubación endotraqueal. En: Mesa MA: *Manual clínico de la vía aérea*. 2ª ed. México, El Manual Moderno, 2001.

Manejo de la vía aérea pediátrica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la anatomía y la fisiología de las vías aéreas en el paciente pediátrico.
2. Describir las maniobras manuales para permeabilizar la vía aérea en el paciente pediátrico.
3. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de las maniobras manuales para permeabilizar la vía aérea en el paciente pediátrico.
4. Demostrar la técnica adecuada de efectuar las maniobras manuales para permeabilizar la vía aérea en el paciente pediátrico.
5. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de las cánulas orofaríngeas para permeabilizar la vía aérea en el paciente pediátrico.
6. Demostrar la técnica adecuada de colocación de la cánula orofaríngea en el paciente pediátrico.
7. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de las cánulas nasofaríngeas para permeabilizar la vía aérea en el paciente pediátrico.
8. Demostrar la técnica adecuada de colocación de la cánula nasofaríngea en el paciente pediátrico.
9. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la intubación orotraqueal en el paciente pediátrico.
10. Demostrar la técnica adecuada de la intubación orotraqueal en el paciente pediátrico.
11. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la aspiración de secreciones en el paciente pediátrico.
12. Demostrar la técnica adecuada de la aspiración de secreciones en el paciente pediátrico.

DIFERENCIAS ENTRE LA VÍA AÉREA DE NIÑOS Y LA DE ADULTOS

El occipucio es más prominente, por lo que cuando el niño yace en decúbito dorsal presenta flexión en el cuello. La lengua es más grande y anterior, con la epiglotis en forma de “U” que flota y protruye en la faringe.

La tráquea es corta y flexible y tiene anillos traqueales elásticos fácilmente colapsables. El diámetro menor de la vía aérea está a la altura del anillo cricoideo.

En términos generales, la vía aérea es corta y se obstruye fácilmente, teniendo una laringe anterior y más cefálica con las cuerdas vocales cortas y cóncavas. El volumen tidal depende de la movilidad diafragmática; se calcula a razón de 10 mL/kg de peso (figuras 21–1 y 21–2).

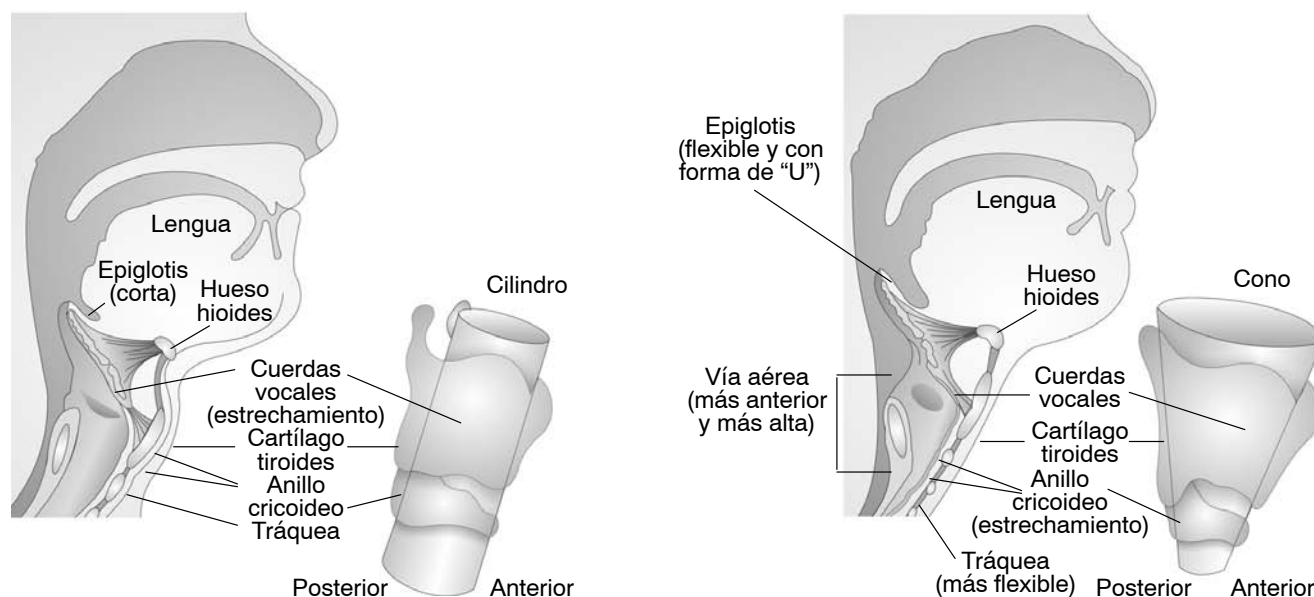


Figura 21-1. Diferencias anatómicas entre la vía aérea del adulto y la del niño.

MANIOBRAS PARA PERMEABILIZAR LA VÍA AÉREA

Técnicas manuales que tienen el objeto de permeabilizar la vía aérea sin el uso de dispositivos externos; entre ellas se incluyen las siguientes:

Inclinación de cabeza y levantamiento de barbilla (figura 21-3)

Se utiliza cuando no se sospecha la presencia de lesión cervical.

Tracción de la mandíbula (figura 21-4)

Se utiliza cuando se sospecha la presencia de lesión cervical.

Técnica de los dedos cruzados (figura 21-5)

Se usa para abrir la cavidad oral.

DISPOSITIVOS PARA PERMEABILIZAR LA VÍA AÉREA

Instrumentos diseñados para mantener permeable la vía aérea.

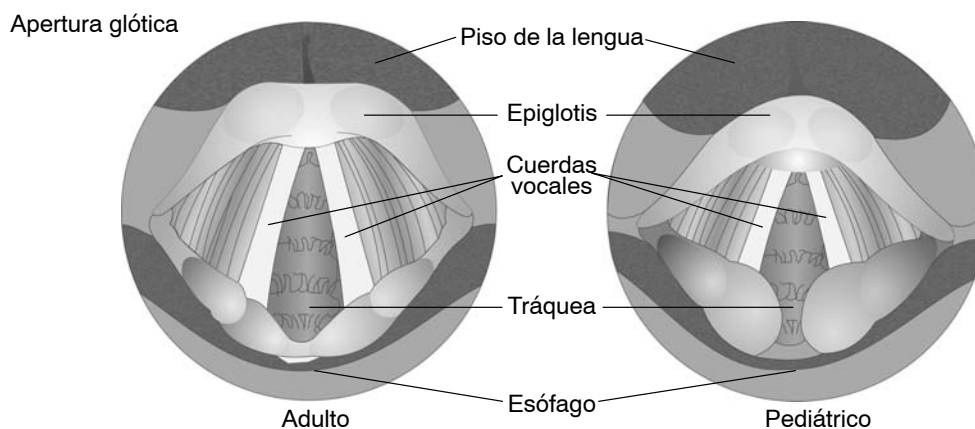


Figura 21-2. Diferencias entre la apertura glótica del adulto y la del niño.

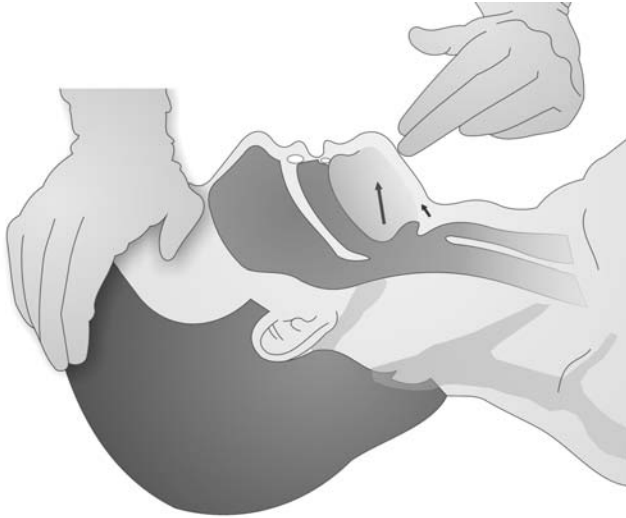


Figura 21-3. Inclínación de la cabeza y levantamiento de la barbilla.



Figura 21-5. Técnica de los dedos cruzados.

Cánula orofaríngea

Dispositivo que se coloca en la boca del paciente y alcanza la hipofaringe (figura 21-6).

Indicaciones

- Paciente inconsciente.
- Paciente sin reflejo nauseoso.

Contraindicaciones

- Paciente consciente.

- Paciente con presencia de reflejo nauseoso.
- Paciente con antecedente de ingestión de cáusticos.

Medición

De la comisura labial al ángulo de la mandíbula.

Complicaciones

- La cánula corta empuja la lengua hacia la faringe.
- La cánula larga obstruye la laringe con la epiglotis.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.

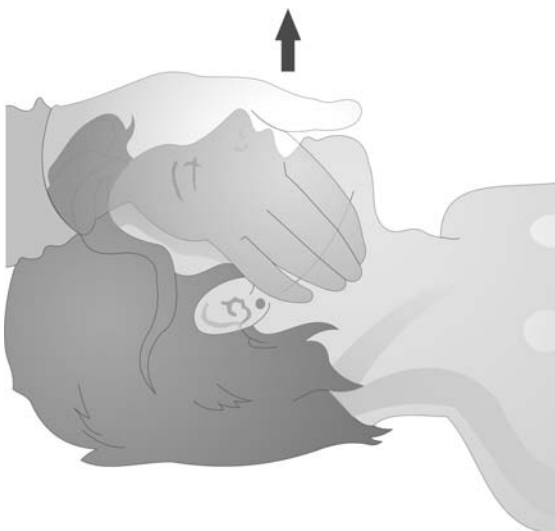


Figura 21-4. Tracción mandibular.

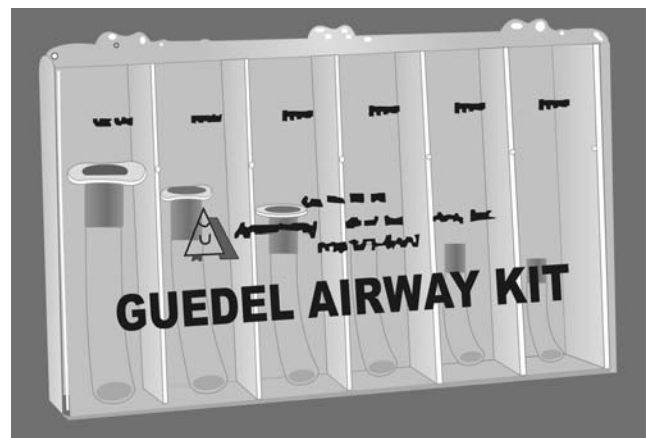


Figura 21-6. Cánulas orofaríngeas.

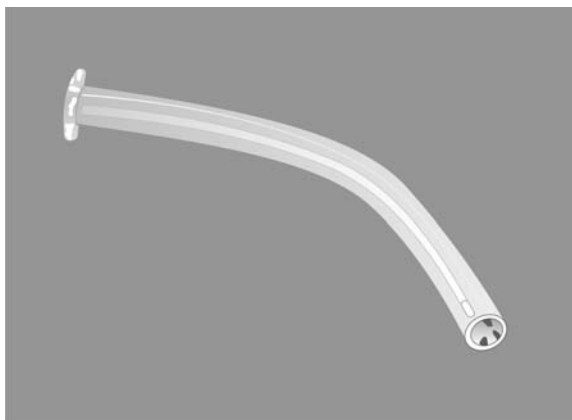


Figura 21-7. Cánula nasofaríngea.

2. Medir el tamaño de la cánula orofaríngea.
3. Abrir la boca con la técnica de dedos cruzados.
4. Insertar el abatelenguas, deprimiendo la lengua.
5. Insertar la cánula orofaríngea sobre el abatelenguas en la posición anatómica.
6. Retirar totalmente el abatelenguas.
7. Terminar la inserción de la cánula, colocando la boquilla en los labios.

Cánula nasofaríngea

Dispositivo que se coloca a través de la nariz del paciente y alcanza la hipofaringe (figura 21-7).

Indicaciones

- Paciente mayor de un año de edad.
- Paciente sin obstrucción nasal.

Contraindicaciones

- Paciente menor de un año de edad.
- Paciente con obstrucción nasal.
- Paciente con traumatismo nasal.
- Paciente con fractura basal de cráneo.
- Paciente con trauma craneofacial severo.

Complicaciones

- Obstrucción de la cánula por moco, sangre o vómito.
- Laringoespasma.
- La cánula larga provoca reflejo vagal.
- La cánula larga puede entrar en el esófago.

Medición

Del ala de la nariz al ángulo de la mandíbula.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Medir el tamaño de la cánula nasofaríngea.
3. Elegir la fosa nasal donde se colocará la cánula.
4. Lubricar la cánula nasofaríngea con gel hidrosoluble.
5. Insertar la cánula nasofaríngea con todo cuidado.
6. Terminar la inserción de la cánula colocando la boquilla en el ala de la nariz.

Intubación orotraqueal

Colocación de un tubo directamente en la tráquea a través de la cavidad oral (figura 21-8).

Indicaciones

- Paciente en paro respiratorio.
- Paciente en paro cardiorrespiratorio.
- Paciente inconsciente (escala de coma de Glasgow menor de 8).
- Frecuencia respiratoria mayor de 60 o menor de 12 por minuto.
- Obstrucción de la vía aérea.
- Paciente con traumatismo craneoencefálico asociado con escala de coma de Glasgow menor de 8.
- Paciente con traumatismo torácico que requiere asistencia mecánica ventilatoria.
- Paciente con quemadura de la vía aérea.

Contraindicaciones

Traqueotomía permanente.

Complicaciones

- Hipoxia.

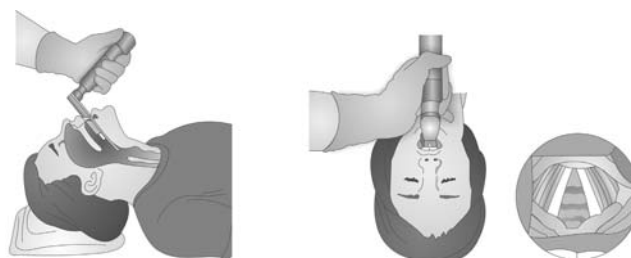


Figura 21-8. Intubación orotraqueal.

- Arritmias cardíacas.
- Aumento de la presión intracraneana.
- Convulsiones.
- Paro cardiorrespiratorio.
- Intubación selectiva del bronquio derecho.
- Intubación esofágica.
- Laringoespasma.
- Ruptura de los dientes.
- Daño en los alveolos dentales.
- Obstrucción iatrogénica de la vía aérea.
- Lesión de:
 - Paladar blando.
 - Hipofaringe.
 - Laringe.
- Edema de glotis.

Manejo de complicaciones

- Suspender los intentos de intubación.
- Administrar oxígeno suplementario a 100% con mascarilla reservorio
- Ante falta de respuesta aplicar atropina en bolo intravenoso de 0.01 mg/kg.
- Intubación del bronquio derecho. Retirar la cánula 1 cm.
- Intubación en el esófago. Reintubar con preoxigenación de 30 seg a 100%.
- Edema de glotis o laringoespasma. Punción crico-tiroidea.

Equipo necesario

- Mango de laringoscopio pediátrico.
- Hojas Miller (rectas) 00, 0 y 1.
- Hojas McIntosh (curvas) 1 y 2.
- Tubos endotraqueales sin globo calibre 2.0 al 5.5.
 - En menores de ocho años o con peso menor de 32 kg se debe utilizar tubo sin globo.
 - En mayores de 32 kg se deben emplear tubos con globo.
- Emplear la siguiente fórmula para calcular el tamaño del tubo endotraqueal:

$$\frac{\text{Edad} + 4}{4} = \text{tubo endotraqueal sin globo (MM)}$$

- Emplear la siguiente fórmula para calcular la profundidad del tubo endotraqueal:

$$\frac{\text{Edad} + 12}{2} = \text{tubo endotraqueal}$$

- Estilete o guía.
- Aspirador de secreciones.

- Bolsa válvula mascarilla con bolsa reservorio conectada a una fuente de oxígeno.
- Estetoscopio biauricular.
- Fijadores para tubo endotraqueal.
- Monitor de oximetría de pulso.
- Monitor de capnometría.
- Monitor electrocardiográfico.

Técnica de colocación

1. Observar las medidas de precaución universales.
2. Preparar el equipo necesario para intubar.
3. Preoxigenar al paciente.
4. Ensamblar el mango del laringoscopio con la hoja correspondiente.
5. Verificar la luz que proporciona.
6. Preparar el tubo endotraqueal y el resto del equipo.
7. Insertar el estilete en el tubo endotraqueal y darle forma de bastón de *hockey*.
8. Posicionar adecuadamente la cabeza del paciente.
9. Insertar la hoja del laringoscopio por la comisura labial derecha y desplazar la lengua a la izquierda.
10. Visualizar la epiglotis y las cuerdas vocales.
11. Insertar adecuadamente el tubo endotraqueal.
12. Remover el laringoscopio, estabilizar el tubo y retirar el estilete.
13. Verificar la posición del tubo endotraqueal auscultando el epigastrio y posteriormente ambos campos pulmonares, mientras se ventila con la bolsa válvula.
14. Fijar apropiadamente el tubo endotraqueal.
15. Reconfirmar la posición del tubo después de fijarlo.

Aspiración de secreciones

Esta técnica tiene el objeto de retirar sangre y secreciones del árbol respiratorio. Al efectuar la aspiración de secreciones se deben considerar las medidas de precaución universales, tales como el uso de guantes, de lentes protectores y de cubrebocas (figura 21-9).

Indicaciones

Mantener la vía aérea libre de secreciones y fluidos que puedan obstruirla o puedan aspirarse a través de la tráquea hacia los bronquios.



Figura 21–9. Aspiración de secreciones.

Contraindicaciones

Técnicamente ninguna.

Complicaciones

La más importante y totalmente prevenible es la hipoxia, ocasionada por periodos prolongados de aspiración sin oxigenación.

Equipo de aspiración

Las unidades portátiles de aspiración pueden ser mecánicas o electromecánicas. Las unidades fijas en las ambulancias actualmente son electromecánicas. Se puede utilizar la sonda de Yankauer, que es un catéter rígido que se utiliza cuando existe una gran cantidad de secreciones y objetos semisólidos, o bien sondas flexibles.

Técnica de aspiración

1. Observar las medidas de precaución universales.

2. Preparar el equipo necesario para aspirar.
3. Seleccionar la sonda de aspiración apropiada.
4. Preoxigenar si es posible.
5. Insertar la sonda de aspiración sin succión.
6. Colocar a la profundidad requerida e iniciar el retiro de la sonda, aspirando continuamente durante un lapso no mayor de cinco segundos.
7. Oxigenar al paciente.
8. Aspirar con la sonda un poco de agua de irrigación hasta retirar todo material extraño y secarla externamente con una gasa.
9. Repetir el procedimiento si es necesario.

REFERENCIAS

1. **Danzl DE, Vissers RJ:** Tracheal intubation and mechanical ventilation. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw Hill, 2004.
2. **De Soto H, Snack KA, Mesa MA:** La vía aérea en el paciente pediátrico. En: Mesa MA: *Manual clínico de la vía aérea*. 2ª ed. México, El Manual Moderno, 2001.
3. **Knighton D, Locksley RM, Mills J:** Procedimientos de urgencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
4. Norma Oficial Mexicana NOM–134–SSA1–1995, que establece las especificaciones sanitarias de los tubos endotraqueales, de plástico, grado médico con marca radiopaca, estériles, desechables, con globo de alto volumen y baja presión, con orificio tipo Murphy y sin globo tipo Magill.
5. **Roman AM:** Non-invasive airway management. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw Hill, 2004.
6. **Rund DA:** Urgencias de las vías respiratorias. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 5. México, El Manual Moderno, 1985.
7. **Smerling A, Saltzberg D:** Airway management. En: Crain E, Gershel JC: *Clinical manual of emergency pediatrics*. 4ª ed. McGraw–Hill, 2003.
8. **Yamamoto LG:** Emergency airway management–rapid sequence intubation. En: Fleischer GR, Ludwig S, Henretig FM: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.

Intubación de secuencia rápida

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir el objetivo de la intubación de secuencia rápida.
2. Enumerar las ventajas de la intubación de secuencia rápida.
3. Enumerar qué pacientes están en mayor riesgo durante la intubación de secuencia rápida.
4. Enumerar los órganos que se ponen en riesgo en la intubación de secuencia rápida.
5. Describir los siete pasos de la intubación de secuencia rápida.
6. Conocer las dosis de los fármacos utilizados en la secuencia de intubación rápida.
7. Describir la técnica apropiada de la intubación de secuencia rápida.

OBJETIVO

Acceder a la vía aérea de forma rápida, segura y eficaz, manteniendo el control sobre los efectos adversos que puedan llegar a presentarse.

VENTAJAS

- Obtener un acceso rápido a la vía aérea.
- Mejorar y facilitar las condiciones de la intubación.
- Mantener el control sobre los efectos adversos.
- Individualizar la necesidad de cada paciente.

PACIENTES EN RIESGO

- Cardiopatía de cualquier etiología.
- Neumopatía obstructiva crónica.
- Traumatismo de cráneo.
- Traumatismo facial del tercio medio de la cara (Lefort).
- Traumatismo cervical severo.
- Estado de choque de cualquier etiología.

ÓRGANOS EN RIESGO

- Encéfalo.
- Sistema nervioso autónomo.
- Corazón.
- Sistema respiratorio.

SECUENCIA

Se debe seguir minuciosamente la secuencia de intubación rápida para lograr un procedimiento rápido y eficiente. La secuencia está indicada por las siete “P”.

Preparación

Se debe valorar la dificultad de acceso mediante la regla mnemotécnica LEMON.

1. *Look externally* (observar externamente):

- Incisivos superiores largos.
- Prominencia de los incisivos superiores respecto a los inferiores durante la oclusión dentaria.
- El paciente no puede colocar los incisivos inferiores por delante de los superiores durante la protrusión voluntaria de la mandíbula.
- Distancia menor de 3 cm entre los incisivos superiores y los inferiores.
- Úvula no visible cuando el paciente saca la lengua en posición sedente.
- Paladar muy arqueado o muy estrecho.
- Espacio mandibular rígido, indurado, ocupado por masas o no elástico.
- Cuello corto o cuello ancho.
- El paciente no puede tocar el tórax con el mentón o no puede extender el cuello.
- Extensión atlantooccipital: es equivalente al ángulo formado por el plano de la superficie de oclusión dentaria superior estando la cabeza erguida y extendida (figura 22–1).

2. *Evaluation* (evaluar):

- Distancia tiromentoniana: distancia entre la línea media del mentón y la prominencia del cartílago tiroides con el cuello totalmente extendido (figura 22–2).
- Escala de Mallampati (valorar):
 - **Grado 1:** paladar blando, úvula y pilares (figura 22–3A).
 - **Grado 2:** pared faríngea posterior visible por detrás del paladar blando, pero la base de la lengua no permite ver los pilares (figura 22–3B).
 - **Grado 3:** se ve exclusivamente el paladar blando (figura 22–3C).
 - **Grado 4:** no se logra ver el paladar blando (figura 22–3D).

Una evaluación similar a la de Mallampati es la



Figura 22–1. Extensión atlantooccipital.

de Cormack y Lehane, pero relacionada con la visibilidad durante la laringoscopia. También se divide en cuatro grados (figura 22–4).

3. *Obstruction* (obstrucción):

- Buscar objetos sólidos que obstruyan la vía aérea, como piezas dentales, prótesis, *piercings*, etc.
- Aspirar secreciones, moco, sangre, restos alimenticios y cualquier líquido que obstruya el paso de aire.

4. *Neck mobility* (movilidad de cuello):

- Valorar la movilidad del cuello, primordialmente en los pacientes con trauma.
- Algunas patologías no traumáticas pueden cursar con alteraciones en la movilidad del cuello.



Figura 22–2. Distancia tiromentoniana.

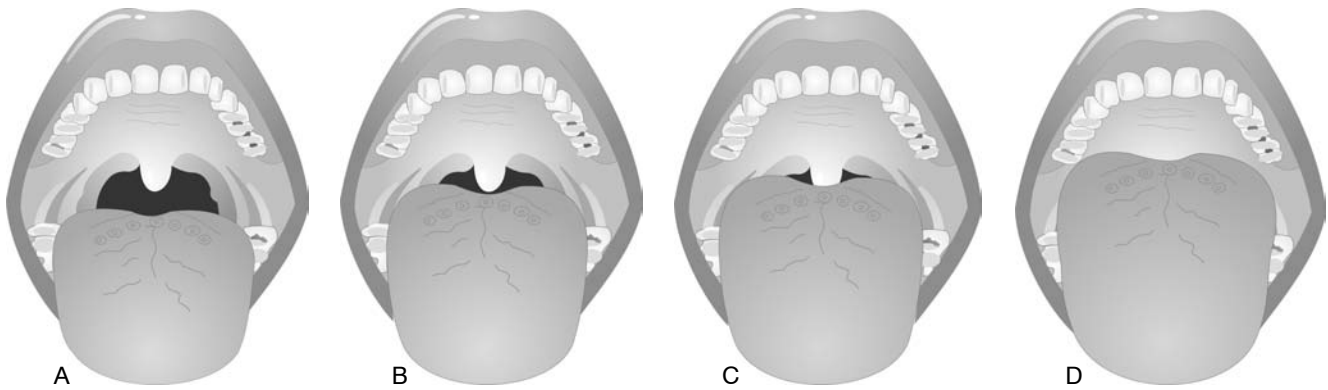


Figura 22-3. Clasificación de Mallampati. **A.** Mallampati grado 1. **B.** Mallampati grado 2. **C.** Mallampati grado 3. **D.** Mallampati grado 4.

Plan de intubación

1. Preparar los fármacos y el equipo.
2. Asegurar el acceso intravenoso.
3. Monitorear los parámetros vitales.

Interpretación

1. Un índice mayor o igual a 4 predice un alto riesgo

de dificultades para intubación.

2. Alto valor predictivo positivo de dificultad de intubación (21.9%).
3. Pocos falsos positivos y falsos negativos (0.72%).
4. Limitaciones.
5. No se encuentra asociación con las dificultades para mantener la ventilación con mascarilla facial del paciente.

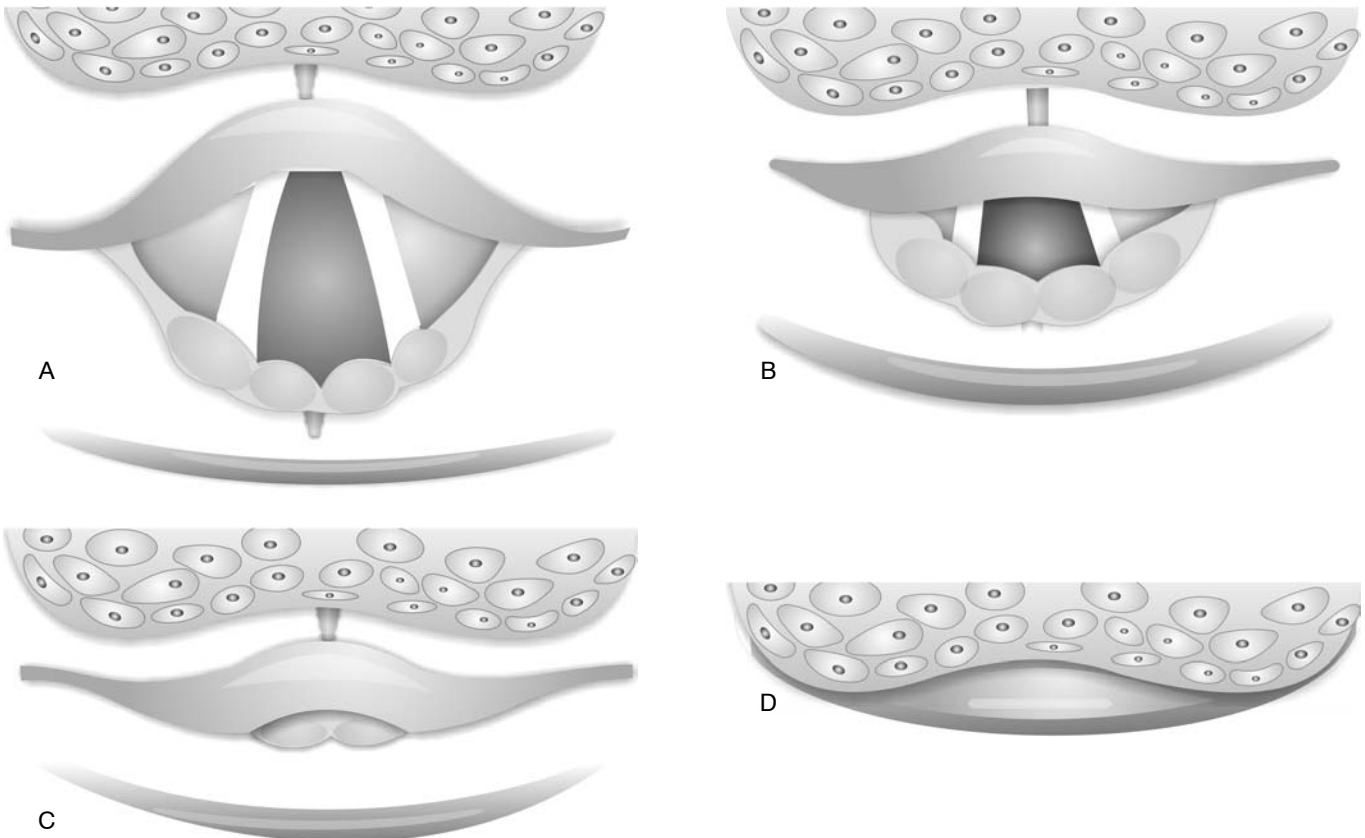


Figura 22-4. Clasificación de Cormack y Lehane: **A.** Grado 1. **B.** Grado 2. **C.** Grado 3. **D.** Grado 4.

Cuadro 22–1. Cálculo del riesgo de intubación

Factor de riesgo	Criterio	Puntos
Apertura bucal	Mayor de 4 cm	0
	Menor de 4 cm	1
Distancia tiromento-niana	Mayor de 6.5 cm	0
	De 6.0 a 6.5 cm	1
Calificación de Mallampati	Menor de 6.0 cm	2
	I	0
	II	1
Movilidad de cuello	III y IV	2
	Mayor de 90°	0
	Entre 80 y 90°	1
Capacidad para luxar la mandíbula	Menor de 80°	2
	Sí	0
Peso corporal	No	1
	Menos de 90 kg	0
Antecedentes de intubación difícil	Entre 90 y 110 kg	1
	Mayor de 110 kg	2
	Ninguno	0
	Dudoso	1
	Claro	2
Total		

6. No es aplicable a los pacientes con patología cervical o espinal.

Preoxigenación

1. Oxigenar con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
2. No suspender el apoyo ventilatorio.
3. Aplicar la maniobra de Sellick.
4. Evitar la aspiración del contenido gástrico.
5. Administrar oxígeno a 100% durante cinco minutos.
6. Dar de 8 a 10 insuflaciones.
7. Considerar el tiempo de apnea.

Premedicación

1. **Omeprazol:**
 - Adulto: 40 mg en bolo intravenoso.
 - Pediátrico: de 1.5 a 2 mg/kg en bolo intravenoso.
2. **Metoclopramida:**
 - Adulto: de 10 a 20 mg en bolo intravenoso.
 - Pediátrico: de 0.1 a 0.25 mg/kg en bolo intravenoso.

3. Lidocaína:

- Adulto: de 1 a 1.5 mg/kg en bolo intravenoso.
- Pediátrico: de 0.5 a 1.0 mg/kg en bolo intravenoso.

Las reacciones adversas incluyen incremento de la presión intracraneal, broncoespasmo y toxicidad en el sistema nervioso central.

4. Atropina:

- Adulto: de 0.5 a 1 mg en bolo intravenoso.
- Pediátrico: 0.01 mg/kg peso en bolo intravenoso.

Entre las precauciones que se deben tomar se incluye considerar principalmente en los pacientes pediátricos y geriátricos la posibilidad de que se presenten arritmias cardíacas.

Parálisis

1. Analgésico:

- Tramadol de 50 a 100 mg en bolo intravenoso.
- Ketorolaco de 30 a 60 mg en bolo intravenoso.
- Diclofenaco de 100 mg en bolo intravenoso.

2. Sedante:

En el paciente crítico o hipotenso se recomienda:

- Midazolam de 0.1 mg/kg en bolo intravenoso.

3. Relajante muscular:

- Vecuronio de 0.01 mg/kg en bolo intravenoso.

Protección

Llevar a cabo la maniobra de Sellick (figura 22–5).



Figura 22–5. Maniobra de Sellick.



Figura 22–6. Fijación del tubo endotraqueal.

1. Posicionar al paciente.
2. Evitar que la saturación de O₂ sea menor de 90%.
3. Verificar la relajación muscular.
4. Intubar rápidamente y retirar el estilete.
5. Verificar la posición del tubo, primero en epigastrio y luego en ambos campos pulmonares.
6. Inflar el globo.
7. Auscultación.
8. Riesgos:
 - Broncoespasmo.
 - Aumento de la presión intracraneana.
 - Respuesta vagal.

- Paro cardiorrespiratorio.

Posintubación

1. Fijar adecuadamente el tubo endotraqueal (figura 22–6).
2. Iniciar la infusión de sedación y relajación.
3. Brindar apoyo ventilatorio con ventilador.
4. Radiografía de tórax (en el momento del ingreso al hospital).
5. Apoyo ventilatorio.

REFERENCIAS

1. **Jenkins JL, Braen GR:** Secuencia rápida de intubación. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 2. Masson, 2003.
2. **Nasr NF, Nasr IF, Fattouh M, Pedicini EL:** Rapid sequence induction. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw–Hill, 2004.
3. **Yamamoto LG:** Emergency airway management—rapid sequence intubation. En: Fleischer GR, Ludwig S, Henretig FM: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.

Oxigenoterapia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué son los gases respiratorios.
2. Conocer la fisiología de los gases respiratorios.
3. Definir qué es la oxigenoterapia.
4. Definir qué es la fracción inspirada de oxígeno.
5. Definir qué es la saturación de oxígeno y los factores que la afectan.
6. Definir qué es la presión parcial de bióxido de carbono al final de la espiración y qué factores la aumentan y disminuyen.
7. Definir qué es el adenosín trifosfato.
8. Definir qué es el metabolismo aerobio.
9. Definir qué es el metabolismo anaerobio.
10. Definir el efecto Bohr.
11. Definir el efecto Haldane.
12. Conocer los elementos que componen un equipo de oxigenoterapia.
13. Conocer la importancia del manómetro y su manejo.
14. Conocer la importancia del fluxómetro y su manejo.
15. Conocer la importancia del humidificador y su manejo.
16. Conocer los tamaños y las capacidades de los tanques de oxígeno.
17. Calcular la duración de un tanque de oxígeno.
18. Conocer los dispositivos para administración de oxígeno.
19. Conocer las puntas nasales y la fracción inspirada de oxígeno que proporcionan.
20. Conocer la mascarilla simple y la fracción inspirada de oxígeno que proporciona.
21. Conocer la tienda facial y la fracción inspirada de oxígeno que proporciona.
22. Conocer el casco cefálico y la fracción inspirada de oxígeno que proporciona.
23. Conocer la mascarilla con bolsa reservorio y la fracción inspirada de oxígeno que proporciona.
24. Conocer la mascarilla con nebulizador y su uso en la atención médica prehospitalaria.
25. Conocer las medidas de seguridad en el manejo de los equipos de oxigenoterapia.

REQUERIMIENTOS FISIOLÓGICOS DE OXÍGENO

El oxígeno es un gas de vital importancia para el hombre. El aparato respiratorio —encargado de introducirlo— y el sistema circulatorio —encargado de distribuirlo— permiten que todos los tejidos lo reciban y puedan eliminar el bióxido de carbono. El oxígeno es necesario para la conversión de nutrientes en energía, por lo que se debe encontrar disponible en forma permanente para todos los tejidos del cuerpo humano. En condiciones atmosféricas normales la concentración de oxígeno en el aire ambiente es de 20.84%.

El oxígeno disponible para la ventilación es igual al volumen minuto multiplicado por la fracción inspirada de oxígeno. Así, tenemos que:

$$O_2 \text{ disponible} = VM \times FiO_2$$

Donde:

O_2 disponible = oxígeno disponible para el organismo.

VM = volumen minuto (volumen inspirado por frecuencia respiratoria).

FiO_2 = fracción inspirada de oxígeno.

El volumen minuto es la cantidad de aire que se mueve en cada inspiración (volumen corriente) multiplicado por la frecuencia respiratoria. En condiciones normales el volumen corriente es de 500 mL. Una persona adulta ventila normalmente entre 12 y 24 veces por minuto. Si se toma un promedio de 14 veces, se encuentra que el volumen minuto es de aproximadamente 7 L en condiciones basales. Cuando una persona ventila menos de 12 veces por minuto se reduce la concentración de oxígeno disponible, lo cual conduce a un estado de hipoxia, en el cual no hay oxígeno suficiente para cumplir con los requerimientos celulares. Una condición similar se presenta en los pacientes cuya ventilación es mayor de 24 veces por minuto, ya que el volumen minuto es insuficiente. En estos casos de ventilación acelerada (taquipnea) el volumen de aire inspirado disminuye, lo que conduce a una disminución de la cantidad de oxígeno y al aumento del bióxido de carbono (CO_2) presente, el cual no puede ser eliminado adecuadamente, conduciendo a hipoxia.

Tanto el trauma como las enfermedades agudas tienen como resultado un incremento de los requerimientos de oxígeno para ayudar a compensar el desequilibrio metabólico.

GASES RESPIRATORIOS

Los gases respiratorios más importantes que intervienen en la respiración normal son el oxígeno (O_2) y el bióxido de carbono (CO_2), los cuales están representados por sus presiones parciales en la atmósfera de acuerdo con la ley de Dalton, que indica que “la presión total de una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de los gases que la componen”.

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_n$$

Donde:

P = presión total de la mezcla de gases.

P_1 = presión parcial del gas 1.

P_2 = presión parcial del gas 2.

P_3 = presión parcial del gas 3.

P_4 = presión parcial del gas n.

La fórmula para determinar las presiones parciales es la siguiente:

$$P_a = X_a \cdot P$$

Donde:

P_a = presión parcial del gas.

X_a = fracción del gas.

P = presión total de la mezcla.

En el caso del oxígeno tenemos $PO_2 = 0.2095 \cdot 760$ mmHg y $PO_2 = 159.22$ mmHg.

La presión parcial de oxígeno atmosférico a nivel del mar es de 159 mmHg (cuadro 23–1).

FISIOLOGÍA DE LOS GASES RESPIRATORIOS

El conocimiento de los efectos fisiológicos de los gases involucrados en la respiración es fundamental para establecer la importancia del aporte suplementario de oxígeno a los pacientes con urgencias médico-quirúrgicas u obstétricas. La composición de gases en la atmósfera está constituida por oxígeno (O_2), bióxido de carbono (CO_2), nitrógeno (N_2), vapor de agua (H_2O) y gases inertes.

Oxígeno

El oxígeno es una molécula diatómica (O_2) necesaria para mantener la vida humana. Es un producto de la fo-

Cuadro 23–1. Presiones parciales de gases respiratorios

Gas*	Aire atmosférico (mmHg)	%	Aire húmedo (mmHg)	%	Aire alveolar (mmHg)	%	Aire espirado (mmHg)	%
N ₂	597.0	78.6	563.4	74.0	569.0	74.9	566.0	74.5
O ₂	159.0	20.8	149.3	19.7	104.0	13.6	120.0	15.7
CO ₂	0.3	0.04	0.3	0.04	40.0	5.3	27.0	3.6
H ₂ O	3.7	0.50	47.0	6.20	47.0	6.2	47.0	6.2
Total	760.0	100.0	760.0	100.0	760.0	100.0	760.0	100.0

* Aire seco al nivel del mar.

tosíntesis cuyo aporte ocurre por algas (75%) y plantas terrestres (25%). El oxígeno debe donar un electrón para mantener la estabilidad. Sus características fisicoquímicas lo hacen inodoro, insaboro, incoloro y comburente (figura 23–1).

Bióxido de carbono

El bióxido de carbono es una molécula mixta compuesta de un átomo de carbono (C) y dos átomos de oxígeno (O₂). Es producto del metabolismo animal (carbohidratos y grasas). Sus características fisicoquímicas lo hacen inodoro, oloroso en altas concentraciones y asfixiante. Existe en bajas concentraciones en el aire fresco (figura 23–2).

GASES ANORMALES

Son compuestos que aparecen en la atmósfera y generalmente tienen efectos nocivos en el organismo. El más frecuente es el monóxido de carbono.

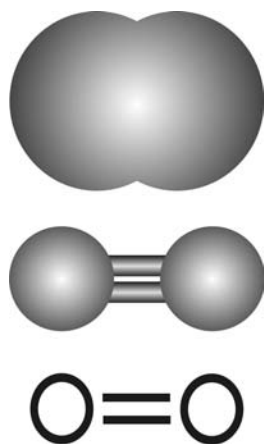


Figura 23–1. Molécula de oxígeno.

Monóxido de carbono

El monóxido de carbono es una molécula mixta formada por un átomo de carbono (C) y un átomo de oxígeno (O₂). Es producto de la combustión incompleta; es más pesado que el aire. Sus características fisicoquímicas lo hacen incoloro, inodoro e insaboro (figura 23–3).

TRANSPORTE DE GASES

Oxígeno

Para llegar al sitio requerido para llevar a cabo sus funciones metabólicas es en 97% en reacción reversible con hemoglobina y en 3% disuelto en plasma.

Bióxido de carbono

Para ser eliminado por el organismo es transportado 70% como bicarbonato (HCO₃⁻), 23% se elimina en reacción reversible con hemoglobina y 7% es disuelto en plasma.

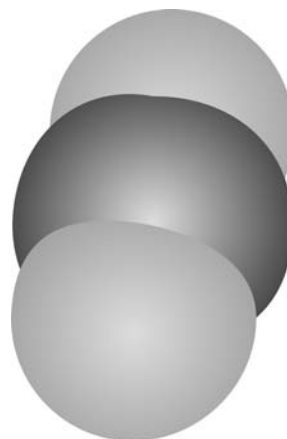


Figura 23–2. Molécula de bióxido de carbono.

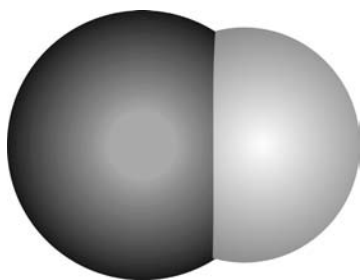


Figura 23-3. Molécula de monóxido de carbono.

TERMINOLOGÍA

Oxigenoterapia

Modalidad terapéutica mediante la cual se aumenta la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial a través de un incremento de la concentración o de la presión parcial de oxígeno en el aire inspirado.

FiO_2

Fracción inspirada de oxígeno. Índice del porcentaje de oxígeno en el aire inspirado. En condiciones fisiológicas es de 0.21.

Saturación de oxígeno

Está directamente relacionada con la presión parcial de oxígeno en la sangre (pO_2). La saturación de oxígeno en sangre arterial equivale al porcentaje de hemoglobina que está oxigenada. En condiciones fisiológicas va de 95 a 100% (figura 23-4).

Hipoxia

Disminución de la presión parcial de oxígeno. Los trastornos en el intercambio de oxígeno en los alveolos pueden incluir:

1. Disminución, acidosis:
 - Incremento de CO_2 .
 - Incremento de la temperatura.
 - Incremento de 2,3-difosfoglicerato (BPG).
2. Incremento, alcalosis:

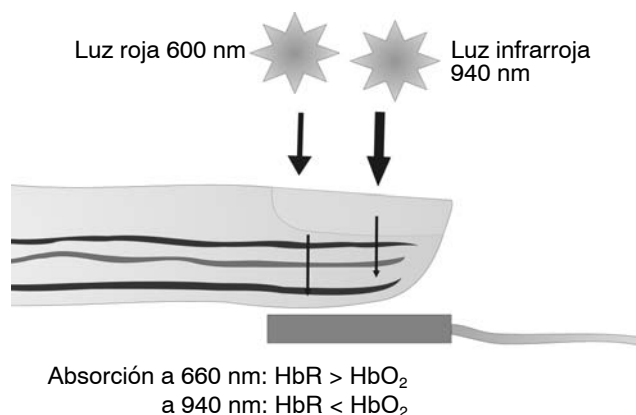


Figura 23-4. Saturación de oxígeno.

- Disminución del CO_2 .
- Disminución de la temperatura.
- Disminución de 2,3-difosfoglicerato (DPG).

2,3-difosfoglicerato

Compuesto enzimático que ayuda a la liberación de oxígeno en los tejidos periféricos. Existen altos niveles en las personas que viven a gran altitud; sirve para mitigar los efectos de la hipoxia.

$EtCO_2$

Es la presión parcial de bióxido de carbono que está presente al final de la espiración. En condiciones fisiológicas es de 35 a 45 unidades Torr, con variaciones que resultan en:

1. Aumento de la $EtCO_2$:
 - Aumento de la actividad muscular.
 - Fiebre.
 - Sepsis.
 - Hipertiroidismo.
2. Disminución de la $EtCO_2$
 - Disminución de la actividad muscular.
 - Hipotermia.
 - Choque hipovolémico.
 - Hipotiroidismo.
 - Anestesia general.

Adenosín trifosfato

Es una molécula que proporciona la energía requerida para llevar a cabo las reacciones bioquímicas fisiológicas necesarias en el organismo.

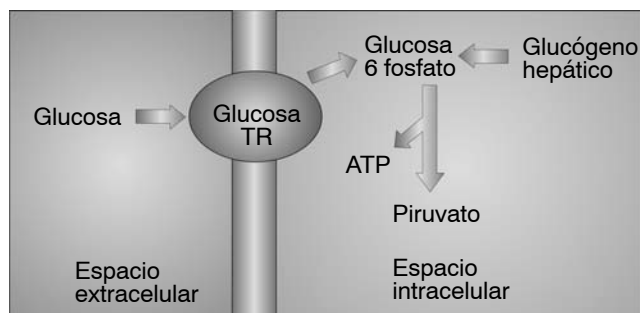


Figura 23-5. Metabolismo anaerobio.

METABOLISMO ANAEROBIO

Es el metabolismo de la glucosa en ausencia de oxígeno. Una molécula de glucosa, cuando se metaboliza en una célula que no recibe una buena oxigenación, proporciona cuatro moléculas de adenosín trifosfato. Al existir hipoxia los productos metabólicos intermedios de la glucólisis se convierten en finales (figura 23-5).

METABOLISMO AEROBIO

Es el metabolismo de la glucosa en presencia de oxígeno. Una molécula de glucosa metabolizada en una célula bien oxigenada proporciona 36 moléculas de adenosín trifosfato. Al finalizar la glucólisis las moléculas resultantes ingresan en el ciclo de Krebs (figura 23-6).

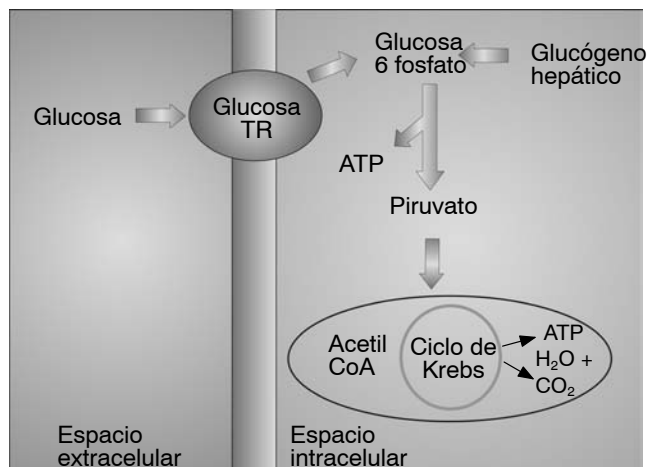
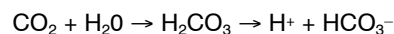


Figura 23-6. Metabolismo aerobio.

Transporte de CO₂

La mayor parte del CO₂ es transportado en forma de ion bicarbonato (HCO₃⁻).



Parte del CO₂ es transportado en la hemoglobina y se une en sitios diferentes que el O₂ (se une a los aminoácidos). El componente resultante es la carbaminohemoglobina (CO₂ Hb).

EFFECTO BOHR

Relación entre el aumento en la concentración de bióxido de carbono o pH en la sangre y el descenso de afinidad de la hemoglobina por el oxígeno. El incremento de los niveles de CO₂ en sangre ocasiona que el oxígeno sea desplazado de la hemoglobina, generando un decremento del transporte de oxígeno.

EFFECTO HALDANE

Mecanismo mediante el cual la unión del oxígeno a la hemoglobina tiende a desplazar el bióxido de carbono de la sangre. La combinación del oxígeno con la hemoglobina hace que se comporte como un ácido más fuerte y con menor tendencia a formar carbaminohemoglobina. La oxihemoglobina es más ácida que la desoxihemoglobina y promueve la remoción de CO₂ en el alveolo y la liberación de hidrogeniones que, al combinarse con ion bicarbonato, forman H₂O y CO₂ para ser eliminados.

ELEMENTOS DEL EQUIPO DE OXIGENOTERAPIA

El equipo de oxigenoterapia es un dispositivo que sirve para brindar oxigenación a un paciente que la requiere (figura 23-7).

Manómetro regulador

Dispositivo que reduce la presión del tanque para que pueda ser utilizada por el flujómetro (figura 23-8).

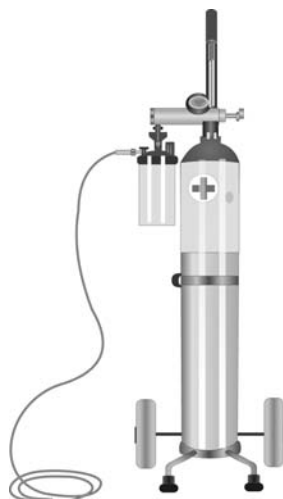


Figura 23-7. Equipo de oxigenoterapia.

Flujómetro

Dispositivo que regula el flujo que el equipo entrega al paciente; se mide en litros por minuto (figura 23-9).

Humidificador

Dispositivo que permite humectar el oxígeno administrado al paciente (figura 23-10).

Tanque de oxígeno

Cilindro metálico para el almacenamiento y el transporte de oxígeno medicinal. En la actualidad los más utilizados son de duraluminio; se presentan en varios



Figura 23-9. Flujómetro.

tamaños, dependiendo de su capacidad (figura 23-11 y cuadro 23-2).

Cálculo de duración de los tanques de oxígeno:

$$(\text{Presión} - 200) \times \text{constante} = \text{duración del tanque en min}$$

Flujo en litros por minuto

Las constantes para tanques de oxígeno se incluyen en el cuadro 23-3.

DISPOSITIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO

Puntas o catéteres nasales

Permiten la administración de una FiO_2 de 0.24 a 0.40, con flujos de 1 a 6 L/min (figura 23-12A).



Figura 23-8. Manómetro regulador.



Figura 23-10. Humidificador.



Figura 23–11. Tanques de oxígeno.

Cuadro 23–3. Constantes para los tanques de oxígeno

Tamaño	Constante
D	0.16
E	0.28
G	2.41
M	1.56
H	3.15

Mascarilla Venturi

Permite administrar FiO_2 prefijadas de oxígeno (figura 23–14).

Mascarilla simple

Dispositivo que permite administrar una FiO_2 de 0.6 a 0.8 con flujos de 10 a 15 L/min (figura 23–12B).

Tienda facial

Se utiliza en bebés para evitar el flujo de oxígeno directamente en los ojos; proporciona una FiO_2 de 0.6 a 0.8 (figura 23–12C).

Casco cefálico

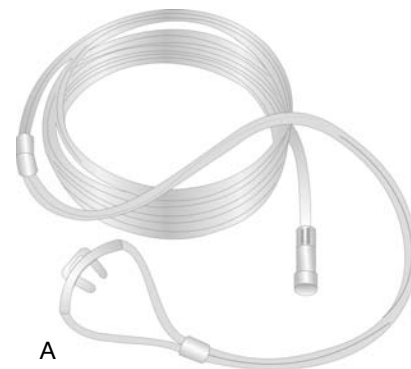
Se utiliza en bebés para producir un ambiente enriquecido de oxígeno; proporciona una FiO_2 de 0.6 a 0.8 (figura 23–13).

Mascarilla con bolsa reservorio

Proporciona una FiO_2 de 0.9 a 1.0 con flujos de 10 a 15 L/min. Cuando se aplica en pacientes empaquetados hay que evitar que el reservorio quede atrapado (figura 23–13).

Cuadro 23–2. Capacidad de los tanques de oxígeno

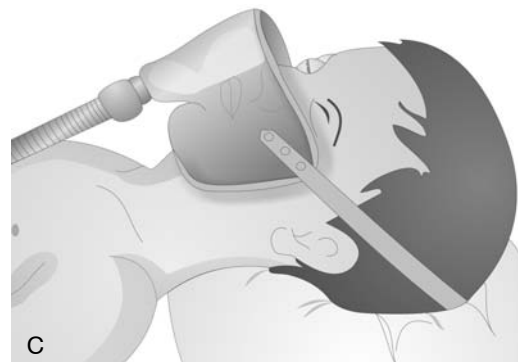
Tamaño	Capacidad
D	300 L
E	600 L
G	1 000 L
M	3 450 L
H	6 500 L



A



B



C

Figura 23–12. A. Puntas o catéteres nasales. B. Mascarilla simple. C. Tienda facial.



Figura 23-13. **A.** Casco cefálico. **B.** Mascarilla con bolsa reservorio.

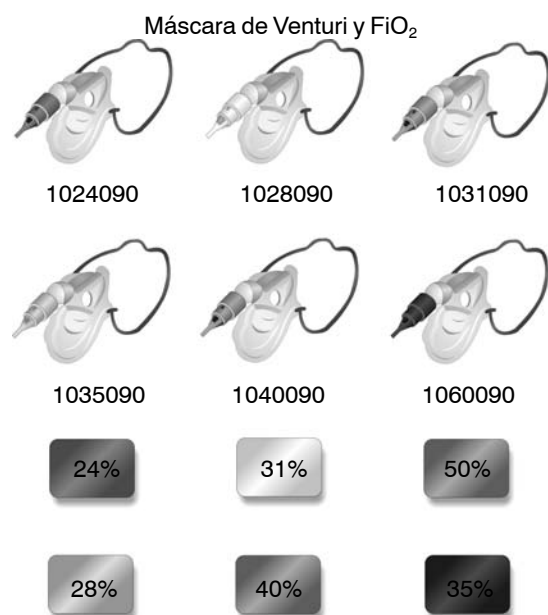


Figura 23-14. Mascarilla Venturi.



Figura 23-15. Mascarilla nebulizador.

Mascarilla nebulizador

Permite la administración concomitante de oxígeno y medicamentos por vía inhalatoria (figura 23-15).

SEGURIDAD EN EL MANEJO DEL OXÍGENO

El manejo de los equipos de oxigenoterapia en la ambulancia y durante el movimiento y el traslado del paciente tiene una importancia primordial, por los riesgos que conlleva. Es necesario tomar las siguientes precauciones para evitar accidentes con dichos equipos:

1. Respetar las instrucciones de mantenimiento e higiene del equipo.
2. No permitir una presión menor de 200 libras por pulgada cuadrada en los tanques.
3. Llenarlos a un máximo de 2 000 libras por pulgada cuadrada
4. Efectuar pruebas hidrostáticas a los tanques cada cinco años.
5. No golpear los equipos de oxigenoterapia.
6. Apretar las conexiones sólo con la fuerza de prensión de las manos.
7. No manejar el equipo con las manos llenas de grasa.
8. Mantener la fuente de oxígeno alejada del calor.
9. No fumar.

10. Mantener siempre cerrada la salida de oxígeno cuando no se esté utilizando.
11. Ajustar el flujo a las necesidades del paciente.
12. Tener cuidado de no tropezar o pisar el tubo de oxígeno.

REFERENCIAS

1. Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA: Manejo de la vía aérea, ventilación y oxigenoterapia. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 2. NAEMT, 2006.
2. Hafen BQ, Karren KJ: Ventilation equipment and oxygen therapy. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Morton, 1989.
3. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M: Airway management and ventilation. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 10. J. B. Lippincott, 1992.
4. Kupferberg DH: Oxygen therapy and toxicity. En: Bordow RA, Ries AL, Morris TA: *Manual of clinical problems in pulmonary medicine*. 6ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.

Manejo de la ventilación

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Enunciar los fundamentos de la ventilación.
2. Describir la manera de evaluar la ventilación y sus parámetros clínicos.
3. Definir qué es la oximetría de pulso.
4. Establecer las indicaciones, ventajas y desventajas de la oximetría de pulso.
5. Establecer los valores normales de la oximetría de pulso.
6. Definir qué es la capnometría.
7. Establecer las indicaciones, ventajas y desventajas de la capnometría.
8. Establecer los valores normales de la capnometría.
9. Definir qué es la espirometría.
10. Establecer los valores normales de los volúmenes y las capacidades pulmonares.
11. Enumerar los dispositivos para ventilación asistida.
12. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones, la técnica de uso y las complicaciones de la mascarilla de bolsillo para ventilación asistida.
13. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones, la técnica de uso y las complicaciones de la bolsa válvula mascarilla para ventilación asistida.
14. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones, la técnica de uso y las complicaciones de los dispositivos de ventilación accionados por oxígeno.
15. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones, la técnica de uso y las complicaciones de la ventilación con *jet* transtraqueal.

FUNDAMENTOS

La ventilación con oxígeno suplementario, que es la segunda prioridad de manejo, evita la hipoxia. La oxigenación y la ventilación adecuadas deben ser reevaluadas continuamente.

EVALUACIÓN DE LA VENTILACIÓN

Ventilación clínica

Después de permeabilizar la vía aérea se debe verificar la ventilación durante tres a cinco segundos.

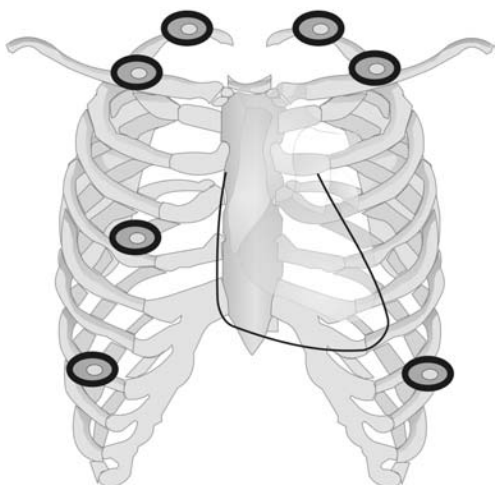


Figura 24–1. Auscultación ventilatoria anterior.

1. Auscultación ventilatoria:

- **Anterior (figura 24–1):**
 - Supraclavicular (derecha e izquierda).
 - Infraclavicular (derecha e izquierda).
 - Mamaria.
 - Basales (derecha e izquierda).
- **Posterior (figura 24–2):**
 - Supraescapular (derecha e izquierda).
 - Interescapulovertebral (derecha e izquierda).
 - Infraescapular (derecha e izquierda).
 - Escapular (derecha e izquierda).

Insuficiencia ventilatoria

Es la incapacidad para introducir y sacar aire durante el ciclo ventilatorio; para su identificación se cuenta con

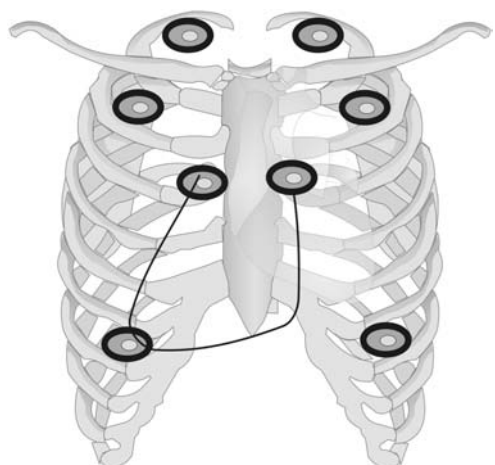


Figura 24–2. Auscultación ventilatoria posterior.

los signos cardinales, los signos tempranos y los signos tardíos.

1. **Signos cardinales:** los cinco datos más importantes de insuficiencia ventilatoria son el aleteo nasal, los tiros intercostales y los supraclaviculares, la retracción esternal y la aparición de cianosis.
2. **Signos tempranos:** un episodio de insuficiencia ventilatoria se inicia de manera temprana con taquipnea, taquicardia, irritabilidad y ansiedad.
3. **Signos tardíos:** en etapas más avanzadas durante la insuficiencia ventilatoria aparecen periodos de bradipnea o apnea; la cianosis se acentúa y hay alteraciones del estado de conciencia; se puede presentar bradicardia que en los pacientes menores de un año de edad es menor de 80/min y en mayores de un año de edad es menor de 60/min, pudiendo evolucionar hacia el paro respiratorio.

Ventilación instrumentada

Existen varios dispositivos que permiten evaluar la calidad de la ventilación; los mas utilizados en la medicina prehospitalaria son la oximetría de pulso, la capnometría y la espirometría.

Oximetría de pulso

Fue introducida a principios del decenio de 1980; implica la medición segura y de bajo costo no invasiva de la saturación de oxígeno. Trabaja sobre la base de un sensor colocado sobre el lecho vascular (dedo, lóbulo de la oreja) con un LED que emite luz de dos diferentes longitudes de onda: roja, de 660 nm, e infrarroja, de 940 nm, que pasa a través de los tejidos y es detectada por un fotodetector. Parte de la luz es absorbida por la sangre arterial, por la sangre venosa y por los tejidos. La HbO₂ absorbe más luz infrarroja que la Hb y la Hb absorbe más luz roja que la HbO₂; el equipo mide la diferencia en la absorción. El índice de absorción marcado con el nivel de SpO₂ se almacena en el microprocesador y sólo el flujo capilar de sangre es usado para determinar la SpO₂. La Hb y la HbO₂ absorben la luz en diferentes cantidades de color y conformación (figura 24–3).

Colocación del sensor

Actualmente los sensores se pueden colocar en los extremos de los dedos, en el lóbulo de oreja, en la punta de la nariz y en la piel de la espalda (neonatos). Las fallas en la veracidad de la lectura se presentan cuando los LED y el fotorreceptor están desalineados; disminuyen

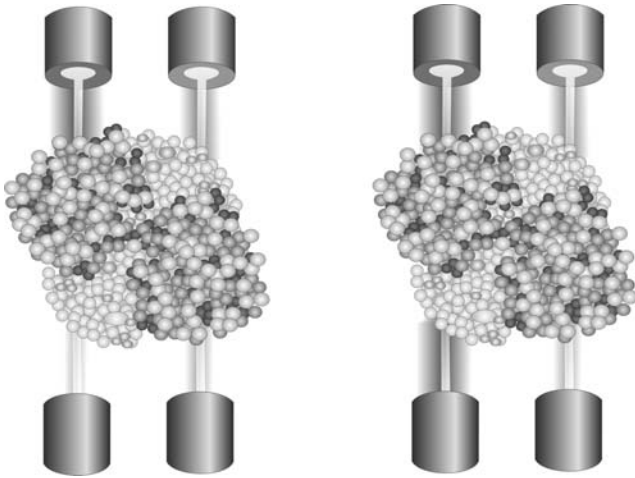


Figura 24-3. Principios físicos de la oximetría de pulso.

con lecturas bajas del pulso. Algunos sensores usan oximetría refleja para monitoreo, en los que los LED y el fotoreceptor están en el mismo electrodo. La luz se refleja en los tejidos, es detectada por los fotoreceptores y es interpretada por el *software* del oxímetro; se puede usar en la frente o en la espalda (figura 24-4).

Índice de perfusión

Refleja el llenado del pulso en el sitio de monitoreo y tiene un rango de 0.02% (pulso apenas perceptible) a 20% (pulso pletórico); ayuda a determinar la mejor colocación del sensor.

Usos

La oximetría de pulso evalúa la SpO_2 y la frecuencia del pulso; sin embargo, no puede evaluar el contenido de O_2 en la sangre, la cantidad de O_2 disuelta en sangre, el volumen tidal, el gasto cardiaco o la tensión arterial (cuadros 21-1 y 24-2).

Indicaciones

Permite el monitoreo de la saturación arterial de oxihemoglobina (SpO_2), cuantificar la respuesta a la oxigenoterapia y detectar hipoperfusión en alguna región lesionada.

Cuadro 24-1. Interpretación de la oximetría de pulso

SpO_2 (%)	Interpretación
95 a 100	Normal
91 a 94	Hipoxemia incipiente
86 a 90	Hipoxemia moderada
< 85	Hipoxemia severa

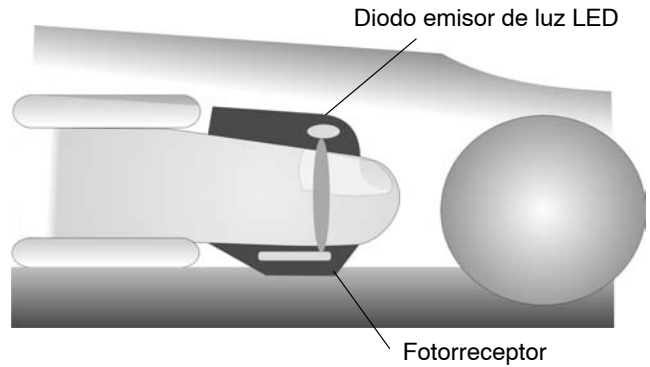


Figura 24-4. Colocación del sensor.

Limitaciones

La oximetría no es una medida de ventilación; puede quizá detectar eventos hipóxicos, pero no suple la valoración clínica. Los estados de baja saturación pueden ser inadecuados en ausencia de mediciones previas de la SpO_2 .

Capnometría

Es la medición del CO_2 al final de la espiración. La $EtCO_2$ es la máxima cantidad de CO_2 exhalado al final de la respiración.

Monitoreo de la $EtCO_2$

El CO_2 no se puede medir con la misma tecnología usada en el oxímetro porque las uniones de CO_2 están en diferentes sitios de la hemoglobina, porque no hay cambios en la coloración de la hemoglobina ni en la conformación de la hemoglobina. La carbamino hemoglobina no se puede distinguir de la desoxihemoglobina por oximetría. El CO_2 puede ser monitoreado midiéndolo en el aire espirado. Los sensores están disponibles para tubos endotraqueales y para pacientes no intubados. El CO_2 espirado se detecta con papel pH o por espectrografía

Cuadro 24-2. Intervenciones según las lecturas de la oximetría de pulso

SpO_2 (%)	Interpretación	Intervención
95 a 100	Normal	Conservar la FiO_2
91 a 94	Hipoxemia incipiente	Incrementar la FiO_2
86 a 90	Hipoxemia moderada	Incrementar la FiO_2 Evaluar e incrementar la ventilación
< 85	Hipoxemia severa	Incrementar la FiO_2 Incrementar la ventilación

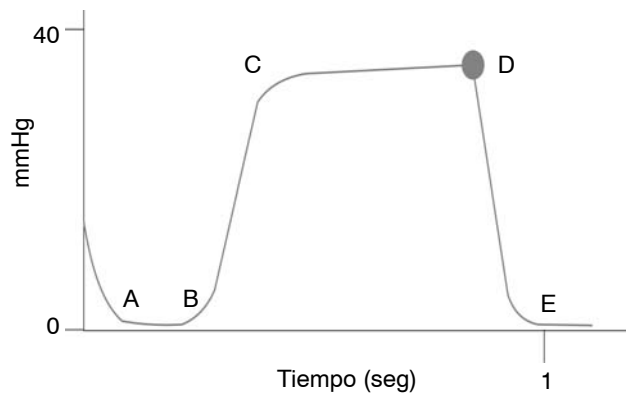


Figura 24-5. Capnograma.

infrarroja. El ciclo respiratorio da como resultado un capnograma (figura 24-5).

La capnometría provee información sobre la ventilación. El valor normal de la EtCO₂ varía aproximadamente 5% y va de 35 a 37 mmHg. La diferencia de gradiente entre la PaCO₂ y la EtCO₂ es de 5 a 6 mmHg. Por lo tanto, la EtCO₂ puede ser usada para estimar la PaCO₂ en pacientes con pulmones normales.

Indicaciones

Se utiliza para verificar la colocación del tubo endotraqueal y para determinar la adecuada ventilación. Sirve para efectuar el monitoreo continuo de pacientes en estado crítico cuando la gasometría no está disponible y para mantener un nivel específico de bióxido de carbono (manejo de lesiones cerebrales).

- a. Niveles altos: pueden ser debidos al incremento de la producción de CO₂ (fiebre, convulsiones), a la disminución de la ventilación alveolar (depresión del sistema nervioso central, disminución del volumen minuto, desórdenes musculares) o bien al mal funcionamiento del equipo (sensores en mal estado).
- b. Niveles bajos: pueden estar relacionados con una disminución en la producción de CO₂ (hipotermia, paro cardíaco), con el incremento de la ventilación alveolar (taquipnea, polipnea) o con un mal funcionamiento del equipo (tubo endotraqueal mal colocado, obstrucción del circuito ventilatorio).

Espirometría

Es una técnica diseñada para la medición de capacidad y volúmenes pulmonares (figura 24-6).

Medidas

La espirometría mide básicamente dos elementos: los volúmenes pulmonares y las capacidades pulmonares.

- **Volúmenes pulmonares:**
 - **Volumen tidal:** es el volumen de aire inspirado o espirado en cada ciclo respiratorio normal, cuyo valor es de aproximadamente 500 mL y se puede calcular a razón de 7 mL/kg de peso ideal.
 - **Volumen de reserva inspiratoria:** es la máxima cantidad de aire que se puede inspirar después de una inspiración normal, cuyo valor es de aproximadamente 2 000 mL.

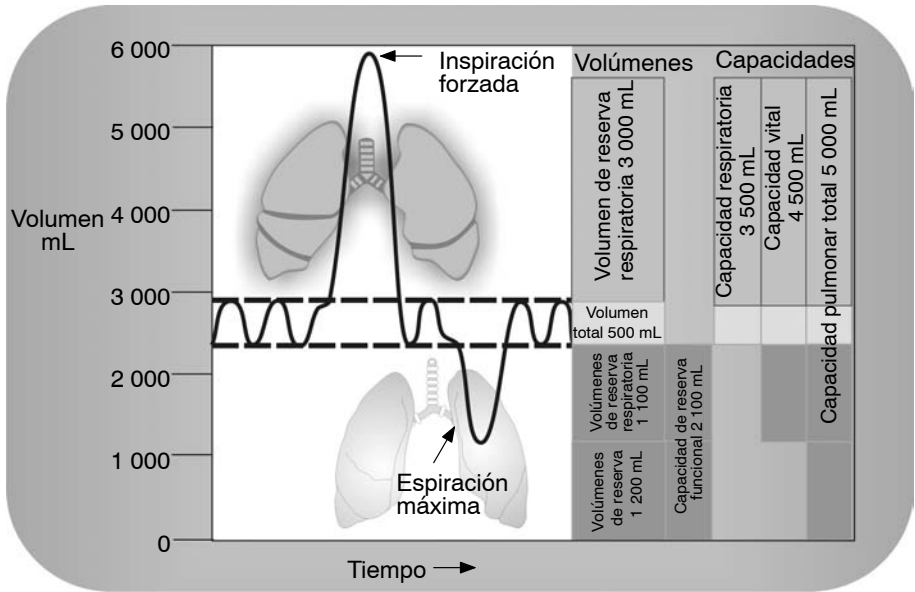


Figura 24-6. Volúmenes y capacidades pulmonares en espirometría.

- **Volumen de reserva espiratoria:** es el volumen máximo de aire que puede ser espirado después de una espiración normal, siendo su valor de aproximadamente 1 000 mL.
- **Volumen residual:** es el volumen de gas que permanece en los pulmones al final de una espiración máxima. Su valor es de aproximadamente 1 200 mL.
- **Capacidades pulmonares:**
 - **Capacidad pulmonar total:** es la cantidad de aire contenido en los pulmones después de una inspiración máxima, cuyo valor es de aproximadamente 5 000 mL.
 - **Capacidad vital:** es la cantidad máxima de aire que puede ser espirada por los pulmones en una espiración forzada después de una inspiración máxima, siendo su valor de aproximadamente 3 800 mL.
 - **Capacidad inspiratoria:** es el volumen de aire que se puede inspirar después de una espiración normal, cuyo valor es de aproximadamente 2 800 mL.
 - **Capacidad residual pulmonar:** es el volumen de aire que permanece en los pulmones al final de una espiración normal. Su valor es de aproximadamente 2 200 mL.
- **Volumen minuto:** es la cantidad de aire que mueve el pulmón por cada minuto; se calcula con la siguiente fórmula:

$$VM = Fr \times Vt$$

Donde VM = volumen minuto, Fr = frecuencia respiratoria y Vt = volumen tidal.

$$\text{Volumen minuto} = 16 \times 500 \text{ mL} = 8\,000 \text{ mL}$$

DISPOSITIVOS PARA VENTILACIÓN ASISTIDA

Son dispositivos que permiten dar soporte ventilatorio continuo a un paciente; entre los más utilizados en la medicina prehospitalaria se incluyen:

Mascarilla

La mascarilla debe cubrir perfectamente la boca y la nariz del paciente, y se debe ajustar perfectamente a la cara del paciente, para evitar fugas (figura 24–7).



Figura 24–7. Mascarilla.

Indicaciones

Ventilación asistida para pacientes que no tienen una ventilación espontánea.

Contraindicaciones

Pacientes con ventilación espontánea.

Técnica de colocación de la mascarilla

1. Utilizar las medidas de precaución universales.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
3. Colocar la mascarilla apoyándose inicialmente en el puente nasal; manteniendo la presión sobre éste, descansar el resto de la mascarilla en la cara del paciente.
4. Sellar perfectamente la mascarilla a la cara del paciente.
5. Insuflar lentamente observando la distensión torácica.

Complicaciones

Hipoventilación e hipoxia por mal sellado de la mascarilla y distensión gástrica por excesiva presión de inflado.

Mascarilla de bolsillo

Dispositivo que permite la ventilación sin contacto directo con el paciente, por tener una válvula unidireccional.



Figura 24-8. Mascarilla de bolsillo.

nal que permite la insuflación pero desvía la espiración (figuras 24-8 y 24-9). Existen dos tipos: la simple y la que tiene una válvula para entrada de oxígeno.

Indicaciones

Ventilación asistida para pacientes que no tienen ventilación espontánea.

Contraindicaciones

Pacientes con ventilación espontánea.

Técnica de ventilación con mascarilla de bolsillo

1. Utilizar las medidas de precaución universales.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.

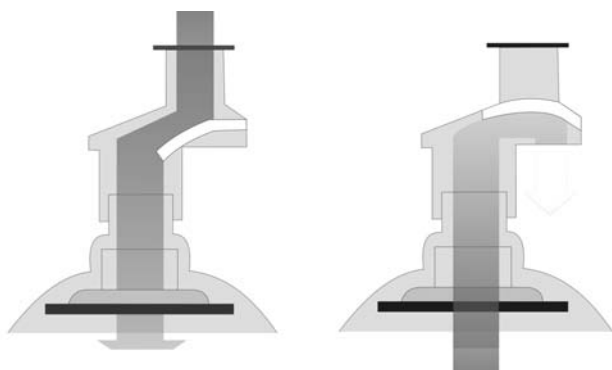


Figura 24-9. Válvula unidireccional.



Figura 24-10. Técnica de ventilación con mascarilla de bolsillo.

3. Colocar la mascarilla apoyándola inicialmente en el puente nasal; manteniendo presión sobre éste, descansar el resto de la mascarilla en la cara del paciente.
4. Sellar perfectamente la mascarilla a la cara del paciente.
5. Conectar la válvula unidireccional a la mascarilla.
6. Si tiene válvula para enriquecimiento con oxígeno, conectarla a una fuente de oxígeno.
7. Colocar la boca en la válvula e insuflar lentamente durante aproximadamente dos segundos.
8. Retirar la boca de la válvula para permitir la espiración.
9. Establecer la frecuencia ventilatoria de acuerdo con la edad y la situación clínica del paciente.
10. Monitorear periódicamente los movimientos ventilatorios, la oximetría y la capnometría (figura 24-10).

Complicaciones

Hipoventilación e hipoxia por mal sellado de la mascarilla y distensión gástrica por excesiva presión de inflado.

Bolsa válvula mascarilla

Dispositivo conformado por una bolsa autoinflable, una válvula unidireccional y una mascarilla. La bolsa válvula mascarilla para adulto debe tener un volumen de 800



Figura 24-11. Bolsa válvula mascarilla adulto, pediátrica y neonatal.

a 1 600 mL, la bolsa válvula mascarilla para niño de 400 a 600 mL y la de bebé entre 200 y 300 mL; estas últimas deben tener válvula de liberación de presión *pop-off*, que libera el exceso de presión cuando se sobrepasa su umbral, que generalmente es de 30 a 40 cmH₂O, para evitar el barotrauma. En general la bolsa válvula mascarilla cuenta con un reservorio de oxígeno que le permite proporcionar una FiO₂ de hasta 1.0 cuando se conecta a una fuente de oxígeno (figura 24-11).

Indicaciones

Ventilación asistida para pacientes que no tienen ventilación espontánea.

Contraindicaciones

Paciente con ventilación espontánea.

Técnica de ventilación unipersonal con bolsa válvula mascarilla

1. Utilizar las medidas de precaución universales.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
3. El asistente debe colocar la mascarilla apoyándola inicialmente en el puente nasal; manteniendo presión sobre éste, descansar el resto de la mascarilla en la cara del paciente.
4. Posteriormente sujetar la mascarilla con un agarre en "C" con el pulgar y el dedo índice, y con el resto de los dedos sujetar el borde óseo de la mandíbula para efectuar un adecuado sellado.
5. Con la otra mano comprimir la bolsa totalmente para iniciar la ventilación.
6. Establecer la frecuencia ventilatoria de acuerdo con la edad y la situación clínica del paciente.
7. Monitorear periódicamente los movimientos ventilatorios, la oximetría y la capnometría (figura 24-12).



Figura 24-12. Técnica de ventilación unipersonal con agarre en "C".

Técnica de ventilación bipersonal con bolsa válvula mascarilla

1. Utilizar las medidas de precaución universales.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
3. Un asistente debe colocar la mascarilla apoyándola inicialmente en el puente nasal; manteniendo presión sobre éste, descansar el resto de la mascarilla en la cara del paciente.
4. Posteriormente sujetar la mascarilla con ambas manos manteniendo agarre en "C" con el pulgar y el dedo índice, y con el resto de los dedos sujetar el borde óseo de la mandíbula para efectuar un adecuado sellado.
5. Un segundo asistente debe comprimir totalmente la bolsa utilizando ambas manos para iniciar la ventilación.
6. Establecer la frecuencia ventilatoria de acuerdo con la edad y la situación clínica del paciente.
7. Monitorear periódicamente los movimientos ventilatorios, la oximetría y la capnometría (figura 24-13).

Complicaciones

Hipoventilación e hipoxia por mal sellado de la mascarilla o por una inapropiada compresión de la bolsa, distensión gástrica por excesiva presión de inflado.



Figura 24-13. Técnica de ventilación bipersonal con sellado de mascarilla a dos manos y compresión bimanual de la bolsa.

Dispositivos de ventilación accionados por oxígeno

La válvula de demanda y de reanimación está diseñada para proveer oxígeno con una FiO_2 de 1.0 a pacientes en situaciones de emergencia, con un flujo de oxígeno de 40 L por minuto. Se puede utilizar con mascarilla, con tubo endotraqueal o con cánula de traqueotomía. La válvula de demanda se abre cuando el paciente genera un esfuerzo inspiratorio. En caso de que no exista ventilación espontánea, cuenta con un gatillo que se dispara manualmente para proveer ventilación asistida. Puede ser sensible al descenso de presión de la vía aérea o al flujo provocado por el paciente. Tanto la presión como el flujo son variables según los diferentes sistemas, y el tiempo de respuesta para que se abra la válvula de demanda es muy variable. Con el sistema de válvula de demanda existe un ahorro del consumo de oxígeno en el paciente con ventilación espontánea (figura 24-14).

Indicaciones

Ventilación asistida para pacientes que no ventilan espontáneamente y ventilación con oxigenoterapia suplementaria para pacientes en riesgo de paro ventilatorio.

Contraindicaciones

Técnicamente ninguna.



Figura 24-14. Válvula de demanda.

Técnica de ventilación con válvula de demanda

1. Utilizar las medidas de precaución universales.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
3. Colocar la mascarilla apoyándola inicialmente en el puente nasal; manteniendo la presión sobre éste, descansar el resto de la mascarilla en la cara del paciente.
4. Sellar perfectamente la mascarilla a la cara del paciente.
5. Conectar la válvula a la fuente de oxígeno en la terminal de flujo libre.
6. Si el paciente ventila de manera espontánea, el dispositivo provee oxígeno durante la inspiración.
7. Si el paciente no ventila espontáneamente, oprimir el gatillo para brindar ventilación.
8. Establecer la frecuencia ventilatoria de acuerdo con la edad y la situación clínica del paciente.
9. Monitorear los movimientos ventilatorios, la oximetría y la capnometría periódicamente.

Complicaciones

Hipoventilación e hipoxia por mal sellado de la mascarilla, neumotórax por excesiva presión durante la ventilación asistida y distensión gástrica por excesiva presión de inflado.

Ventilación con *jet* transtraqueal

Permite la ventilación alternativa a través de un catéter colocado por punción en la membrana cricotiroides, en tanto se logra una vía aérea definitiva. La técnica implica una válvula controlada por manómetro.

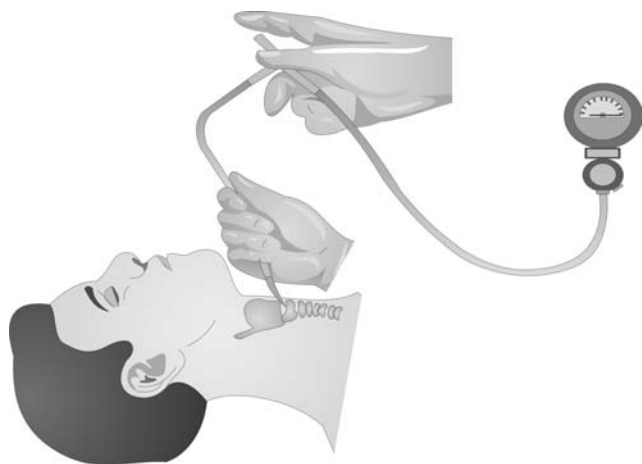


Figura 24–15. Ventilación con *jet* transtraqueal.

Indicaciones

Ventilación asistida temporal para pacientes en quienes no se pudo permeabilizar la vía aérea por métodos convencionales y se tuvo que efectuar punción cricotiroides.

Contraindicaciones

No se debe utilizar durante periodos mayores de 45 min.

Técnica de ventilación con *jet* transtraqueal

1. Preparar la conexión.
2. Conectar el catéter.
3. Apretar la terminal libre para lograr la inspiración.

4. Soltar para permitir la espiración.
5. Ventilar al paciente con una relación 1:4.
6. Establecer la frecuencia ventilatoria de acuerdo con la edad y la situación clínica del paciente (figura 24–15).

Complicaciones

Acidosis respiratoria por retención de CO₂.

REFERENCIAS

1. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M: Airway management and ventilation. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 10. J. B. Lippincott, 1992.
2. Department of Defense, United States of America: Airway/breathing. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 5. Department of Defense, 2004.
3. Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA: Manejo de la vía aérea, ventilación y oxigenoterapia. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 2. NAEMT, 2006.
4. Hafen BQ, Karren KJ: Basic life support: artificial ventilation. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Morton, 1989.
5. Caroline NL: Breathing. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 8. Little, Brown, 1991.
6. Clausen JL: Pulmonary function testing. En: Bordow RA, Ries AL, Morris TA: *Manual of clinical problems in pulmonary medicine*. 6ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
7. Light RW: Mechanics of respiration. En: George RB, Light RW, Matthay MA *et al.*: *Chest medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.

Asistencia mecánica ventilatoria

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la definición de asistencia mecánica ventilatoria.
2. Describir los volúmenes y las capacidades pulmonares.
3. Describir los parámetros utilizados para la asistencia mecánica ventilatoria.
4. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones de la ventilación mecánica controlada.
5. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones de la ventilación mecánica iniciada por el paciente.
6. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones de la ventilación asistida controlada.
7. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones de la ventilación intermitente obligada.
8. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones de la ventilación intermitente sincronizada obligada.
9. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones de la ventilación con presión positiva continua en las vías aéreas.
10. Describir el uso, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones de la ventilación con presión positiva al final de la espiración.
11. Describir el uso y las indicaciones de la oximetría de pulso en la vigilancia de la asistencia mecánica ventilatoria.
12. Describir el uso y las indicaciones de la capnometría en la vigilancia de la asistencia mecánica ventilatoria.
13. Describir el uso y las indicaciones del monitoreo electrocardiográfico en la vigilancia de la asistencia mecánica ventilatoria.
14. Describir el uso y las indicaciones de la medición de tensión arterial no invasiva en la vigilancia de la asistencia mecánica ventilatoria.
15. Conocer diferentes tipos de ventiladores utilizados en la atención médica prehospitalaria.

HISTORIA

- Paracelso (1530), médico suizo que fue el primero en colocar un tubo en la boca del paciente e insuflar aire.
- Andreas Vesalius (1543), médico italiano que consiguió ventilar un perro mediante un sistema de fuelles y un tubo traqueal.
- Smillie (1763) ensayó la ventilación boca-tubo.
- John Fothergill (1772) preconizó el soplido con fuelle.
- John Hunter (1782) diseñó el sistema de inhalación de doble vía.
- Charles Kite (1786) adicionó fuelles al sistema de paso, con volumen de 500 mL.
- Hans Courtois (1790) sustituyó los fuelles por pistón-cilindro.
- Alfred F. Jones (1864) patentó el primer barorrespirador.
- Woilez (1876) diseñó la espiroesfera para ahogados en el río Sena, en París.
- La compañía *New York Consolidated Gas* (1928) comisionó a Philip Drinker y Louis Agassiz Shaw para diseñar el primer respirador de presión negativa.
- La empresa *J. H. Emerson Company of Cambridge* (1931) desarrolló el primer barorrespirador comercial, llamado “pulmón de acero”, utilizado en la epidemia de poliomielitis en los Estados Unidos.
- Draeger (1911) desarrolló un dispositivo de ventilación a presión positiva que utilizaba un cilindro de oxígeno como fuente de energía y una mascarilla nasobucal; este dispositivo fue conocido como pulmomotor.
- V. Ray Bennett desarrolló una válvula de demanda, usada en la aviación militar; generó la ventilación de presión positiva intermitente (IPPV, por las siglas en inglés de *intermittent positive pressure ventilation*).
- Bjørn Ibsen (1952) aplicó la IPPV en pacientes con traqueotomía y poliomielitis bulbar.
- La *Puritan Compressed Gas* (1956) adquirió la compañía de Bennett e impulsó la ventilación con presión positiva.
- La industria aeronáutica creó la válvula direccional de presión, usada en los sistemas antihielo, cuya aplicación en la medicina produjo un modelo de ventilador que conservó el nombre del inventor: BIRD.

VENTILACIÓN MECÁNICA

Definición

Es un procedimiento fundamental para el manejo de pacientes en estado crítico.

Objetivos

- Mejorar el intercambio gaseoso.
- Contrarrestar la hipoxemia y la acidosis respiratoria.
- Aliviar el distrés respiratorio.
- Disminuir el consumo de oxígeno y revertir la fatiga muscular.
- Alterar las relaciones presión-volumen.
- Prevenir las atelectasias.
- Mejorar la distensibilidad.
- Prevenir la lesión pulmonar.
- Permitir la curación del parénquima pulmonar.

Indicaciones

- Anormalidades en la ventilación.
- Disfunción de los músculos respiratorios.
- Fatiga muscular.
- Anormalidades en la pared torácica.
- Enfermedad por neumotórax.
- Resistencia incrementada en la vía aérea u obstrucción, o ambas.
- Excursión ventilatoria disminuida.
- Anormalidades de oxigenación.
- Hipoxemia refractaria.
- Necesidad de administrar presión positiva al final de la espiración (PEEP, por las siglas en inglés de *positive end-expiratory pressure*).
- Trabajo ventilatorio excesivo.

Ventajas

- Permitir sedación o bloqueo neuromuscular.
- Disminuir el consumo miocárdico de oxígeno.
- Permitir la reducción de la presión intracraneana.
- Prevenir las atelectasias.

Complicaciones

- Aspiración, importancia de la aspiración traqueal rutinaria

- Necrosis traqueal, presión del manguito menor de 20 mmHg.
- Ruptura alveolar.
- Neumotórax, neumomediastino, enfisema, neumoperitoneo.
- Efectos tóxicos del oxígeno.
- Disminución del gasto cardíaco.
- Daño laríngeo.
- Sinusitis purulenta.
- Neumonía y sepsis.
- Dependencia del ventilador.
- Problemas psicológicos.

PARÁMETROS PARA LA VENTILACIÓN

Tiempo

Se puede dividir en periodos inspiratorios y espiratorios; se expresa en segundos.

La relación entre inspiración y espiración se expresa como una proporción i/e. Define el número de ciclos ventilatorios.

Volumen

Medición del volumen tidal distribuido por el ventilador. Refleja el volumen tidal requerido por el paciente. Comúnmente se expresa en mililitros.

Presión

Medición de la impedancia para el caudal de flujo encontrado en el circuito del ventilador y en las vías aéreas del paciente. Presión retrógrada generada como consecuencia de la resistencia de las vías aéreas y de la adaptabilidad torácica. Se expresa en centímetros de agua (cmH₂O) o en milímetros de mercurio (mmHg).

Caudal de flujo

Medición del caudal con el que el volumen del gas es distribuido en el paciente. Se refiere al cambio de volumen por unidad de tiempo. Se expresa en litros/segundo o en litros/minuto.

CLASIFICACIÓN DE LOS VENTILADORES

Ventilador de presión

La presión es determinada por variaciones en el flujo y en el volumen. Permiten un flujo de gas al disparar una válvula accionada por el esfuerzo del paciente o por un mecanismo automático, el cual se mantiene hasta que se alcanza una presión máxima preestablecida.

Presión negativa

Fueron los primeros ventiladores inventados. Generan presión negativa que crea presión subatmosférica alrededor del tórax y una presión similar a la atmosférica en las vías aéreas. El gradiente de presión que se produce es suficiente para mover la caja torácica y permitir el ingreso de aire.

Presión positiva

Crean una fuerza inspiratoria gracias a la presión intrapulmonar positiva.

- **Primera generación:** se caracterizan por un mecanismo neumático de control. Utilizan temporizadores y reguladores neumáticos para aplicar la presión a los pulmones.
- **Segunda generación:** aparecieron a finales del decenio de 1960. Utilizaban tecnología electrónica analógica para controlar los elementos.
- **Tercera generación:** aparecieron a comienzos de la década de 1980 con el advenimiento de los microprocesadores. Proporcionan un mayor control, mejorando de forma importante la seguridad.

Ventilador de volumen

El volumen y el flujo se mantienen constantes. La curva de volumen mantiene una caída positiva constante. Se proporciona siempre el mismo volumen, independientemente de la resistencia que ofrezca el sistema respiratorio del paciente.

Ventilador de flujo

Mantiene un flujo y un volumen constantes ante la presencia de una carga variable. La diferencia fundamental

con los de volumen es que lo miden en forma indirecta con un transductor de flujo.

TIPOS DE VENTILACIÓN

Ventilación espontánea

Se basa en la demanda del paciente. El flujo y el volumen están determinados por el esfuerzo inspiratorio del individuo.

El flujo se inicia cuando el esfuerzo inspiratorio alcanza el nivel de sensibilidad preestablecido.

A mayor esfuerzo inspiratorio mayor será el flujo obtenido.

Ventilación asistida

Se inicia cuando el esfuerzo inspiratorio del paciente es igual al nivel de sensibilidad determinado por el operador del ventilador.

Ventilación controlada

El paciente es ventilado de acuerdo con las variables de control preestablecidas por el operario. En ausencia de un esfuerzo inspiratorio del paciente el ventilador proporciona la respiración.

MODALIDADES VENTILATORIAS

Ventilación controlada obligada

Proporciona ventilación controlada para reemplazar totalmente la capacidad del paciente. Se puede controlar por presión o por volumen.

Proporciona una frecuencia ventilatoria, un volumen periódico y una tasa de flujo inspiratorio preseleccionada independientemente del esfuerzo inspiratorio del paciente.

Ventilación mecánica iniciada por el paciente

La ventilación mecánica es iniciada o activada por el paciente; en caso de no existir esfuerzo ventilatorio espontáneo el paciente presenta apnea.

Ventilación asistida controlada

Ventilación que combina la ventilación mecánica controlada y la activada por el paciente. El ventilador se activa por el esfuerzo ventilatorio del paciente o por un mecanismo ciclado por tiempo. Se le permite al paciente iniciar una respiración. La frecuencia es dada por el valor preestablecido en el ventilador o por las respiraciones espontáneas del paciente. En ausencia de un esfuerzo inspiratorio se administra una ventilación controlada. Permite la ventilación espontánea, asistiendo al paciente ante la presencia de apnea.

- Ventilación controlada por flujo y ciclada por volumen.
- Ventilación controlada por presión y ciclada por tiempo.

Ventilación intermitente obligada

Permite la ventilación espontánea del paciente con una insuflación mecánica proporcionada en intervalos regulares de tiempo.

Ventilación intermitente sincronizada obligada

En intervalos regulares la respiración obligatoria se sincroniza para iniciar con la siguiente inhalación espontánea. Permite la ventilación espontánea del paciente entre las ventilaciones mecánicas.

Ventilación con presión soporte obligada

Provee un nivel de presión inspiratoria en cada ventilación. Todas las ventilaciones son cicladas por flujo. Aumenta la presión de cada ventilación iniciada por el paciente. El paciente controla la frecuencia respiratoria. El volumen corriente está determinado por la resistencia y la distensibilidad.

Presión positiva continua en las vías respiratorias

Modo de presión positiva empleado en la ventilación espontánea que puede ser utilizado solo o en conjunto con el ventilador mecánico. Se emplea para prevenir el colapso alveolar. Aumenta la presión intratorácica y reduce la poscarga ventricular izquierda.

Presión positiva al final de la espiración

Se utiliza para prevenir el colapso alveolar; aumenta la presión intratorácica y reduce la poscarga ventricular izquierda.

1. Niveles de PEEP:

- **Fisiológico:** de 1 a 5 cmH₂O. Se usa primordialmente en el posoperatorio inmediato y en el trauma.
- **Convencional:** de 5 a 20 cmH₂O. Busca mejorar la capacidad residual funcional en pacientes con lesión pulmonar de moderada a severa.
- **SuperPEEP:** mayor de 20 cmH₂O (en desuso). Produce un máximo efecto sobre la capacidad residual sin generar efectos deletéreos en la función cardiopulmonar.

2. Efectos adversos:

- Barotrauma.
- Hipotensión arterial.
- Disminución del gasto cardíaco.
- Incremento de la PaO₂ (aumenta el espacio muerto).
- Empeora la oxigenación.

Monitoreo de la asistencia ventilatoria

Ventilación

- Frecuencia ventilatoria.
- Movimientos ventilatorios.
- Presión en la vía aérea.
- Auscultación de ruidos ventilatorios.
- Aspiración de secreciones.
- Oxigenación.
- Oximetría de pulso.
- Capnometría.

Circulación

- Monitoreo periódico de la tensión arterial no invasiva.

- Monitoreo continuo electrocardiográfico.

TIPOS DE VENTILADORES

Ventiladores ciclados por volumen

Aseguran la entrega de un volumen corriente prefijado (a menos que se supere la presión pico). Pueden empeorar las resistencias de las vías aéreas aumentando la presión inspiratoria.

Ventiladores ciclados por tiempo

Aplican presión constante por un tiempo prefijado, disminuyendo el flujo inspiratorio (la presión permanece constante).

Ventiladores ciclados por flujo

Son muy similares a los ciclados por tiempo, en los que se le aplica una presión constante al flujo inspiratorio. La única diferencia es que la presión soporte se termina cuando el flujo desciende a 25% del valor inicial.

REFERENCIAS

1. **Hafen BQ, Karren KJ:** Ventilation equipment and oxygen therapy. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 5. Morton, 1989.
2. **Danzl DE, Vissers RJ:** Tracheal intubation and mechanical ventilation. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
3. **Jenkins JL, Braen GR:** Ventilación mecánica. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 22. Masson, 2003.
4. **Morris TA:** Mechanical ventilation: complications and discontinuation. En: Bordow RA, Ries AL, Morris TA: *Manual of clinical problems in pulmonary medicine*. 6ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
5. **Morris TA:** Mechanical ventilation: devices and methods. En: Bordow RA, Ries AL, Morris TA: *Manual of clinical problems in pulmonary medicine*. 6ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
6. **Stock MC, Perel A:** *Manual de asistencia mecánica ventilatoria*. 2ª ed. México, Prado, 2001.

Sección IV

**Control de hemorragias,
estado de choque y
reanimación con líquidos**

Líquidos y electrólitos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el agua corporal total.
2. Describir qué es un electrólito.
3. Describir qué es el transporte celular.
4. Definir qué es el transporte pasivo.
5. Definir qué es el transporte activo.
6. Describir qué es la difusión simple.
7. Describir qué es la difusión facilitada.
8. Describir la ósmosis.
9. Definir el tipo de sustancias transportadoras.
10. Describir qué es la osmolaridad.
11. Describir la composición de los líquidos corporales.
12. Describir la distribución de los líquidos corporales en el organismo.
13. Definir la sangre, los elementos formes y la composición del plasma sanguíneo.
14. Describir la regulación de líquidos corporales.
15. Describir qué es la homeostasis.
16. Describir el papel de la sed y de la hormona antidiurética en la regulación de líquidos corporales.

El agua comprende entre 60 y 70% del peso corporal de un adulto. El adulto normal tiene entre 42 y 49 L de agua.

ELECTRÓLITOS

Son sustancias químicas que se disocian en partículas cargadas eléctricamente cuando se les coloca en agua. Estas partículas reciben el nombre de iones, los cuales

se denominan cationes al tener una carga positiva y aniones al tener una carga negativa (cuadro 26–1).

TRANSPORTE CELULAR

La célula necesita expulsar del interior los desechos del metabolismo y adquirir nutrientes del líquido extracelu-

Cuadro 26–1. Principales electrolitos en el organismo

Electrolito	Símbolo	Carga
Sodio	Na	Catión (+)
Potasio	K	Catión (+)
Calcio	Ca	Catión (++)
Magnesio	Mg	Catión (++)
Manganeso	Mn	Catión (++)
Cloro	Cl	Anión (–)
Bicarbonato	HCO ₃	Anión (–)

lar mediante la capacidad de la membrana celular que permite el paso o la salida de manera selectiva de algunas sustancias.

Tipos de transporte (figura 26–1)

Transporte primario

Se encuentra en todas las células del organismo; se encarga de transportar los iones potasio que logran entrar en el interior de las células, dando una carga interior negativa, y al mismo tiempo bombea iones sodio desde el interior hasta el exterior de la célula.

Transporte secundario

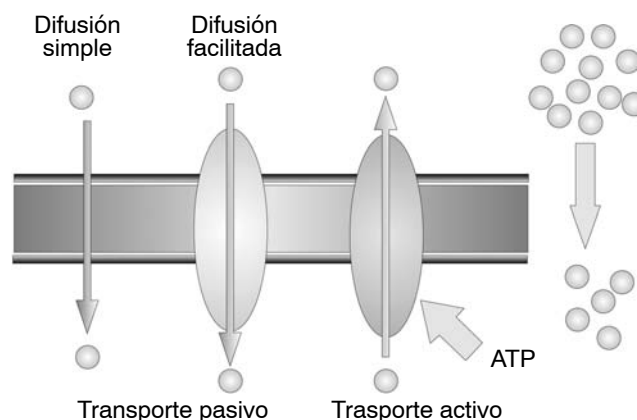
Es el transporte de sustancias que normalmente no atraviesan la membrana celular, tales como los aminoácidos y la glucosa, cuya energía requerida para el transporte se deriva del gradiente de concentración de los iones sodio de la membrana celular. Intercambio simple de moléculas de una sustancia a través de la membrana plasmática, sin gasto de energía, debido a que está en favor del gradiente de concentración o en favor del gradiente de carga eléctrica, de un lugar donde hay una gran concentración hacia uno donde la hay menor.

Transporte pasivo

Modalidad que se lleva a cabo a través de una membrana semipermeable a favor de un gradiente de mayor a menor concentración. No hay gasto de energía (ATP).

Difusión

Es el movimiento de solutos (sustancias disueltas en una

**Figura 26–1.** Tipos de transporte.

solución) desde un área de mayor concentración hacia una de menor concentración.

Difusión simple

Es el movimiento de átomos, moléculas o iones de una región de mayor concentración a una de menor concentración sin gasto de energía y sin interacción con proteínas de membrana (figura 26–2). Los principales productos que se transportan bajo esta modalidad son:

- Agua.
- Moléculas pequeñas sin carga.
- Algunas sustancias lipídicas.
- Proteínas y ácidos nucleicos (membrana nuclear).

Difusión facilitada

Es el movimiento de moléculas más grandes que no pueden pasar a través de la membrana plasmática y necesitan ayuda de una proteína u otros mecanismos para pasar al otro lado (figura 26–3). Participación de una o más proteínas de transporte de la membrana. Fijación específica de la sustancia a la proteína de membrana. Transporte de moléculas pequeñas con carga.

**Figura 26–2.** Difusión simple.

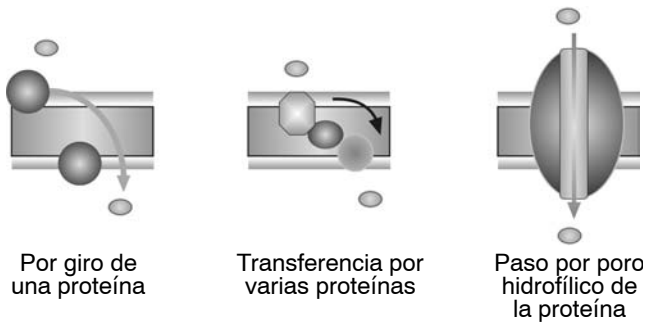


Figura 26-3. Difusión facilitada.

Transporte activo

Transporte a través de una membrana semipermeable. Va en contra de un gradiente de concentración, de menor a mayor concentración (figura 26-4). Hay gasto de energía (ATP). Transporte de moléculas pequeñas con carga. Es el paso de sustancias desde un medio poco concentrado hasta un medio muy concentrado. Transporte de sustancias en contra de un gradiente de concentración, para lo cual se requiere un gasto energético. Los tipos de transporte activo son:

- La endocitosis, que es un proceso celular mediante el cual la célula introduce moléculas grandes o partículas, y englobándolas en una invaginación de la membrana citoplasmática, formando una vesícula que termina por desprenderse de la membrana para incorporarse al citoplasma (figura 26-5).
- La exocitosis, que es el proceso celular mediante el cual las vesículas situadas en el citoplasma se fusionan con la membrana citoplasmática y liberan su contenido (figura 26-6).

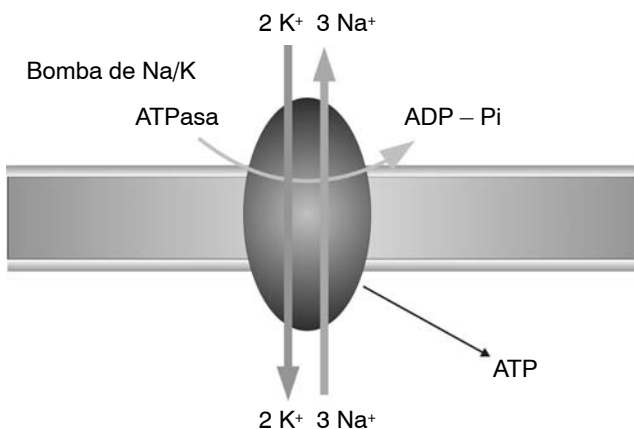


Figura 26-4. Transporte activo.

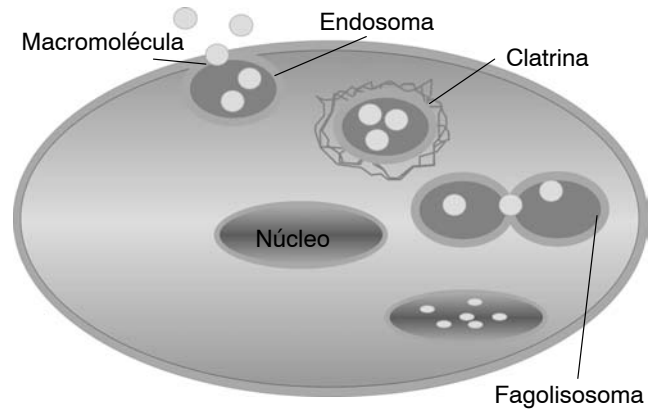


Figura 26-5. Endocitosis.

Ósmosis

Fenómeno físico-químico relacionado con el comportamiento del agua, como solvente de una solución, ante una membrana semipermeable para el solvente pero no para los solutos. Tal comportamiento entraña una difusión simple a través de la membrana de agua. La ósmosis es un fenómeno biológico importante para la fisiología celular de los seres vivos. Es el movimiento de un solvente a través de una membrana semipermeable desde un área de menor concentración de solutos hasta un área de mayor concentración de los mismos (figura 26-7).

TRANSPORTADORES

Son proteínas que permiten el transporte a través de diferentes mecanismos. Entre ellas se incluyen las siguientes (figura 26-8):

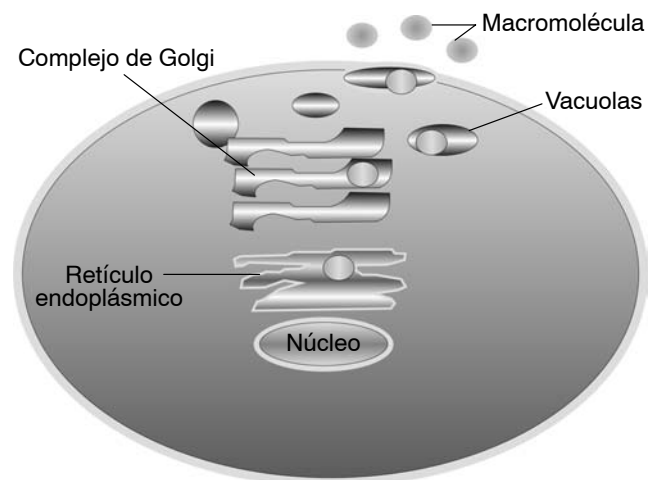


Figura 26-6. Exocitosis.

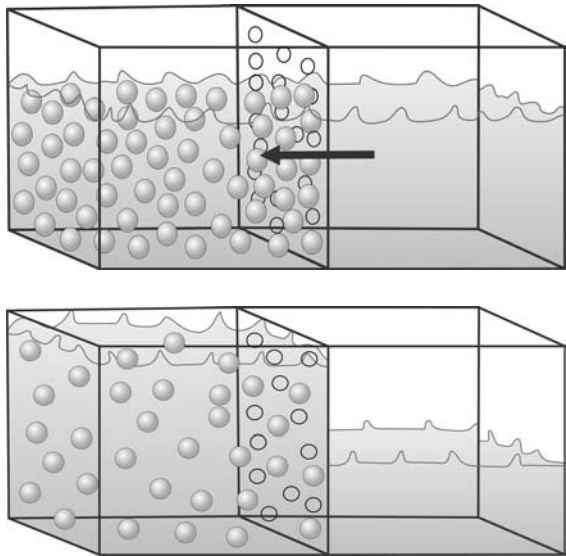


Figura 26-7. Ósmosis.

Uniportadores

Son proteínas que transportan una molécula en un solo sentido a través de la membrana.

Antiportadores

Incluyen proteínas que transportan una sustancia en un sentido mientras simultáneamente transportan otra en sentido opuesto.

Simportadores

Son proteínas que transportan una sustancia junto con otra, con frecuencia un protón (H^+).

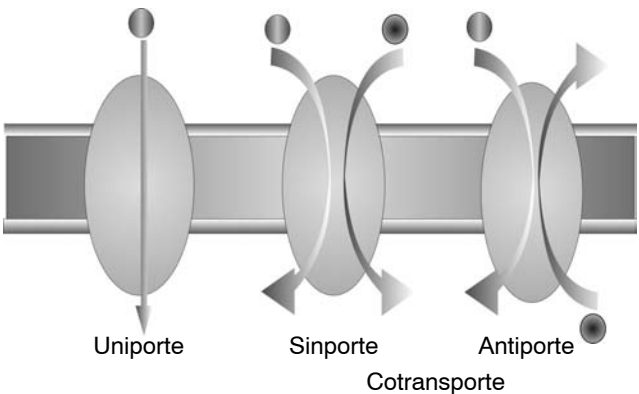


Figura 26-8. Tipos de transportadores.

OSMOLARIDAD

Es la medida para expresar la concentración total (medida en osmoles/litro) de sustancias en una solución. El prefijo “osmo” indica la posible variación de la presión osmótica en las células que se producirá al introducir la disolución en el organismo.

En el ser humano en condiciones fisiológicas normales la concentración está en el rango de 295 a 305 mOsm (miliosmoles)/L.

DISTRIBUCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LÍQUIDOS CORPORALES

Los líquidos corporales se dividen en extracelulares, plasmáticos, intersticiales e intracelulares, con cantidades diferentes (cuadro 26-2).

Líquido extracelular

Comprende todo aquel situado fuera de las células (cuadro 26-3).

Líquido intracelular

Fracción líquida que permite el intercambio de los diferentes componentes nutricionales y del oxígeno al interior de la célula y la salida de las sustancias de desecho; su composición aproximada se incluye en el cuadro 26-4.

Líquido intersticial

Es un ultrafiltrado de plasma que no contiene elementos formes y cuya concentración de proteínas es mínima.

Cuadro 26-2. Distribución de agua en los compartimentos

Compartimento	Volumen
Extracelular	14 000 mL
Plasmático	8 000 mL
Intersticial	12 000 mL
Intracelular	20 000 mL

Cuadro 26–3. Composición química del líquido extracelular

Componente	Concentración
Sodio	142 mEq/L
Potasio	5 mEq/L
Calcio	5 mEq/L
Magnesio	8 mEq/L
Cloro	104 mEq/L
Bicarbonato	28 mEq/L
Sulfatos	1 mEq/L
Fosfatos	4 mEq/L
Glucosa	80 mg/100 mL
Aminoácidos	80 mg/100 mL
Lípidos	500 mg/100 mL
pH	7.4
Osmolaridad	308 mOsm/L

Líquidos especiales

Son ultrafiltrados plasmáticos que tienen funciones específicas y composiciones diferentes derivadas de la función que cumplen.

Algunos están situados en espacios anatómicos, como el líquido linfático (en el sistema de vasos linfáticos), el líquido cefalorraquídeo y los humores oculares; otros se encuentran en espacios virtuales, como el líquido pleural (entre la pleura parietal y visceral), el líquido pericárdico (entre el pericardio visceral y el pericardio parietal), el líquido peritoneal (entre el peritoneo visceral y el parietal) y el líquido sinovial (en las cápsulas articulares).

Cuadro 26–4. Composición química del líquido intracelular

Componente	Concentración
Sodio	10 mEq/L
Potasio	141 mEq/L
Calcio	1 mEq/L
Magnesio	58 mEq/L
Cloro	4 mEq/L
Bicarbonato	10 mEq/L
Sulfatos	2 mEq/L
Fosfatos	75 mEq/L
Glucosa	20 mg/100 mL
pH	7.0
Osmolaridad	300 mOsm/L

Cuadro 26–5. Distribución de sangre en el árbol vascular

Localización	Porcentaje
Corazón	8
Arterias	11
Venas	61
Capilares	7
Circulación pulmonar	18
Total	100

SANGRE

Es el tejido líquido que circula por el sistema cardiovascular. Transporta nutrientes y oxígeno hacia los tejidos, recogiendo catabolitos que el metabolismo genera y que son expulsados por el riñón y los pulmones. Tiene la función de defensa del organismo a través de los glóbulos blancos y la restauración de lesiones del árbol vascular a través del mecanismo de coagulación. Los dos componentes principales de la sangre son el plasma y los elementos formes o células sanguíneas. La sangre se distribuye como se indica en el cuadro 26–5.

PLASMA

El plasma representa 55% del volumen total de la sangre; 93% está compuesto por agua, 7% por proteínas y menos de 1% por sales inorgánicas. Su composición química se indica en el cuadro 26–6.

ELEMENTOS FORMES

El componente celular representa 45% del volumen sanguíneo total y se denomina hematócrito. Los componentes son los glóbulos rojos (eritrocitos), los glóbulos blancos (leucocitos) y las plaquetas (trombocitos).

- **Glóbulos rojos:** células sanguíneas anucleadas, de forma redondeada u oval, con un diámetro aproximado de 7 μ m, cuya misión fundamental es la captación de oxígeno y su transporte a los tejidos. Se originan en la médula ósea y atraviesan distintos

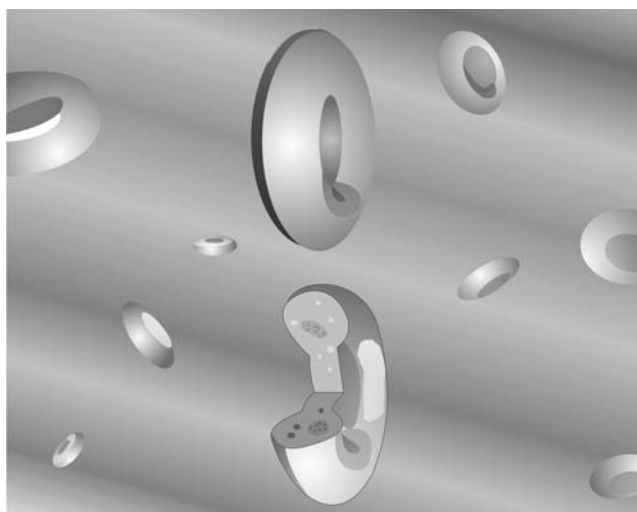
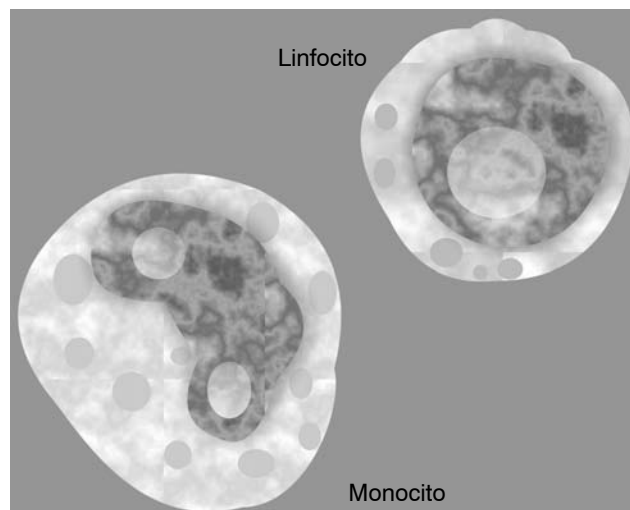
Cuadro 26–6. Composición química del plasma sanguíneo

Cationes	
Sodio	144 mEq/L
Potasio	4 mEq/L
Calcio	2.5 mEq/L
Magnesio	1.5 mEq/L
Total	152 mEq/L
Aniones	
Cloro	114 mEq/L
Bicarbonato	30 mEq/L
Fosfato	2 mEq/L
Sulfatos	1 mEq/L
Ácidos orgánicos	5 mEq/L
Total	152 mEq/L

estadios de maduración, que van desde la célula madre, el proeritroblasto, el eritroblasto basófilo, el policromatófilo, el ortocromático y el reticulocito, hasta el eritrocito.

Su vida media es de 110 a 120 días; se eliminan de la corriente sanguínea y se destruyen en el sistema reticuloendotelial. Su número oscila entre 4.5 y 5 millones por milímetro cúbico en el hombre y entre 4 y 4.5 millones por milímetro cúbico en la mujer (figura 26–9).

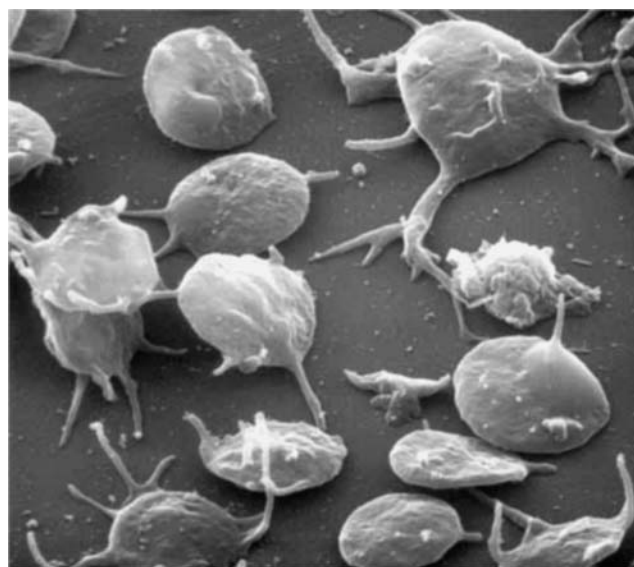
- **Glóbulos blancos:** se clasifican según la presencia o ausencia de gránulos en el citoplasma de la célula. Los granulocitos son los neutrófilos, los basófilos y los eosinófilos. Los agranulocitos son los linfocitos y los monocitos (figura 26–10).

**Figura 26–9.** Glóbulos rojos.**Figura 26–10.** Glóbulos blancos.

PLAQUETAS

Elementos constituyentes de la sangre, de forma discoideal, con un diámetro entre 2 y 4 μm , que se encuentran en la sangre en un número aproximado de 250 000/ mm^3 y se originan por la fragmentación de los megacariocitos.

Tienen la función de reparación y participan en los mecanismos de coagulación (figura 26–11).

**Figura 26–11.** Plaquetas.

REGULACIÓN DE LÍQUIDOS CORPORALES

A pesar de que el organismo está en constante cambio, la cantidad de líquidos se mantiene estable gracias a los mecanismos reguladores. La homeostasis permite mantener los ingresos de líquido en equilibrio con los egresos, con la finalidad de mantener un estado balanceado del agua corporal.

La regulación del agua corporal se logra a través de varios mecanismos: al faltar agua en el cuerpo, se desencadena el estímulo de la sed y se secreta hormona anti-diurética en un esfuerzo conjunto por mantener el agua corporal.

Por el contrario, cuando sobra agua el proceso de diuresis en los riñones se encarga de eliminarla en forma de orina.

REFERENCIAS

1. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Pathophysiology of shock and fluid management. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 11. J. B. Lippincott, 1992.
2. **Londner M, Hammer D, Kelen GD:** Fluid and electrolyte problems. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
3. **Calabrese SS:** Nociones generales en el manejo del líquido intravenoso. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
4. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Fluids, electrolytes and IV therapy. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 5. Prentice Hall, 1988.
5. **Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME:** Agua corporal y compartimentos. En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. Cap. 1. Masson, 2005.
6. **Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME:** Mecanismos que regulan la relación entre compartimentos. En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. Cap. 12. Masson, 2005.
7. **Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME:** Balance energético y metabolismo de agua. En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. Cap. 3. Masson, 2005.

Manejo y control de hemorragias

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término hemorragia.
2. Describir las características de las hemorragias.
3. Describir las hemorragias arteriales.
4. Describir las hemorragias venosas.
5. Describir las hemorragias capilares.
6. Describir los métodos de control y manejo de hemorragias.
7. Describir el procedimiento general para el control de las hemorragias.
8. Describir el manejo de hemorragias en sitios especiales.
9. Describir las hemorragias internas.

Las hemorragias constituyen un problema potencialmente letal para la vida de un individuo. Su presencia exige una pronta resolución para evitar un deterioro progresivo de la víctima, el cual la llevaría irremediablemente a un estado de choque hipovolémico. Por hemorragia se entiende “la salida de sangre que escapa de un vaso sanguíneo, el cual sufrió una ruptura”. Los traumatismos, así como ciertas enfermedades, pueden romper los vasos sanguíneos y provocar que la sangre se escape a través de la ruptura existente.

CARACTERÍSTICAS

Las hemorragias suelen agruparse en dos categorías fundamentales: las externas y las internas. En la aten-

ción médica prehospitalaria nos centramos principalmente en las de tipo externo, debido a que es en este grupo sobre el cual podemos tener injerencia directa. Sin embargo, más adelante se hace referencia al problema que plantean las hemorragias internas.

Las hemorragias externas se pueden ver a través de la herida que las produjo, como es el caso de las lesiones a los tejidos blandos y las fracturas expuestas. El organismo humano cuenta con mecanismos de control para el caso de sangrados poco importantes. En estas circunstancias dichos sangrados suelen detenerse en un lapso corto, tiempo que les toma actuar a los factores de coagulación de la sangre. En los pacientes que ha sufrido un traumatismo importante los daños sufridos por los vasos sanguíneos pueden ser tan grandes que los coágulos son incapaces de sellarlos con eficacia. Por lo tanto, la hemorragia continuará, a menos que se detenga con medios externos. Si la hemorragia es muy importante el estado del paciente se deteriorará con suma rapidez.

La gravedad de la hemorragia depende de varios factores, como la velocidad con la que sale la sangre del vaso afectado (esto está relacionado directamente con el tamaño y el tipo del vaso sanguíneo), si la sangre está saliendo al exterior o si fluye hacia el interior de una cavidad corporal, el origen de la hemorragia, la cantidad de sangre perdida, la edad y peso del paciente, la condición física y el estado general del paciente.

Por lo regular las hemorragias producen pérdida de glóbulos rojos, disminuyen el transporte de oxígeno a los aparatos y sistemas del cuerpo humano y ocasionan disminución del volumen sanguíneo con disminución de la tensión arterial y reducción de la fuerza de contracción del corazón, ya que existe menos sangre que bombear.

Hemorragias arteriales

Una hemorragia es de origen arterial cuando la sangre que emana es de color rojo brillante y escapa a borbotones, sincronizados con el latido cardíaco. La pérdida de sangre en estos casos es muy rápida, ya que proviene directamente del corazón, en el circuito de alta presión. Su color vivo se debe a la presencia de oxígeno, el cual es transportado a los tejidos. En estos casos la sangre difícilmente se coagulará, ya que el flujo de sangrado es muy rápido (figura 27-1).

Hemorragias venosas

La sangre que escapa de una vena lo hace en forma de flujo continuo y pausado. En este caso su color es rojo oscuro, ya que el flujo sanguíneo retorna al corazón y



Figura 27-1. Hemorragia arterial.

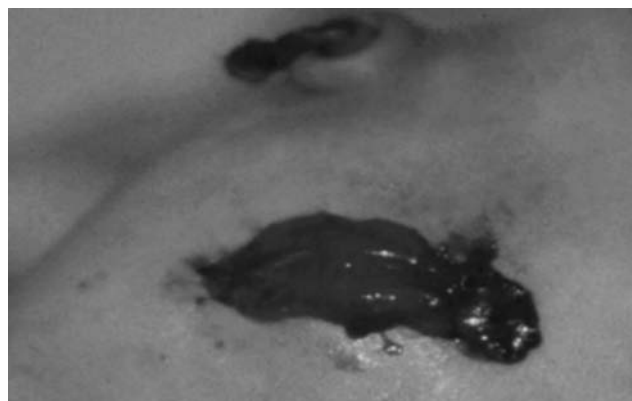


Figura 27-2. Hemorragia venosa.

transporta bióxido de carbono y productos de desecho del metabolismo. Aun siendo profusa la hemorragia venosa es más fácil de controlar (figura 27-2). El peligro más grande de la hemorragia venosa se deriva de la facilidad con que una vena de gran tamaño pueda aspirar aire del medio externo y formar émbolos fatales que se alojen en el corazón, los pulmones o el cerebro, como en el caso concreto de la vena yugular.

Hemorragias capilares

Las hemorragias capilares no suelen ser graves y por lo regular se controlan solas. La sangre escurre de manera suave y moderada hasta que se produce la coagulación. Su coloración es ligeramente oscura. El sangrado de los capilares no representa en sí mismo un peligro para el paciente, a menos que una gran proporción de la piel se vea afectada, en cuyo caso la amenaza de una infección es más importante que la pérdida de sangre, la cual es marginal (figura 27-3).

MÉTODOS DE CONTROL Y MANEJO DE HEMORRAGIAS

Presión directa

Método de control de hemorragias consistente en la aplicación de presión directa sobre el sitio de sangrado mediante un apósito o una gasa estéril. Es el primer paso para el manejo adecuado de una hemorragia (figura 27-4).



Figura 27-3. Hemorragia capilar.

Elevación de la extremidad

Se utiliza para el sangrado de las extremidades torácicas o pélvicas; consiste en la elevación del sitio de sangrado por encima del nivel del corazón (figura 27-5).

Crioterapia

Aplicación de frío en el sitio de la hemorragia, lo que ocasiona la vasoconstricción y detiene la hemorragia; se utiliza principalmente en las hemorragias capilares (figura 27-6).

Presión sobre los trayectos arteriales

Se utiliza de manera exclusiva en el sangrado de las extremidades; consiste en la aplicación de presión sobre



Figura 27-5. Elevación de la extremidad.

los trayectos arteriales que irrigan el sitio de la hemorragia. Los principales puntos de presión son la arteria braquial para el sangrado de la extremidad torácica y la arteria femoral en los sangrados de la extremidad pélvica (figura 27-7).

Torniquete

La utilización de torniquete queda restringida a los sangrados incontrolables que han sido refractarios a los métodos descritos anteriormente. Los torniquetes han regresado al arsenal terapéutico en el ámbito prehospitalario, sobre todo en los ambientes de alto riesgo (figuras 27-8 y 27-9).

El uso de torniquete a nivel prehospitalario está indicado si la presión directa o un vendaje compresivo no lograron controlar la hemorragia. El torniquete se debe colocar antes de iniciar el extricamiento y el transporte. Hay una clara ventaja en la supervivencia si la colocación se realiza antes del inicio del estado de choque. El paciente debe ser trasladado a un hospital con capacidad quirúrgica inmediata siempre que sea posible. El tiempo de apli-

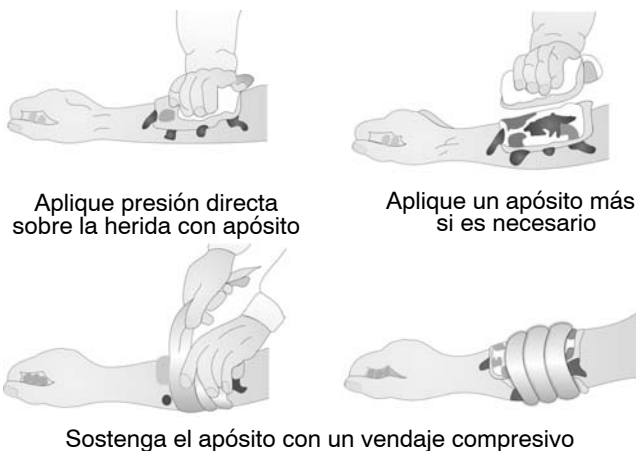


Figura 27-4. Presión directa.



Figura 27-6. Crioterapia.

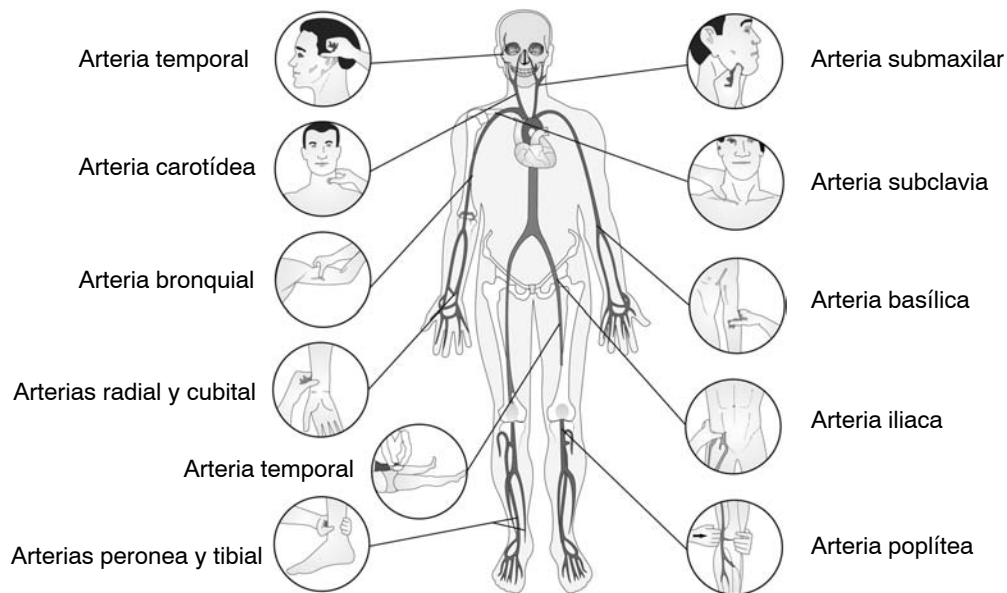


Figura 27-7. Presión sobre trayectos arteriales.

cación del torniquete debe ser documentado y transmitido al equipo hospitalario a la llegada al hospital. Hay pocas complicaciones significativas atribuidas al uso del torniquete. Es un procedimiento seguro que debe ser utilizado por el personal prehospitalario para salvar vidas.

PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL CONTROL DE LAS HEMORRAGIAS

El técnico en urgencias médicas debe recordar que es importante asegurar primero la vía aérea y la ventila-

ción; si es necesario, se debe aplicar oxígeno a grandes flujos y concentraciones mediante una mascarilla facial con reservorio. Se recomiendan los siguientes pasos para un manejo y control adecuados de las hemorragias:

- Colocarse guantes antes de manejar al paciente, con el fin de evitar el contacto directo con potenciales agentes contaminantes alojados en la sangre (VIH, hepatitis, etc.)
- Obtener brevemente los antecedentes de la lesión para determinar la posibilidad de una hemorragia interna.
- Conducir una rápida evaluación que permita determinar la causa y el origen de la hemorragia, así como la condición general del paciente.
- Colocar al paciente en una posición en la cual no se encuentre tan afectado por la pérdida de sangre.



Figura 27-8. Aplicación de torniquete.

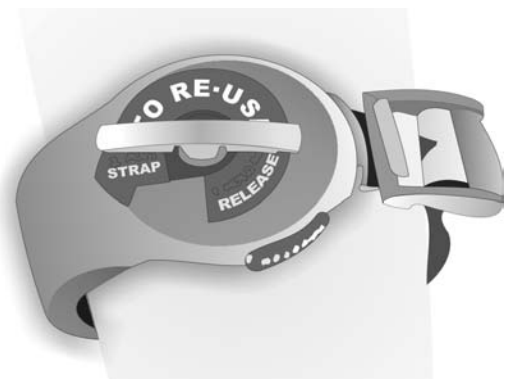


Figura 27-9. Torniquete táctico.

Controlar la hemorragia en primera instancia ejerciendo presión directa sobre el sitio afectado, colocando un apósito limpio y comprimiendo fuertemente con una mano. Si el apósito se empapa hay que colocar uno nuevo encima del primero y continuar la presión. Si se retira el apósito mojado para remplazarlo se corre el riesgo de arrastrar un coágulo en formación, disminuyendo con ello la eficacia de nuestra intervención.

1. Es posible ejercer presión directa instalando una férula neumática si se trata de una extremidad. En este caso se necesita primero colocar sobre el sitio de la hemorragia uno o dos apósitos antes de colocar e inflar la férula.
2. Si el método de presión directa es insuficiente y la hemorragia emana de una extremidad, se puede elevar para ayudar a detener la hemorragia. La elevación por arriba del nivel del corazón disminuye el flujo y acelera el proceso de coagulación.
3. En caso de que no se controle la hemorragia se puede intentar colocar hielo en el sitio de sangrado.
4. Si no se puede ejercer presión directa sobre el sitio de la hemorragia por riesgo de agravar una lesión, se debe ejercer presión indirecta en alguno de los puntos establecidos para ello: la arteria braquial o bien la arteria femoral. Sobre ambos puntos las arterias se hacen superficiales y pasan cerca de una estructura ósea. La presión que se ejerce sobre la arteria contra el hueso reduce el flujo de sangre.
5. Es necesario tomar los signos vitales del paciente con regularidad, a fin de vigilar su condición.
6. Si es necesario instalar una línea intravenosa periférica, dicho procedimiento se debe llevar a cabo según las normas establecidas en el capítulo correspondiente al manejo del estado de choque.
7. Mantener al paciente tranquilo y en reposo, ya que si se altera o se esfuerza el trabajo del corazón se incrementa, lo cual interfiere con la coagulación y acelera la pérdida de sangre.

Trasladar al paciente al hospital cuanto antes, con el objeto de seguir ganando tiempo y entregarlo al centro de atención médica que se hará cargo de su manejo.

MANEJO DE HEMORRAGIAS EN SITIOS ESPECIALES

Algunas hemorragias que se presentan en zonas espe-

ciales del cuerpo humano requieren un manejo algo distinto, por lo que a continuación se enuncian esas particularidades.

Cara y cráneo

- Cubrir con una gasa.
- Si no se sospecha la presencia de fractura, se debe ejercer presión directa hasta que la hemorragia se detenga.

Epistaxis (hemorragia nasal)

- Sentar a la víctima. La posición sedente reduce el riego sanguíneo en la cabeza y la nariz.
- Si es necesario, inclinar la cabeza hacia adelante para evitar ingerir la sangre y ocasionar el vómito.
- Presionar sobre el tabique de la nariz con los dedos índice y pulgar. Esto permite obstruir la arteria principal que irriga la nariz.
- Si continúa el sangrado, taponar con gasa humedecida en agua de irrigación o solución salina.
- Aplicar sobre la frente y la nariz compresas de agua fría o hielo.
- No exponer al paciente al sol.
- No permitir que se suene la nariz, para evitar el aumento de sangrado.
- Transportar de inmediato.

Hemorragias dentales

- Taponar el alveolo dental afectado con una gasa empapada en agua oxigenada y pedirle al paciente que muerda con fuerza.
- No permitir que haga buches con ningún tipo de solución y menos con agua tibia.
- No dar bebidas alcohólicas.
- No permitir la introducción de elementos en el alveolo, como ceniza, sal, café, etc.
- Transportar de inmediato.

Hemorragia transvaginal

Este tipo de hemorragias son frecuentes en casos de irregularidades en la menstruación, aborto o posparto.

- Colocar a la paciente en decúbito dorsal y tranquilizarla.

- Colocar apósitos o toallas higiénicas en la zona genital
- Controlar continuamente los signos vitales.
- Si la paciente está consciente, darle suero oral.
- No dar bebidas alcohólicas.
- Transportar de inmediato.

Hemorragias internas

Las hemorragias internas pueden llegar a ser muy serias, al grado de que el paciente entre en estado de choque antes de que el técnico en urgencias médicas pueda identificar el problema. Probablemente el antecedente más claro que haga sospechar la presencia de una hemorragia interna sea una contusión o un hematoma en el área afectada. Los casos más frecuentes de hemorragias internas son las fracturas cerradas en cualquier hueso y las laceraciones en vísceras macizas.

El técnico en urgencias médicas se debe guiar por los antecedentes para sospechar la presencia de una hemorragia interna, a los cuales se agregan los siguientes signos y síntomas: hematomas en el área afectada, náusea y vómito con sangre (hematemesis), palidez, sudoración, pulso débil, hipotensión, ventilación acelerada, ortopnea severa e hipotensión ortostática. Ante una hemorragia intraabdominal se desarrolla un estado de resistencia abdominal (vientre de madera), por lo que hay que observar si se trata de sangrado del tubo digestivo —puede existir hemorragia rectal, o hematoquecia—, si la sangre es rojo brillante o melena, o si la sangre tiene un tono oscuro. La hematuria (sangre en la orina) sugiere hemorragia en algún sitio del aparato urinario. El manejo prehospitalario de las hemorragias internas se debe centrar en el cuidado de la vía aérea, la ventilación apoyada con oxigenoterapia, la instalación de una línea

intravenosa periférica, el manejo integral del estado de choque y el transporte rápido del paciente al hospital.

En resumen, las hemorragias ocurren cuando la sangre escapa de un vaso sanguíneo que por algún motivo sufrió una ruptura. La pérdida de sangre puede acarrear muy severas consecuencias para el ser humano cuando supera 20% del volumen circulante. Las técnicas más eficaces para el control de las hemorragias son la presión directa, la presión indirecta y la elevación del miembro afectado por arriba del nivel del corazón. El torniquete se considera un recurso adecuado siempre y cuando su aplicación sea apropiada; ya que las complicaciones pueden ser más graves (síndromes compartimentales, gangrena y daños por reperfusión) que el problema inicial, únicamente se opta por emplearlo cuando todos los demás recursos han sido inútiles. Las hemorragias internas no se pueden controlar en el ámbito prehospitalario. Su presencia se debe asumir por los antecedentes y los datos clínicos de estado de choque, los cuales se deben buscar y manejar cuidadosamente.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Bleeding and shock. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 26. Prentice Hall, 2005.
2. Department of Defense, United States of America: Hemorrhage control. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 6. Department of Defense, 2004.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Control of bleeding. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 7. Morton, 1989.
4. **Caroline NL:** Circulation. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 9. Little Brown, 1991.

Estado de choque

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término estado de choque.
2. Enumerar la etiología del estado de choque.
3. Describir la fisiopatología del estado de choque.
4. Describir el cuadro clínico del estado de choque.
5. Describir la clasificación etiológica del estado de choque.
6. Describir las características clínicas del estado de choque hipovolémico.
7. Describir las fases evolutivas del estado de choque hipovolémico.
8. Describir la clasificación de la hipovolemia.
9. Describir el manejo del estado de choque hipovolémico.
10. Describir las características clínicas del estado de choque compresivo.
11. Describir el manejo del estado de choque compresivo.
12. Describir las características clínicas del estado de choque cardiogénico.
13. Describir el manejo del estado de choque cardiogénico.
14. Describir las características clínicas del estado de choque distributivo.
15. Describir el manejo del estado de choque distributivo.
16. Describir las características clínicas del estado de choque séptico.
17. Describir el manejo del estado de choque séptico.

DEFINICIÓN

La palabra choque indica un “estado de profunda depresión nerviosa y circulatoria, sin pérdida de la conciencia, que se produce después de intensas conmociones, principalmente traumatismos graves y operaciones quirúrgicas”, de acuerdo con la Real Academia Española, mientras que el vocablo inglés *shock* tiene connotaciones dinámicas y fisiológicas (súbita y grave depresión

física y psíquica producida por una conmoción fuerte). Sin embargo, debido a que este libro está escrito en español, usaremos la palabra choque.

Es un estado fisiopatológico agudo y complejo de disfunción circulatoria, caracterizado por una inadecuada perfusión tisular que imposibilita al organismo para aportar cantidades suficientes de oxígeno y nutrientes para satisfacer las necesidades de los tejidos y eliminar los productos de desecho con acumulación de metabolitos y productos de excreción, lo cual provoca

alteración metabólica, disfunción y lisis celular. La falla cardiocirculatoria puede ser resultado de la disminución del volumen circulatorio, compresión del corazón o los grandes vasos, falla del corazón, pérdida del tono y control autonómico del sistema vascular, o bien de sepsis. El estado de choque implica clínicamente hipotensión arterial, fisiológicamente hipoperfusión tisular, hemodinámicamente hipovolemia, bajo gasto cardiaco y aumento de la resistencia vascular periférica, y metabólicamente déficit de oxígeno con un ciclo metabólico intracelular ineficaz.

ETIOLOGÍA

La aparición de estado de choque obedece básicamente a tres causas: disminución del volumen sanguíneo circulante debido a hemorragia o deshidratación, incapacidad o falla del corazón para bombear la sangre y alteraciones en la vasomoción. Como ejemplo de la primera están las hemorragias y los cuadros de deshidratación secundarios a la presencia de vómito y diarrea; también se considera en este rubro la pérdida de líquido debida a quemaduras. En el segundo caso se presenta secundario a la presencia de arritmias cardiacas, enfermedad isquémica del miocardio, taponamiento cardiaco, miocardiopatías y neumotórax hipertensivo. En el tercer caso se encuentra secundario a la presencia de vasodilatación por pérdida del tono simpático, como en la lesión medular o como consecuencia de cuadros de anafilaxia.

FISIOPATOLOGÍA

Se tratarán de manera genérica los aspectos comunes para todas las variedades de choque. El sustrato más importante es la hipoxia celular. Hay que recordar que la oxidación de una molécula de glucosa a CO_2 y agua en condiciones aeróbicas genera 38 moléculas de adenosín trifosfato. Si este proceso se lleva a cabo en condiciones anaeróbicas solamente se producen dos moléculas. Esta disminución de moléculas de alta energía produce alteraciones en numerosas vías metabólicas y funciones homeostáticas celulares que llevan al desarrollo de ciclos viciosos y muerte celular.

Se produce una respuesta simpaticoadrenérgica en la que los barorreceptores y los quimiorreceptores perifé-

ricos responden a la hipotensión arterial y a la hipoxia, enviando mensajes que son recibidos por el centro vasomotor del sistema nervioso central, misma que aumenta la actividad simpática y estimula la médula suprarrenal para la liberación de catecolaminas. Las circulaciones renal, mesentérica, muscular, cutánea, pulmonar y hepática participan activamente en este fenómeno de vasoconstricción, con el propósito de redistribuir el flujo sanguíneo hacia el cerebro y el corazón, mismos que no participan en esta respuesta. La circulación venosa también dispone de receptores alfa, cuya estimulación origina venoconstricción y desplazamiento de volumen sanguíneo desde el lado venoso hasta la circulación central. Las estimulaciones betaadrenérgica y alfaadrenérgica producen aumento de la contractilidad miocárdica; la estimulación beta produce aumento de la frecuencia cardiaca y broncodilatación.

Se activa el sistema renina–angiotensina–aldosterona. El aumento de renina lleva a un incremento de los niveles de angiotensina I, la cual se convierte en un potente vasoconstrictor, que es la angiotensina II, misma que estimula la producción de aldosterona, la cual produce retención de sodio para aumentar el volumen intravascular; es benéfica cuando la hipovolemia es el origen del estado de choque, pero puede ser deletérea si existe congestión pulmonar. Desde el punto de vista endocrino y metabólico, el aumento del metabolismo anaeróbico produce un exceso de ácido láctico y el hígado disminuye su capacidad para metabolizar esta sustancia, por lo que sus niveles sanguíneos aumentan. La descarga adrenérgica y la liberación de glucocorticoides, hormona de crecimiento, glucagón e insulina forman parte de la respuesta metabólica. El propósito es mantener suficiente glucosa para el metabolismo energético cerebral y de las regiones afectadas; sin embargo, trae como consecuencia cambios en el metabolismo intermedio caracterizados por aumento de la glucogenólisis, de la gluconeogénesis, de la proteólisis y de la lipólisis, así como disminución de la síntesis de proteínas y colesterol.

En el sistema nervioso central se producen alteraciones debido a que el flujo sanguíneo cerebral está regulado por fenómenos locales en un rango amplio de tensión arterial media y es capaz de mantener el flujo cerebral constante cuando la tensión arterial media es mayor de 60 y menor de 140 mmHg. Si la tensión arterial media desciende por debajo de 60 mmHg el individuo desarrolla manifestaciones neurológicas, como inquietud, somnolencia, estupor, coma, déficit neuronal irreversible o muerte cerebral. Las manifestaciones de hipoperfusión cerebral, aunque inespecíficas, son tempranas cuando se instala un estado de choque. En etapas tempranas del estado de choque el aparato respiratorio au-

menta el volumen minuto de 1.5 a 2 veces lo normal. Los pulmones son sometidos a hipoxia isquémica, acidosis y estímulos para la vasoconstricción del lecho vascular pulmonar, lo que implica aumento de la resistencia o aumento de las presiones de llenado del ventrículo derecho y de la presión venosa central. La vasoconstricción y el bajo gasto cardiaco alteran la relación ventilación–perfusión, que junto con la desaturación de oxígeno de la sangre venosa ocasionan hipoxemia arterial sin cambios estructurales en el pulmón. En situaciones en las que se produce una respuesta inflamatoria sistémica intensa puede ocurrir daño estructural de grado variable, pudiendo llegar a producirse el síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva aguda.

En los riñones, ante la reducción del gasto cardiaco y de la tensión arterial, se produce vasoconstricción arterial y arteriolar, así como reducción rápida del flujo sanguíneo renal y redistribución del flujo sanguíneo hacia los glomérulos yuxtamedulares. Estos cambios ocasionan una mayor reducción del filtrado glomerular y un aumento en la reabsorción de agua y sodio. Si la reducción de la tensión arterial es gradual la concentración urinaria de sodio cae y la osmolaridad urinaria aumenta antes del cambio en el flujo urinario. La hiperosmolaridad y la hipovolemia son un estímulo para la liberación de hormona antidiurética, que es un potente vasoconstrictor y estimula la reabsorción renal de agua. La baja perfusión sanguínea y la carga distal disminuida de Na^+ estimulan el sistema renina–angiotensina–aldosterona ocasionando vasoconstricción mediada por las angiotensinas y aumento de la reabsorción de Na^+ y agua mediada por la aldosterona. Esto implica oliguria y disminución de la excreción renal de azoados. Si el evento isquémico se prolonga se pueden producir cambios estructurales y desarrollar necrosis tubular renal, una de las causas más frecuentes de insuficiencia renal aguda.

En relación con el equilibrio ácido–base en la etapa inicial del estado de choque, los gases sanguíneos arteriales con frecuencia demuestran una PaCO_2 baja, bicarbonato normal y pH elevado. Esta alcalosis respiratoria inicial es una respuesta no específica al estrés; conforme el estado de choque se profundiza y el individuo desarrolla mayor hipoxia tisular el metabolismo anaeróbico produce ácido láctico y se genera acidosis metabólica. En etapas finales del estado de choque se puede asociar una acidosis respiratoria debido al incremento excesivo del espacio muerto alveolar derivado de la hipoperfusión pulmonar y la depresión del sistema nervioso central.

Las modificaciones en el lecho esplácnico ocasionan hipoperfusión hepática por disminución de los flujos portal y arterial. La isquemia pancreática disminuye la

liberación de insulina y las células acinares forman vacuolas autofágicas que pueden destruir a la célula, pudiendo agravar el daño isquémico. La red vascular intestinal posee receptores alfa que median la respuesta vasoconstrictora y son responsables, en parte, del daño isquémico en la mucosa gastrointestinal. Se ha documentado aumento de la gastrina e hiperacidez gástrica, lo cual favorece la necrosis de la mucosa y el sangrado gastrointestinal. La barrera intestinal no es capaz de mantener los gérmenes intestinales en la luz del tubo digestivo, permitiendo su paso y migración a través de los linfáticos hacia la circulación sistémica.

La cascada de coagulación se altera por factores como el flujo capilar lento, el estado de hipercoagulabilidad desencadenado por la acidosis, las catecolaminas y los esteroides, la presencia de factores tromboplásticos endógenos o exógenos y el daño capilar endotelial. Las alteraciones pueden ser tan intensas que se puede presentar coagulación intravascular diseminada.

El estado de choque disminuye la inmunidad específica y la inespecífica, por lo que el individuo se considera inmunodeprimido.

CUADRO CLÍNICO

El reconocimiento del estado de choque es el paso más importante para su manejo. Las manifestaciones iniciales incluyen taquicardia, taquipnea, palidez de tegumentos y diaforesis, acompañadas de alteraciones del estado de alerta. El colapso de las venas subcutáneas por vasoconstricción adrenérgica dificulta la cateterización venosa; posteriormente aparece hipotensión arterial, con descenso de la tensión sistólica y conservación de la diastólica (disminución de la presión de pulso); se presentan oliguria como consecuencia de la disminución de la perfusión renal y signos electrocardiográficos de isquemia, secundarios al insuficiente flujo coronario. Esto corresponde a una condición hipodinámica de disminución del gasto cardiaco, vasoconstricción periférica e hipometabolismo general. La hipotensión arterial es una manifestación a la cual se le presta mayor atención, pero erróneamente se considera como la única señal del estado de choque. Se considera que existe hipotensión arterial cuando el valor de la tensión arterial sistólica desciende de su nivel normal. En una persona hipertensa hay hipotensión arterial cuando la tensión sistólica desciende del valor usual, aun manteniendo valores por arriba de 120 mmHg; los valores inferiores a 90 mmHg son indicativos de estado de choque.

Los fenómenos compensatorios pueden mantener niveles normales de tensión arterial, por lo que se puede llegar a la pérdida de hasta 30% del volumen circulatorio antes de que se produzca hipotensión arterial clínica; los signos precoces, la taquicardia y la palidez, permiten su reconocimiento. Cuando aún está conservado el valor sistólico de la tensión arterial el paciente presenta hipotensión arterial postural u ortostática: el valor desciende más de 10 mmHg al sentar súbitamente a la persona o al ponerla de pie. En el choque séptico el cuadro clínico inicialmente incluye vasodilatación periférica y aumento del gasto cardíaco, una condición hiperdinámica que se manifiesta, en forma característica porque la piel se muestra caliente y roja.

CLASIFICACIÓN

El choque se clasifica en cinco grandes tipos dependiendo de su origen (figura 28-1).

Estado de choque hipovolémico

La deshidratación, que es la pérdida de líquidos corporales por mecanismos como el vómito, la diarrea, las fistulas o la succión gastrointestinal, o la pérdida de plasma por quemaduras o trauma, resulta en disminución del volumen plasmático, uno de los componentes de la volemia.

Usualmente la deshidratación se asocia con alteraciones del equilibrio ácido-base y de las concentraciones de los electrolitos en el plasma.

El término choque hemorrágico se emplea como sinónimo de choque hipovolémico cuando la hipovolemia resulta de la pérdida aguda de sangre por hemorragia. La alteración fisiopatológica fundamental es la disminución del volumen intravascular, que obedece a la pérdida de sangre o de líquidos y electrolitos, fenómenos muy propios del paciente con trauma.

La hemorragia puede ser exógena, como ocurre en el sangrado por una herida o en el sangrado gastrointestinal, o endógena, cuando hay pérdidas confinadas al interior del cuerpo, como en un hematoma retroperitoneal, o cuando hay secuestro de líquido en un “tercer espacio”.

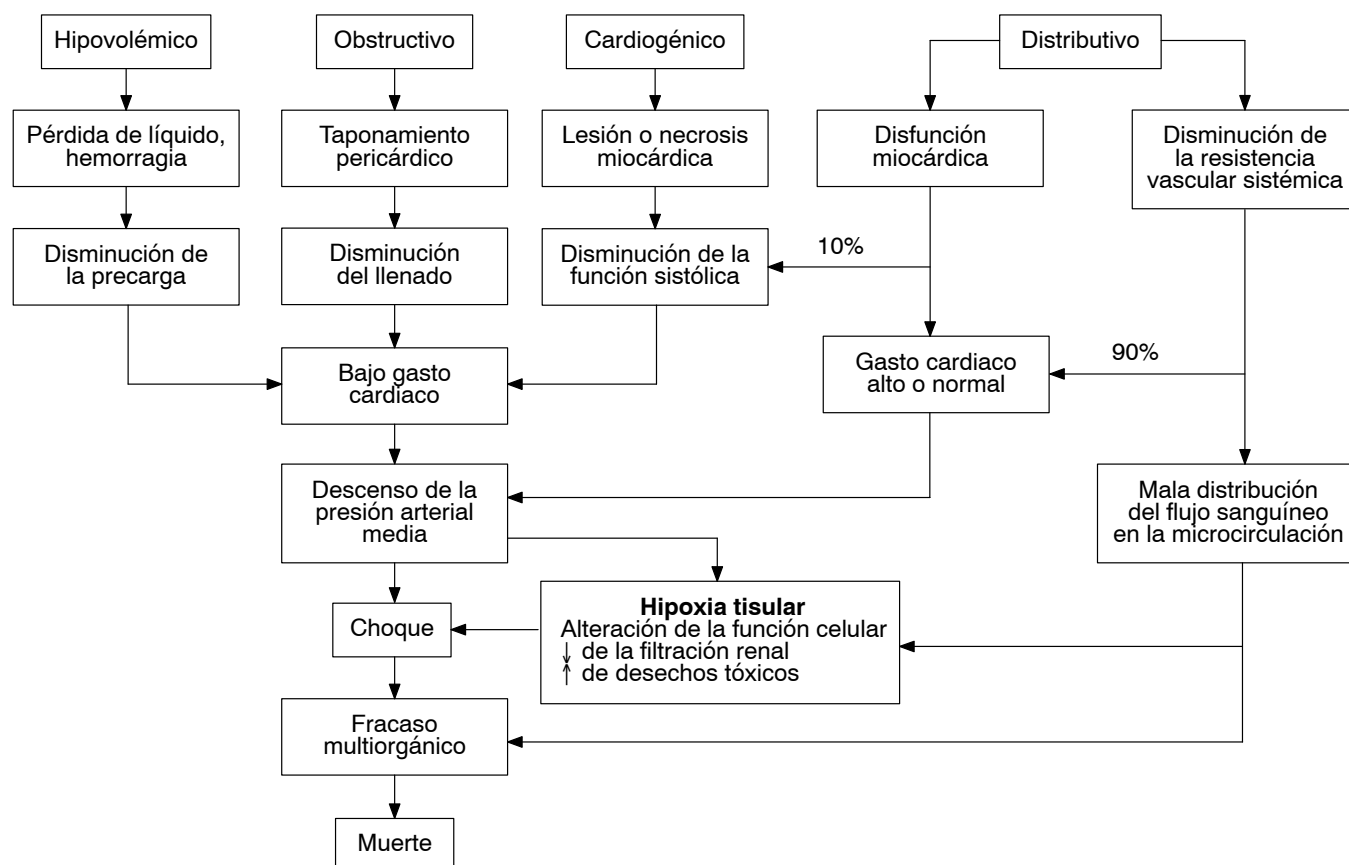


Figura 28-1. Clasificación del estado de choque.

La hipovolemia tiene efectos hemodinámicos definidos, como disminución del volumen de retorno venoso al corazón, que se manifiesta por descenso de la presión venosa central o de la presión en cuña en el capilar pulmonar, descenso del volumen ventricular de fin de diástole, disminución del gasto cardíaco, incremento de la poscarga por aumento de la resistencia vascular sistémica, hipoperfusión renal con disminución de la filtración glomerular, antidiuresis y conservación de sodio.

Fases del estado de choque hipovolémico

Según sus estadios clínicos el estado de choque hipovolémico se puede dividir en:

Estado de choque compensado

Fase inicial en la que la función vital orgánica se mantiene mediante los mecanismos orgánicos intrínsecos. En esta fase el flujo sanguíneo es normal o está aumentado, a menos que exista hipovolemia o disfunción miocárdica preexistente. Con mayor frecuencia el flujo sanguíneo está mal distribuido a nivel de la microcirculación. Los valores de tensión arterial y gasto cardíaco no sufren gran cambio, observándose aumento de la frecuencia cardíaca y de la frecuencia respiratoria. También existe una disminución de la presión venosa central, del volumen de eyección y de la diuresis, y aumento de la resistencia vascular sistémica y de la contractilidad miocárdica.

Estado de choque progresivo

Fase progresiva del estado de choque en la que la alteración circulatoria entra en un círculo vicioso y los mecanismos de compensación pueden contribuir a que progrese el estado de choque. Se producen toxinas que interfieren en la función cardíaca y la adaptación vasomotora. Se caracteriza por un flujo sanguíneo inadecuado en los órganos y en la microcirculación. El flujo se redistribuye hacia el cerebro y el corazón a expensas de la disminución del mismo en los riñones, el tracto gastrointestinal, el hígado y la piel. Cuando se origina hipoperfusión se producen isquemia, acidosis y daño celular con acumulación de ácido láctico y otros productos metabólicos. Simultáneamente los esfínteres precapilares no responden a la vasoconstricción y su contenido líquido se fuga al espacio intersticial. El descenso de la tensión arterial secundario a la disminución de la resistencia periférica y al aumento del tono venoso conducen a estasis en los lechos capilares, reduciéndose el volumen circulante efectivo. Durante el estado de choque los capilares pulmonares facilitan el escape de agua, electrolí-

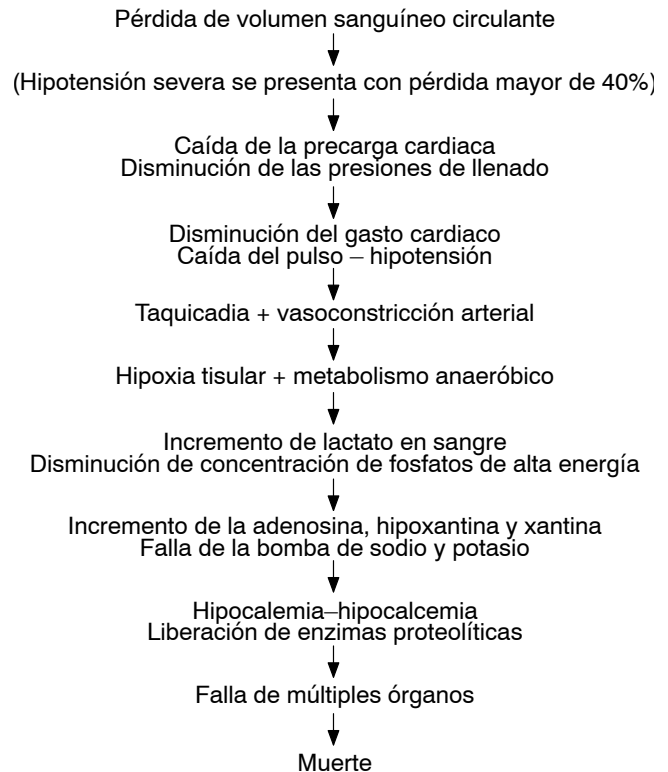


Figura 28–2. Fisiopatología del estado de choque hipovolémico.

tos y proteínas hacia el espacio intersticial y alveolar, seguido de alteraciones en la relación ventilación–perfusión, complicando el choque al acentuar la hipoxia, reduciendo la distensibilidad pulmonar e incrementando el trabajo respiratorio. Durante el choque se puede presentar una coagulación intravascular diseminada, la cual disminuye el flujo sanguíneo hacia los tejidos.

Estado de choque irreversible

Es el reflejo de la isquemia tisular persistente y el metabolismo inapropiado. La función cardíaca se compromete al persistir la hipotensión arterial y la acidosis. El cerebro tolera muy mal cualquier grado de hipoxia. Conjuntamente con la hipotensión arterial persistente y el gasto cardíaco disminuido se desarrolla anoxia y sobreviene la muerte (figura 28–2).

Clasificación de la hipovolemia

Usualmente se establecen tres categorías o grados de hipovolemia:

Hipovolemia leve (grado I)

Corresponde a una pérdida menor de 20% del volumen circulatorio; los fenómenos compensatorios mantienen la tensión arterial, pero hay hipotensión arterial postu-

ral. La hipoperfusión tisular afecta sólo a ciertos órganos que la toleran bien, como la piel, la grasa, el músculo esquelético y los huesos.

Hipovolemia moderada (grado II)

Corresponde a una pérdida de entre 20 y 40% del volumen circulatorio. Se afectan órganos que toleran mal la hipoperfusión tisular, como el hígado, el páncreas, el bazo y los riñones. Aparece la sed como manifestación clínica, puede haber hipotensión arterial en la posición de decúbito dorsal, la hipotensión arterial postural es manifiesta y se presentan oliguria y taquicardia de leve o moderada.

Hipovolemia severa (grado III)

El déficit del volumen circulatorio es mayor de 40%, las manifestaciones del estado de choque son claras y hay hipoperfusión tisular del corazón y del cerebro. Se observan hipotensión arterial marcada, taquicardia, alteraciones mentales, respiración profunda y rápida, oliguria franca y acidosis metabólica. Si el estado de franco colapso cardiovascular no es atendido el cuadro evoluciona hacia la muerte.

Clasificación del choque hemorrágico

El estado de choque hemorrágico se clasifica según la cantidad o el porcentaje de pérdida del volumen sanguíneo circulante (cuadro 28–1).

Manejo prehospitalario del estado de choque hipovolémico

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición clínica del paciente.

2. Administrar oxígeno suplementario a través de mascarilla con bolsa reservorio con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Restaurar el volumen circulatorio mediante la infusión vigorosa de cristaloides, en forma de soluciones salinas a través de dos catéteres venosos periféricos de calibre 14 o 16 con solución de Hartmann o con solución salina normal.
4. El proceso de reanimación generalmente se logra con los primeros 3 L de cristaloides si el sangrado ha cedido.
5. Medidas como la posición de Trendelenburg o el uso de pantalones neumáticos antichoque deben ser valoradas en función del riesgo–beneficio.
6. En la actualidad se ha documentado el uso del ácido tranexámico para reducir la morbilidad derivada del choque hemorrágico en dosis de 1 g en 50 mL de solución salina para pasar en 10 min por vía intravenosa, seguido de una infusión continua de 1 g en 500 mL de solución salina durante las siguientes ocho horas. Se establecen como contraindicaciones la hipersensibilidad conocida al fármaco, el embarazo, la lactancia y la presencia de coagulación intravascular diseminada. De igual manera, se debe tener precaución en pacientes con hematuria masiva, debido al riesgo de obstrucción uretral, en caso de insuficiencia renal y en pacientes con tendencia protrombótica pronunciada conocida. No se debe infundir en la misma línea por donde se administren hemoderivados.

Estado de choque compresivo

El término compresivo se refiere al efecto cardiocirculatorio que produce la compresión del miocardio y los

Cuadro 28–1. Características clínicas de los diferentes grados de estado de choque hemorrágico

Parámetro	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Pérdida sanguínea	Hasta 750 mL	750 a 1500 mL	1 500 a 2 000 mL	Más de 2 000 mL
Porcentaje de pérdida	Hasta 15%	De 15 a 30%	De 30 a 40%	Más de 40%
Frecuencia cardíaca	< 100	100 a 120	> 120	> 140
Tensión arterial	Normal	Normal	Baja	Muy baja
Presión del pulso	Normal o ligeramente disminuida	Disminuida	Disminuida	Disminuida
Llenado capilar	Normal	> 2 seg	> 2 seg	Indetectable
Frecuencia respiratoria	14 a 20	20 a 30	30 a 40	> 40
Diuresis	30 mL/h	20 a 30 mL/h	5 a 15 mL/h	0 a 5 mL/h
Estado mental	Ansioso	Intranquilo	Confuso	Confuso o estuporoso
Reposición de volumen (regla 3 a 1)	Cristaloides	Cristaloides	Cristaloides más coloides	Cristaloides más coloides

grandes vasos por condiciones anormales, tales como taponamiento cardíaco, ventilación mecánica de presión positiva, neumotórax a tensión, gran distensión abdominal o hernias de vísceras abdominales por rotura del diafragma.

Cuadro clínico

Se presentan distensión de las venas del cuello, el signo de Kussmaul (disminución de la presión arterial con la inspiración profunda) y pulso paradójico (el pulso se debilita durante la inspiración)

Manejo prehospitalario del estado de choque compresivo

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario a través de mascarilla con bolsa reservorio con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. La reanimación con líquidos tiene utilidad limitada porque la causa principal es un compromiso mecánico y no la falta de volumen.
4. Generalmente se debe realizar un procedimiento que elimine el proceso mecánico causante del estado de choque, tal como:
 - a. Toracocentesis con aguja.
 - b. Colocación de un sello de agua.
 - c. Pericardiocentesis.

Estado de choque cardiogénico

Una variedad de entidades patológicas pueden causar choque cardiogénico, como contusión miocárdica asociada con trauma cerrado del tórax, arritmias, miocardiopatías o infrecuentemente infarto del miocardio que se presente en asociación con el trauma.

Cuadro clínico

Pueden aparecer arritmias cardíacas y dolor precordial (figura 28-3).

Manejo prehospitalario del estado de choque cardiogénico

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición clínica del paciente.

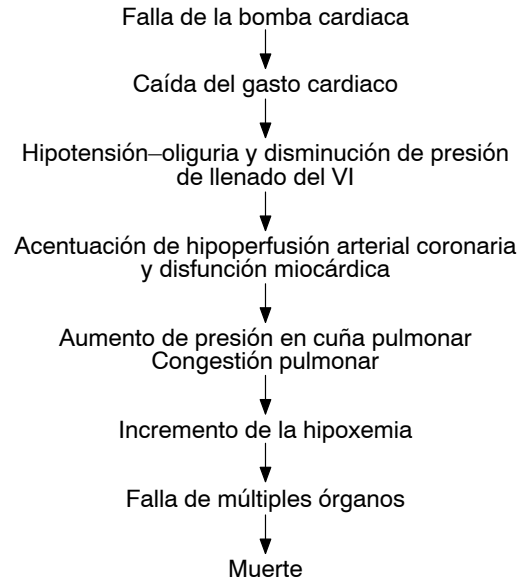


Figura 28-3. Fisiopatología del choque cardiogénico.

2. Administrar oxígeno suplementario a través de mascarilla con bolsa reservorio con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. La reanimación con líquidos tiene utilidad limitada porque la causa principal es la insuficiencia o la falla de bomba, inclusive es recomendable restringir los líquidos.
4. Se basa en el uso de antiarrítmicos, agentes cronotrópicos para corregir la bradicardia, agentes inotrópicos para optimizar la contractilidad del miocardio, vasodilatadores cuando la resistencia vascular sistémica está elevada y diuréticos para rebajar el volumen circulatorio en presencia de falla congestiva.

Estado de choque distributivo

El choque neurogénico se produce por pérdida del tono simpático; el cuadro característico se observa en el paciente con lesión raquímedular. El trauma craneoencefálico no produce choque neurogénico, pero si un paciente con trauma de cabeza lo presenta es necesario buscar una causa diferente. Otras causas de vasodilatación pueden dar lugar al choque distributivo, tal como sucede con el choque anafiláctico.

Cuadro clínico

En lesión medular se presenta hipotensión arterial con la piel caliente y roja por debajo de la lesión. En la anafilaxia se observan eritema generalizado y la posibilidad de edema angioneurótico.

Manejo prehospitalario del estado de choque distributivo

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario a través de mascarilla con bolsa reservorio con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. La reanimación con líquidos tiene una utilidad limitada; se debe restringir su administración debido al riesgo de sobrecarga cuando se recupera el tono simpático.
4. Es la única clase de choque en la que están indicados los agentes vasoconstrictores y en la que el pantalón neumático antichoque puede ofrecer una buena alternativa de manejo.

Estado de choque séptico

Durante años se creyó que el choque séptico era exclusivo de las bacterias gramnegativas productoras de endotoxina. Hoy se sabe que cualquier microorganismo, incluso los hongos, puede producir el síndrome. El estado de choque séptico tiende a ocurrir en los casos de heridas penetrantes del abdomen que afectan la integridad intestinal y dan lugar a contaminación de la cavidad peritoneal. Existen condiciones de predisposición para el

desarrollo de sepsis y el estado de choque séptico, como trauma, diabetes, leucemias y enfermedades linfoproliferativas, granulocitopenia, inmunodepresión por agentes antineoplásicos o corticosteroides, radioterapia, desnutrición y enfermedades del tracto gastrointestinal, así como los procedimientos intervencionistas invasores sobre los tractos biliar, urinario o ginecológico.

Cuadro clínico

El choque séptico se caracteriza por disminución de la resistencia vascular sistémica, hipotensión arterial, aumento del gasto cardíaco, incremento del flujo periférico (piel cálida y roja), fiebre, escalofríos, petequias, hiperventilación con hipocapnia, permeabilidad capilar aumentada y pérdida de líquido intravascular (figura 28-4).

Manejo prehospitalario del estado de choque séptico

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario a través de mascarilla con bolsa reservorio con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. La reanimación con líquidos es preferible con soluciones cristaloides; usualmente se comienza con

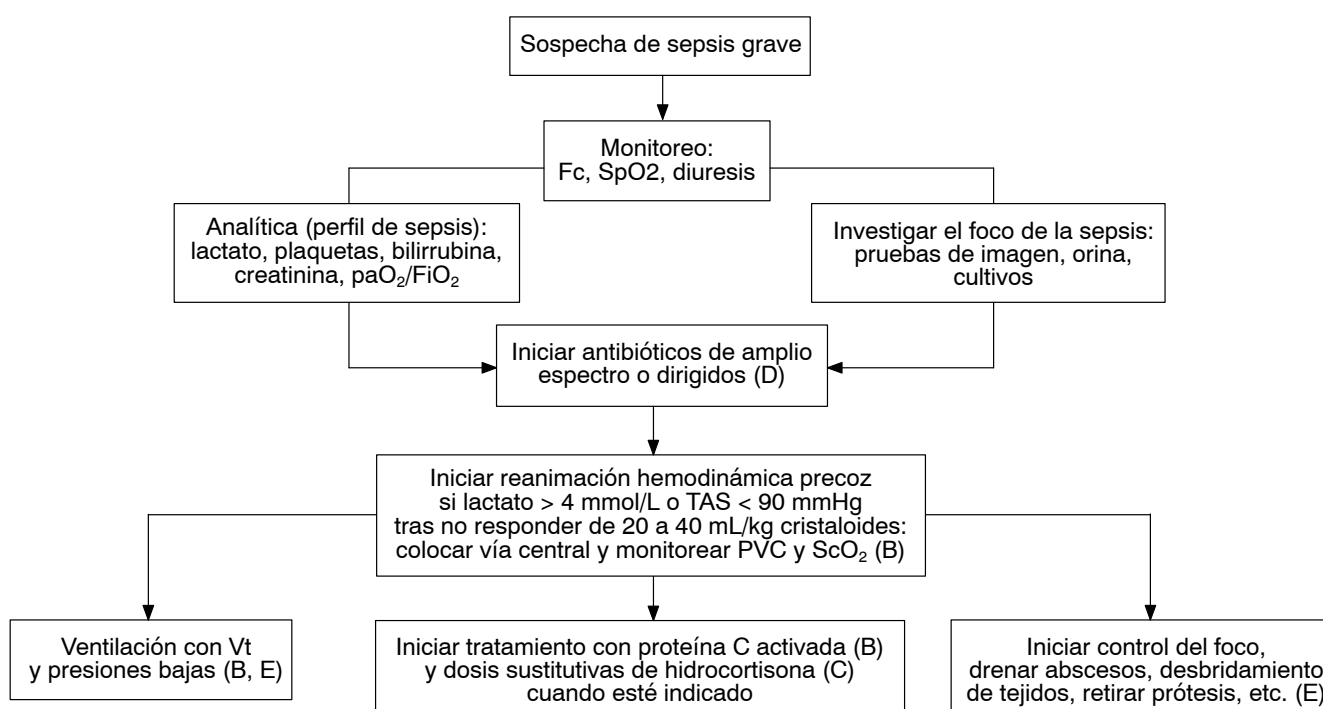


Figura 28-4. Fisiopatología del choque séptico.

1 o 2 L en un periodo de 30 a 60 min en los adultos y de 10 a 20 mL/kg en los niños. Los coloides están contraindicados debido a la permeabilidad capilar anormal.

4. Se pueden emplear agentes inotrópicos, usualmente dopamina (3 a 15 µg/kg/min), si el paciente no responde en cuanto a los valores de la presión venosa central.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Bleeding and shock. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 26. Prentice Hall, 2005.
2. **Vázquez LA, Campos OLM, Bernal MAR:** Choque hemorrágico. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
3. **Shade BR, Bledsoe BE:** Pathophysiology of shock. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
4. **Porter RS:** Shock trauma resuscitation. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
5. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Pathophysiology of shock and fluid management. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 11. J. B. Lippincott, 1992.
6. **Rhee P, Alan HB, Ling GSF:** Hemorrhagic shock and resuscitation. En: Tsokos GC, Atkins JL: *Combat medicine*. Humana Press, 2003.
7. Department of Defense, United States of America: Shock and resuscitation. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 7. Department of Defense, 2004.
8. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Hipoperfusión (choque). En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 4. NAEMT, 2006.
9. **Hafen BQ, Karren KJ:** Shock. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 8. Morton, 1989.
10. **Mullins RJ:** Management of shock. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
11. **Cruz N, Franco LA, Deitch:** Shock. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
12. **Bell LM:** Shock. En: Fleischer GR, Ludwig S, Henretig FM: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.
13. **Trunkey DD, Salber PR, Mills J:** Choque. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: Diagnóstico y tratamiento de urgencias. México, El Manual Moderno, 1987.
14. **Wilkins EW:** Shock. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 3. Panamericana, 1986.
15. **Rund DA:** Choque. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 6. México, El Manual Moderno, 1985.
16. **Jáuregui PA:** Atención del paciente en shock. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
17. **Shaffer MA, Franaszeck JB:** Shock. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
18. **Chamorro JC, Márquez ZJ, Silva OJA:** Shock. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
19. **Savel RH, Matthay MA, Gropper MA:** Managing the patient with shock, sepsis and multiple organ failure. En: George RB, Light RW, Matthay MA *et al.*: *Chest medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
20. **Simon JE, Golberg AT:** Shock. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 4. Mosby, 1989.
21. **Smerling A, Saltzberg D:** Shock. En: Crain E, Gershel JC: *Clinical manual of emergency pediatrics*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2003.

Equipos para administración de líquidos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los diferentes tipos de catéteres utilizados en el ámbito prehospitalario.
2. Conocer los diferentes tipos de catéteres utilizados para la infusión intraósea.
3. Conocer los diversos equipos de administración de soluciones intravenosas.
4. Conocer el protocolo de preparación de la solución intravenosa y el equipo de administración.

INTRODUCCIÓN

Para la administración de líquidos intravenosos se requieren los siguientes materiales:

- Catéteres intravenosos.
- Dispositivos para infusión intraósea.
- Equipos de administración.

CATÉTERES

Son dispositivos biocompatibles diseñados para ser colocados en el espacio intravascular, central o periférico para la administración de líquidos y fármacos con fines diagnósticos o terapéuticos. Uno de los objetivos es la reducción del uso de agujas con el fin de disminuir el número de accidentes tanto en el personal de salud (técnicos en urgencias médicas, enfermeras y médicos) como en el paciente. El calibre del catéter a elegir debe ser el

mínimo indispensable, con la finalidad de minimizar el daño producido en la íntima venosa y de reducir las posibles complicaciones. Los calibres suelen medirse en Gauges (G), cuyo valor es inversamente equivalente al grosor de la aguja y a su longitud.

Tipos de catéteres intravenosos

Agujas tipo mariposa

Se utilizan principalmente en niños, con la principal desventaja de que la aguja metálica permanece dentro del organismo (figura 29–1).

Catéteres colocados sobre una aguja (periféricos)

Son los más utilizados en la medicina prehospitalaria por su facilidad de uso y su variedad de calibres (figura 29–2).

Catéteres insertados a través de una aguja (centrales)

Se utilizan primordialmente para la inserción de catéteres centrales, puncionado con la aguja directamente y



Figura 29-1. Aguja tipo mariposa.

posteriormente introduciendo el catéter a través de la luz de la aguja, misma que se retira una vez que está insertado el catéter (figura 29-3).

En el ámbito prehospitalario se prefiere el uso de catéteres con aguja insertada a través de ellos, ya que se pueden fijar mejor y le permiten más libertad de movimiento al paciente. Además, el tamaño de la punción es igual al tamaño del catéter que se deja en la vena, lo cual reduce la posibilidad de sangrado alrededor de la punción.

Los catéteres intravenosos cuentan del lado opuesto a la punta con una cámara transparente que se llena de sangre al entrar la aguja en la vena. Esta cámara se retira



Figura 29-2. Catéteres colocados sobre aguja.

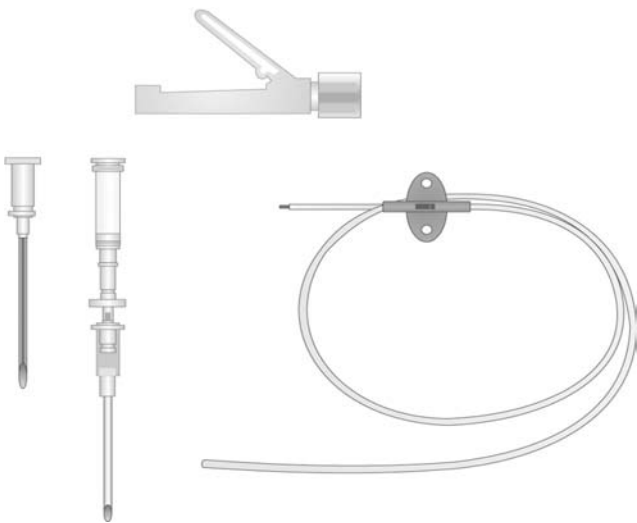


Figura 29-3. Catéter insertado a través de aguja.

con todo y la aguja guía. Dentro de la vena queda el catéter de teflón. El diámetro exterior de la aguja se denomina calibre. Cuanto más grande sea el calibre, menor será el diámetro de la aguja.

Por ejemplo, un catéter calibre 19 es pequeño, en comparación con un catéter calibre 14. Otra variable es la longitud del catéter: a mayor longitud menor flujo. Por lo tanto, el uso de catéteres cortos es importante para lograr un reemplazo rápido de líquidos. Un catéter calibre 14 con una longitud de 6.4 cm permite un flujo de 250 a 360 mL/min (cuadro 29-1), mientras que un catéter de 20 cm del mismo calibre permite solamente 62 mL/min.

Es importante elegir correctamente el catéter a emplear, ya que de esto depende el éxito de la administración de líquidos por vía intravenosa. Sin embargo, el hecho de utilizar catéteres de gran tamaño como criterio esencial en la reanimación con líquidos no implica que deba ser la regla en todos los casos. Si las venas visibles o palpables son pequeñas no se debe insertar un catéter

Cuadro 29-1. Velocidades de flujo de diferentes catéteres

Catéter	A. sección (mm)	Longitud (mm)	Velocidad de infusión (mL/m)
20 G	1.1	30	40 a 80
18 G	1.3	45	75 a 120
16 G	1.7	51	130 a 220
14G	2.15	64	250 a 360
Vía central unilumen	1.67	200	60 a 90

de gran tamaño, ya que lo único que se logra es reventarlo. Se debe elegir un catéter del tamaño adecuado a la vena para lograr una canalización exitosa.

DISPOSITIVOS PARA INFUSIÓN INTRAÓSEA

Los primeros estudios sobre la vía intraósea se realizaron en 1922 y definieron la vía intraósea como una “vena no colapsable”, por lo que se comenzó a utilizar como vía para transfusiones sanguíneas.

Entre 1940 y 1950 el uso y la investigación de la vía intraósea se vieron ensombrecidos por el desarrollo de los catéteres intravenosos, hasta que en 1944, tras la Segunda Guerra Mundial, se describió un dispositivo para alcanzar la circulación sistémica a través del esternón en situaciones de pésima visibilidad y seguridad.

En 1950 se establecieron las bases de la técnica intraósea, descubriendo el acceso a la circulación esternal y desde la tibia, para corregir hipoglucemias y para transfusiones y fluidos.

Su máximo desarrollo se obtuvo en 1984, cuando se recomendó que en una situación crítica el primer procedimiento fuera administrar fármacos por vía endotraqueal o por vía intraósea, apoyando el resurgimiento de esta técnica.

Entre 1985 y 1990 numerosos estudios cuantificaron el tiempo empleado en lograr un acceso intraóseo en niños y pusieron de manifiesto que la infusión intraósea es una alternativa rápida cuando es imposible tener una vía intravenosa, y que tiene complicaciones mínimas que se pueden evitar cuando la técnica es muy escrupulosa y se retira antes de 24 h.

En la actualidad es una vía no sólo usada en pediatría y en casos de paro cardiorrespiratorio, sino también un acceso en adultos y en todo tipo de situaciones urgentes en las que la canalización de una vía venosa no es posible.

Dispositivo de Cook

Se compone de un asa y un trocar. El diámetro del trocar está relacionado con la luz interior del hueso. La aguja tiene un centro, una base y un eje. El trocar no dispone de roscas que permitan atornillar, sino que depende de la presión que se ejerce sobre la base de la aguja (figura 29-4).



Figura 29-4. Dispositivo de Cook (primera generación).

Dispositivo esternal (FASTx®)

Este dispositivo es una nueva generación de infusores intraóseos que permite establecer rápidamente un acceso vascular cuando no es posible el acceso intravenoso tradicional; a través del mismo se puede iniciar la reanimación con líquidos y la administración de medicamentos en el lecho vascular por medio de la médula ósea del esternón. Cualquier medicamento de uso intravenoso se puede aplicar por medio de la infusión intraósea. Es fácil y seguro de utilizar en pacientes mayores de 12 años de edad y es particularmente útil para el manejo de pacientes en paro y en pacientes con trauma cuando el collarín cervical ha sido colocado (figura 29-5 y 29-6).

Aguja BIG® (bone injection gun)

La aguja BIG® constituye la segunda generación de dispositivos para infusión intraósea y la primera auto-



Figura 29-5. Dispositivo esternal (FASTx®).

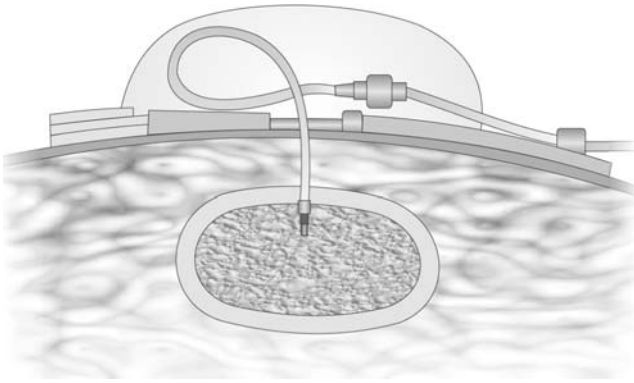


Figura 29-6. Corte esquemático del dispositivo EZ-IO colocado.

mática que proporciona un acceso intravascular rápido, seguro y fácil a través de la médula ósea. Es la respuesta alternativa efectiva al acceso intravenoso fallido durante emergencias, con un importante incremento en la posibilidad de salvar vidas, eliminando completamente retrasos en los accesos intravenosos para la administración de fluidos y medicación. La pistola permite:

- 1. Infusión establecida en menos de un minuto.
- 2. Infusión rápida de líquidos y medicamentos.
- 3. Fácil de usar y con poco dolor de penetración.
- 4. Es muy segura y no existe contacto directo con la sangre del paciente.
- 5. Se emplea en transfusiones de sangre.
- 6. Puede ser usada por médicos y técnicos en urgencias médicas (figura 29-7 y cuadros 29-2 y 29-3).

EZ-IO® Power Driver

El EZ-IO® Power Driver consiste de un taladro manual sellado y energizado por una batería de litio, diseñado



Figura 29-7. Aguja BIG® (segunda generación).

Cuadro 29-2. Profundidad de penetración de la aguja de adulto calibre 15 (lado izquierdo de la figura 29-7) en diferentes sitios de punción

Tibia proximal	Húmero	Maleolo medial	Radio distal
2.5 cm	2.5 cm	2 cm	1.5 cm

para la rápida inserción de una aguja uniluminal en la médula ósea. Se recomienda almacenarlo a temperaturas de entre -20 y 50 °C para mantener sus condiciones de uso y esterilidad (figura 29-8).

EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN

En general existen dos tipos de equipos de venoclisis: el que permite una infusión rápida de líquidos, manejando 15 gotas por mililitro —denominado normogotero (figura 29-9A)—, y otro tipo que provee 60 gotas por mililitro —denominado microgotero (figura 29-9B). Asimismo, existen equipos para la administración de volúmenes previamente establecidos (figura 29-9C) y para hemotransfusión (figura 29-10). Para reponer fluidos está indicado el normogotero, ya que permite administrar mayor volumen en poco tiempo. Los equipos de microgotero son más eficaces para la infusión de medicamentos que requieren dosis y velocidad muy precisas. Para calcular el goteo al cual se deberá administrar la solución se utiliza la siguiente fórmula:

Goteo = $\frac{\text{volumen total} \times \text{cantidad de gotas/mL en equipo}}{\text{Tiempo en minutos}}$

Preparación de la solución y equipo de administración

Consiste en conectar el equipo de venoclisis al frasco o bolsa, eliminando cualquier burbuja de aire (purga). Para ello se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

Cuadro 29-3. Profundidad de penetración de la aguja pediátrica calibre 18 (lado derecho de la figura 29-7) a diferentes edades en la tibia proximal

Edad	Profundidad
0 a 3 años	0.5 a 0.7 cm
3 a 6 años	1.0 a 1.5 cm
6 a 12 años	1.5 cm

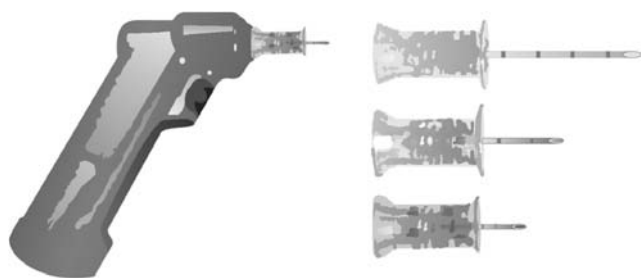


Figura 29-8. EZ-IO® Power Driver (tercera generación).



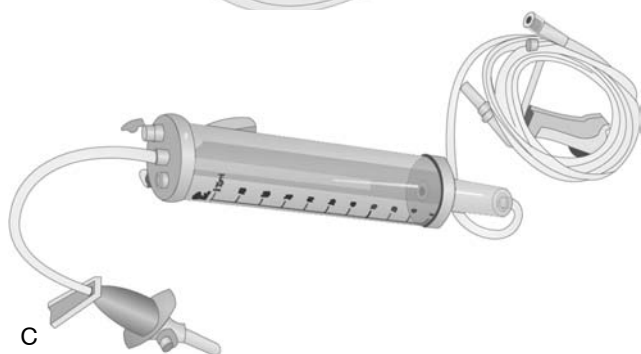
Figura 29-10. Equipo para hemotransfusión.



A



B



C

Figura 29-9. A. Equipo normogotero. B. Microgotero. C. Equipo para administración de volúmenes medidos.

- Utilizar las medidas de precaución universales.
- Verificar que el frasco o bolsa contenga la solución indicada.
- Verificar que el contenedor de la solución esté cerrado. Un frasco abierto está contaminado, por lo que no se debe usar.
- Verificar que la solución esté cristalina y no muestre turbidez o signos de cristalización.
- Verificar la fecha de caducidad del producto, asegurándose de que esté vigente.
- Elegir el equipo de administración adecuado.
- Verificar que el empaque del equipo de administración no esté roto.
- Destapar el sitio del frasco o de la bolsa en donde se insertará la bayoneta del equipo de administración.
- Abrir el empaque del equipo de administración, cerrar el regulador de flujo y retirar la tapa de la bayoneta.
- Colocar el frasco de la solución con el punto de entrada hacia arriba e insertar la bayoneta (figura 29-11).
- Voltar el frasco y apretar la cámara de goteo para que se llene a la mitad (figura 29-11).
- Abrir ligeramente el regulador de flujo hasta que toda la manguera del equipo de administración se llene y comience a brotar por el extremo que se conectará al catéter (figura 29-11).
- Cerrar el regulador de flujo.
- Conectar al catéter previamente colocado.

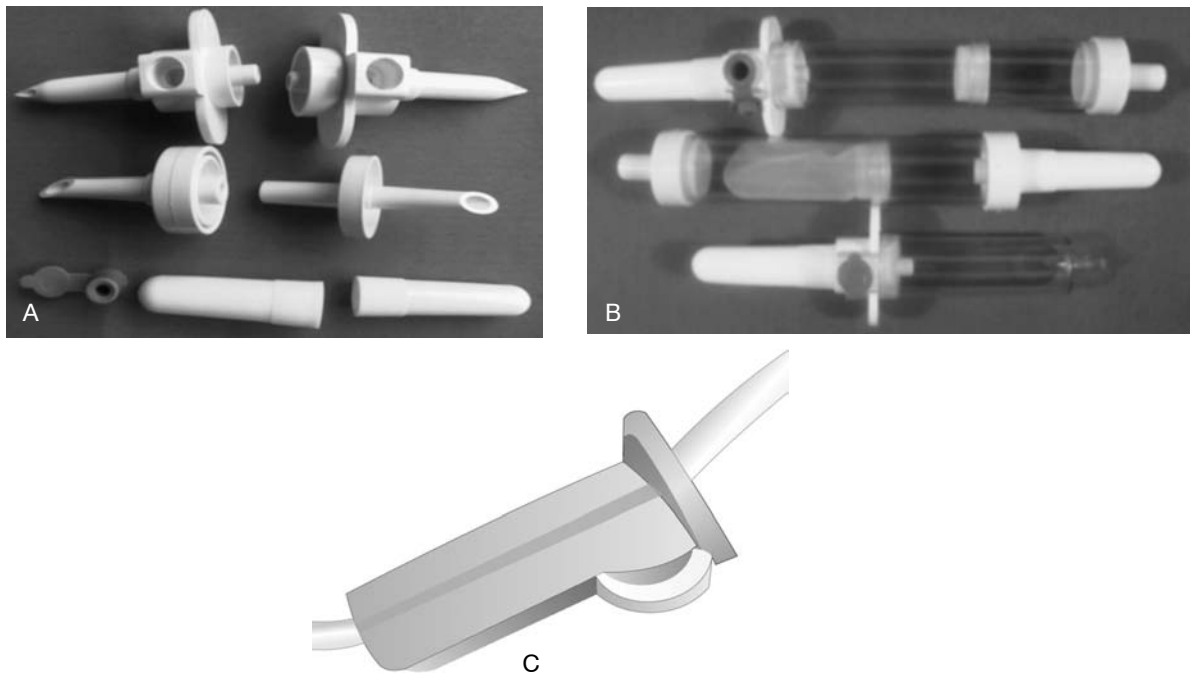


Figura 29–11. **A.** Diferentes tipos de bayoneta. **B.** Bayonetas conectadas a cámaras de goteo. **C.** Regulador de flujo

- Calcular el goteo requerido de acuerdo con las indicaciones médicas.
- Regular el goteo.

REFERENCIAS

1. Knighton D, Locksley RM, Mills J: Procedimientos de urgencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
2. Feldman R: General principles of intravenous access. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
3. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA1-1993, que establece las especificaciones sanitarias de los equipos para transfusión con filtro sin aguja.

Cateterización venosa periférica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la colocación de catéteres venosos.
2. Conocer los sitios comunes para la cateterización venosa.
3. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la punción venosa periférica.
4. Describir la técnica de la punción venosa periférica.

INTRODUCCIÓN

El propósito de la terapia intravenosa es mantener el medio interno en equilibrio para sostener las funciones vitales y contar con un acceso inmediato para administrar medicamentos.

Indicaciones. Obtener accesos vasculares para:

- Administrar fluidos intravenosos.
- Administrar fármacos.
- Tomar muestras sanguíneas.
- Monitorear los valores gasométricos.

Contraindicaciones:

- Superficies infectadas.
- Superficies quemadas.
- Incapacidad técnica.

Complicaciones:

- **Multipunciones:** generalmente se relaciona con

la falta de pericia del personal para efectuar la punción venosa periférica.

- **Infiltración:** en ocasiones la punción periférica no está totalmente en la luz vascular, ocasionando fuga del líquido intravenoso al espacio perivascular.
- **Flebitis:** irritación química de la íntima vascular por efecto de los líquidos intravenosos suministrados.
- **Infecciones:** pueden ser locales y sistémicas. Las complicaciones generalmente se relacionan con una mala técnica de asepsia y antisepsia en el momento de la punción o en la preparación de las soluciones intravenosas.
- **Embolia gaseosa:** el inadecuado purgado de las soluciones intravenosas puede traer consigo que una cantidad de aire sea inyectado en el árbol vascular, ocasionando una embolia gaseosa.

Sitios de punción:

- En la cabeza del niño: vena temporal superficial (figura 30–1).
- En el cuello:
 - Vena yugular externa.
 - Vena yugular interna.
 - Vena subclavia (figura 30–2).

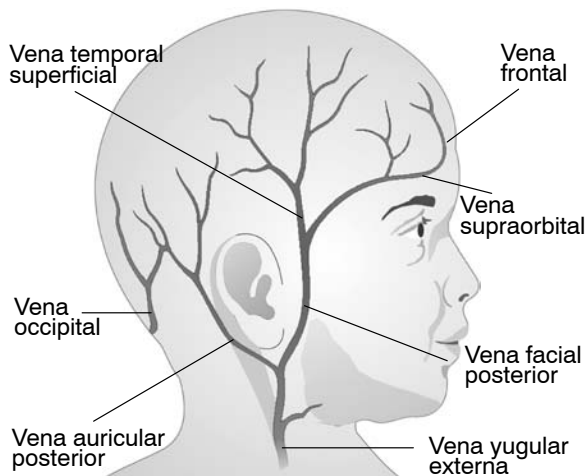


Figura 30-1. Acceso venoso en la cabeza del niño.

- En la extremidad superior:
 - Vena radial.
 - Vena cubital.
 - Vena basílica.
 - Vena humeral (figura 30-3).
- En la extremidad inferior:
 - Vena femoral.
 - Vena tibial.
 - Vena safena (figura 30-4).

TÉCNICAS DE INSTALACIÓN DE LÍNEAS ENDOVENOSAS PERIFÉRICAS

La instalación de la línea endovenosa periférica co-

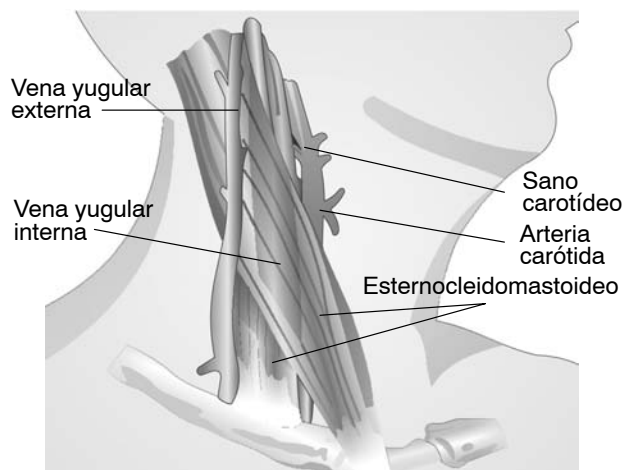


Figura 30-2. Accesos venosos en el cuello.

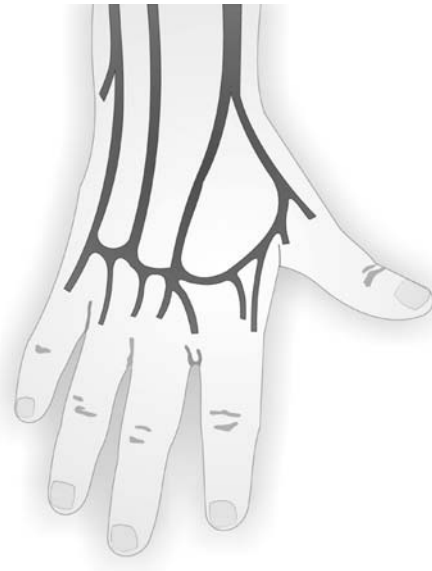


Figura 30-3. Accesos venosos en la mano.

mienza cuando se reconoce la necesidad de llevar a cabo este procedimiento en el paciente. Una vez decidido y seleccionando el tipo de solución que se va a emplear es importante localizar un sitio para efectuar la punción venosa.

Por lo general el sitio es la vena radial en cualquiera de los brazos. La condición más importante es que la vena sea lo suficientemente superficial como para lograr una canalización exitosa en el primer intento. Por lo tanto, si la zona de la vena radial no es adecuada, se puede buscar otro sitio donde se tenga mayor facilidad

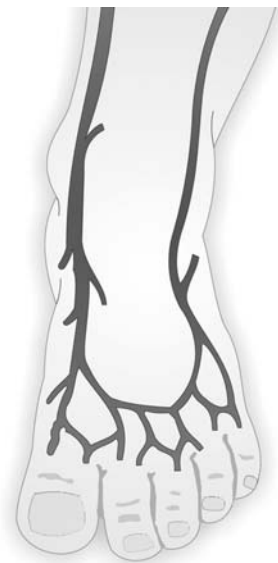


Figura 30-4. Accesos venosos en el pie.

para efectuar la punción. Muchas veces el lugar en cuestión puede ser la fosa antecubital. En cualquier caso, jamás se harán más de dos intentos para canalizar al paciente, debido a las siguientes razones:

1. No perder tiempo valioso y trasladar al paciente rápidamente, en especial cuando se encuentra grave.
2. No lastimar venas que pueden ser aprovechadas correctamente por el personal de enfermería del hospital receptor.
3. No someter al paciente a un grado adicional de estrés y sufrimiento como efecto de punciones en repetidas ocasiones.

Al tener el sitio más adecuado donde es factible canalizar al paciente con éxito se procede a preparar el equipo necesario:

- Guantes de látex (deben estar colocados desde el primer contacto con el paciente).
- Ligadura.
- Torundas de alcohol.
- Catéter de un calibre adecuado.
- Equipo de venoclisis.
- Solución endovenosa a emplear.
- Adhesivos para fijar el equipo de venoclisis instalado.
- Una pieza de gasa esponja.

Indicaciones:

- Aportación de líquidos intravenosos en caso de hipovolemia.
- Corrección del equilibrio ácido-base.
- Acceso venoso para la aplicación de medicamentos.

Contraindicaciones:

- Sitio de punción quemado.
- Sitio de punción infectado.
- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas.
- Negativa del paciente.

Complicaciones:

- Hematomas.
- Infiltración de la solución.
- Punción arterial.
- Flebitis.
- Tromboflebitis.

TÉCNICA PARA EFECTUAR LA PUNCIÓN VENOSA

Si el paciente se encuentra alerta se le debe explicar el procedimiento y la necesidad de efectuar la punción en una vena de su brazo.

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución que se va a administrar.
3. Elegir el catéter intravenoso adecuado.
4. Colocar la ligadura por arriba del sitio en que se va a realizar la punción.
5. Si es necesario y factible, pedirle al paciente que abra y cierre con fuerza la mano del lado en que se va a realizar la punción. Esto permite que la vena se ingurgite.
6. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar tantos barridos como sean necesarios procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
7. Abrir el paquete que contiene el catéter intravenoso y tomarlo por el lado de la cámara de llenado. Retirar la protección de la aguja.
8. Tomar con los dedos el catéter y enfilarlo hacia la vena con un ángulo de 30° ; el bisel de la aguja debe ver hacia arriba (figura 30-5).
9. Insertar la aguja; en cuanto se obtenga sangre en la cámara retirar ligeramente la aguja e introducir el catéter.

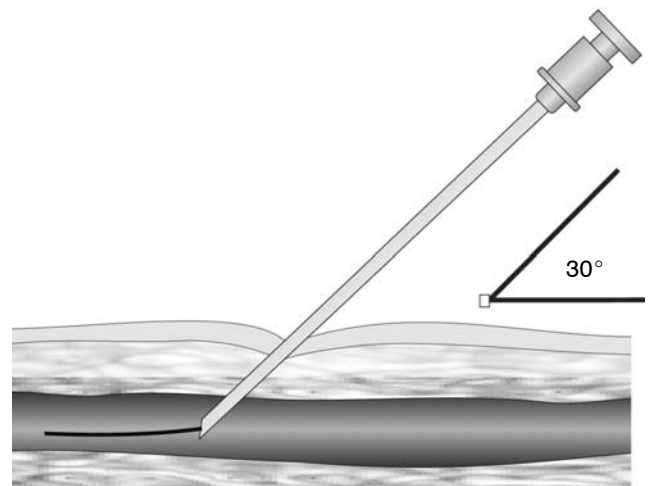


Figura 30-5. Introducción del catéter sobre la aguja.

- 10. Colocar una gasa por debajo del catéter y retirar la aguja. Aplicar un poco de presión sobre el catéter para evitar que salga sangre.
- 11. Conectar la venoclisis, retirar la ligadura y abrir lentamente la válvula de flujo.
- 12. Fijar el catéter conectado a la venoclisis por medio de los adhesivos, para evitar que se salga de su lugar.
- 13. Regular el goteo a la velocidad indicada.
- 14. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.

TÉCNICA DE SELDINGER PARA PUNCIÓN VENOSA PERIFÉRICA

Indicaciones:

- Aportación de líquidos intravenosos en caso de hipovolemia.
- Corrección del equilibrio ácido-base.
- Acceso venoso para aplicación de medicamentos.

Contraindicaciones:

- Sitio de punción quemado.
- Sitio de punción infectado.
- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas.
- Negativa del paciente.

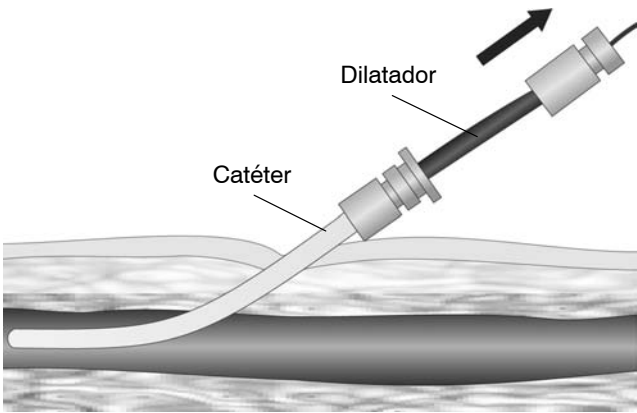


Figura 30-6. Acceso venoso con técnica de Seldinger.

Complicaciones:

- Hematomas.
- Infiltración de la solución.
- Punción arterial.
- Flebitis.
- Tromboflebitis.

Técnica:

- 1. Preparar el equipo necesario.
- 2. Elegir y preparar la solución para administrar.
- 3. Elegir el catéter adecuado.
- 4. Elegir el sitio de punción.
- 5. Observar las medidas de protección universales.
- 6. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar tantos barridos como sea ne-

Cuadro 30-1. Errores comunes y su corrección

Problema	Error	Corrección
La solución no pasa	La ligadura no se ha retirado	Retirla de inmediato
	El regulador de flujo está cerrado	Abrirlo y regular el goteo
	El catéter tiene alguna obstrucción	Tal vez esté tapado, doblado o la pared de la vena está ejerciendo presión sobre él. Es fácil verificar, pero se deben soltar los adhesivos y mover el catéter para cambiar un poco la posición o aliviar la presión. En caso de que se encuentre colocado en la fosa antecubital se le debe pedir al paciente que no doble el brazo
	La solución no tiene suficiente altura	Elevar el frasco o la bolsa de solución para que la gravedad cumpla con su cometido
	Se llenó por completo la cámara de goteo	Cerrar el regulador de flujo, voltear la solución y apretar la cámara de goteo para reducir el llenado a la mitad. Una vez hecho esto se puede colocar de nuevo la solución en posición normal
Se está formando una bola en el sitio de la punción	La solución se está infiltrando	Suspender la infusión de líquidos y retirar el catéter

cesario, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.

7. Tomar con los dedos la aguja guía y enfilarla hacia la vena con un ángulo de 30°; el bisel de la aguja debe ver hacia arriba.
8. Insertar la aguja; en cuanto se obtenga sangre en la cámara avanzarla ligeramente e introducir la guía a través de la aguja.
9. Mantener la guía en el lugar y retirar la aguja (figura 30-6).
10. Insertar el dilatador y efectuar un pequeño corte con el bisturí para permitir su paso.
11. Retirar el dilatador e introducir el catéter sobre la guía.
12. Retirar la guía.
13. Verificar la correcta colocación del catéter.
14. Deslizar el catéter a través de la guía.
15. Conectar la solución.
16. Fijar el catéter de manera adecuada.
17. Regular el goteo a la velocidad indicada.
18. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.
19. Mantener los cuidados posteriores a la punción.

Si la solución instalada no pasa al torrente sanguíneo es necesario verificar los puntos incluidos en el cuadro 30-1.

REFERENCIAS

1. Department of Defense, United States of America: Vascular access. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 8. Department of Defense, 2004.
2. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Acceso IV y administración de medicamentos. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 3. NAEMT, 2006.
3. **Berk WA, Sutariya B:** Vascular access. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
4. **Knighton D, Locksley RM, Mills J:** Procedimientos de urgencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
5. **Feldman R:** Venipuncture and peripheral intravenous access. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
6. **Romera OMA, Silva OJA, Pardo RC:** Vías venosas. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
7. **Campos PFJ, Tapia JJ:** Punción intravenosa (inyección intravenosa, toma de muestra venosa, catéter corto y venoclisis, catéter largo y presión venosa central). En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfil, 2005.
8. **Villegas AF:** El acceso vascular en pacientes pediátricos. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfil, 2005.

Catéteres venosos centrales e infusión intraósea

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir qué es la canalización de venas centrales.
2. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la punción subclavia.
3. Describir la técnica de la punción subclavia.
4. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la punción yugular externa.
5. Describir la técnica de la punción yugular externa.
6. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la punción yugular interna.
7. Describir la técnica de la punción yugular interna.
8. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la punción venosa femoral.
9. Describir la técnica de la punción venosa femoral.
10. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la venodisección.
11. Definir qué es la venodisección.
12. Describir la técnica de la venodisección.
13. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la cateterización venosa umbilical.
14. Definir qué es la cateterización venosa umbilical.
15. Describir la técnica de la cateterización venosa umbilical.
16. Definir qué es la infusión intraósea.
17. Describir las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de la infusión intraósea.
18. Describir la técnica de la infusión intraósea.

CATETERIZACIÓN VENOSA CENTRAL

El manejo del paciente crítico precisa la canalización de vasos sanguíneos de gran calibre a través de los cuales se pueda infundir fármacos, monitorear las constantes vitales —como la presión venosa central— o realizar extracciones para determinaciones analíticas. El procedimiento consiste en la canalización de una vía central

del paciente accediendo a través de una vena periférica con fines diagnósticos y terapéuticos. Existen varias opciones para la canalización venosa central, mismas que a continuación se describen:

Punción subclavia (figura 31–1)

Indicaciones:

- Colocación de una línea venosa central para la administración de fármacos.

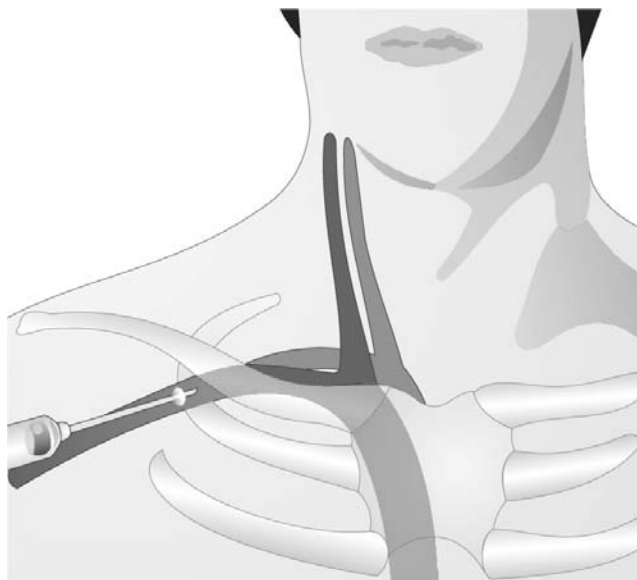


Figura 31–1. Sitio de punción subclavia.

- Acceso venoso múltiple para evitar punciones periféricas.
- Medición de la presión venosa central.

Contraindicaciones:

- Sitio de punción quemado.
- Sitio de punción infectado.
- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas.
- Negativa del paciente.

Complicaciones:

- Hematomas.
- Neumotórax.
- Hemoneumotórax.
- Punción arterial.
- Flebitis.
- Tromboflebitis.

Técnica:

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución que se va a administrar.
3. Elegir el catéter adecuado (biluminal o triluminal).
4. Elegir el sitio de punción (derecho o izquierdo).
5. Observar las medidas de protección universales.
6. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la to-

runda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos que sean necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.

7. Tomar con los dedos la aguja guía y enfilarla hacia la vena en un ángulo de 30°; el bisel de la aguja debe ver hacia arriba.
8. Insertar la aguja; en cuanto se obtenga sangre en la cámara avanzarla ligeramente e introducir la guía a través de la aguja.
9. Mantener la guía en el lugar y retirar la aguja.
10. Insertar el dilatador y efectuar un pequeño corte con el bisturí para permitir su paso.
11. Retirar el dilatador e introducir el catéter sobre la guía.
12. Retirar la guía.
13. Verificar la correcta colocación del catéter.
14. Deslizar el catéter a través de la guía.
15. Conectar la solución.
16. Fijar de manera adecuada el catéter (sutura).
17. Regular el goteo a la velocidad indicada.
18. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.
19. Mantener los cuidados posteriores a la punción.

Punción yugular externa (figura 31–2)

Indicaciones:

- Colocación de línea venosa central para la administración de fármacos.
- Acceso venoso múltiple para evitar punciones periféricas.
- Medición de la presión venosa central.

Contraindicaciones:

- Sitio de punción quemado.
- Sitio de punción infectado.
- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas.
- Negativa del paciente.

Complicaciones:

- Hematomas.
- Neumotórax.
- Hemoneumotórax.
- Punción arterial.

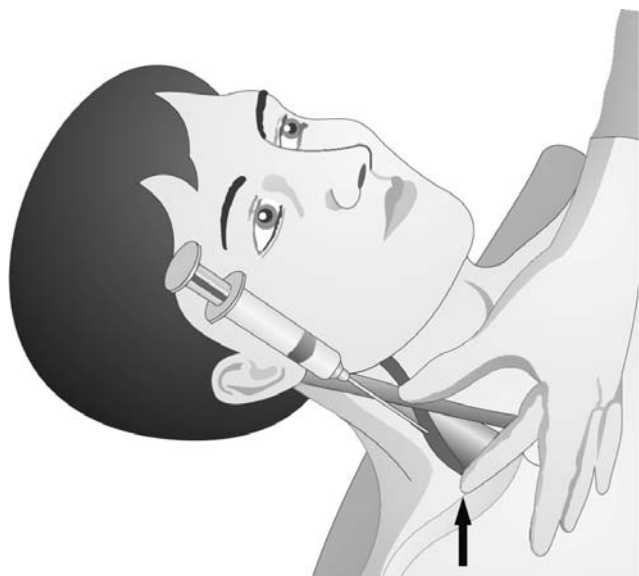


Figura 31-2. Sitio de punción yugular externa.

- Flebitis.
- Tromboflebitis.

Técnica:

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución que se va a administrar.
3. Elegir el catéter adecuado (biluminal o triluminal).
4. Elegir el sitio de punción (derecho o izquierdo).
5. Observar las medidas de protección universales.
6. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
7. Tomar con los dedos la aguja guía y enfilarla hacia la vena en un ángulo de 30° ; el bisel de la aguja debe ver hacia arriba.
8. Insertar la aguja; en cuanto se obtenga sangre en la cámara avanzarla ligeramente e introducir la guía a través de la aguja.
9. Mantener la guía en el lugar y retirar la aguja.
10. Insertar el dilatador y efectuar un pequeño corte con el bisturí para permitir su paso.
11. Retirar el dilatador e introducir el catéter sobre la guía.
12. Retirar la guía.
13. Verificar la correcta colocación del catéter.
14. Deslizar el catéter a través de la guía.

15. Conectar la solución.
16. Fijar de manera adecuada el catéter (sutura).
17. Regular el goteo a la velocidad indicada.
18. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.
19. Mantener los cuidados posteriores a la punción.

Punción yugular interna (figura 31-3)

Indicaciones:

- Colocación de una línea venosa central para la administración de fármacos.
- Acceso venoso múltiple para evitar punciones periféricas.
- Medición de la presión venosa central.

Contraindicaciones:

- Sitio de punción quemado.
- Sitio de punción infectado.
- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas.
- Negativa del paciente.

Complicaciones:

- Hematomas.
- Neumotórax.
- Hemoneumotórax.
- Punción arterial.
- Flebitis.
- Tromboflebitis.

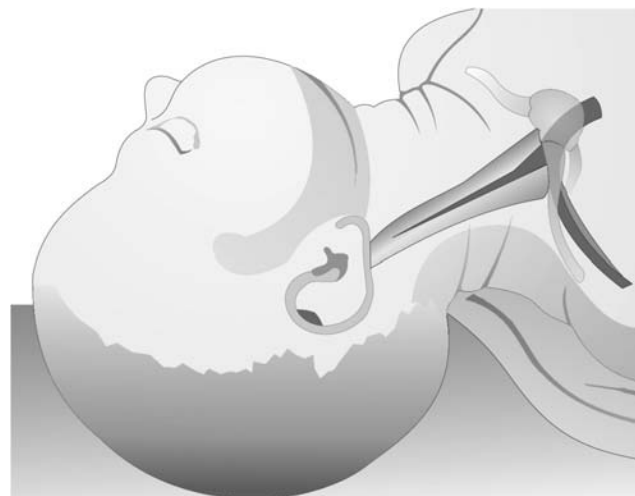


Figura 31-3. Sitio de punción yugular interna.

Técnica:

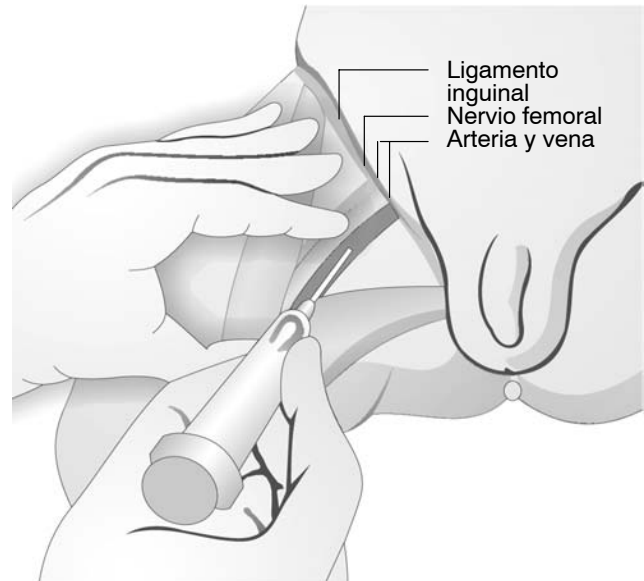
1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución que se va a administrar.
3. Elegir el catéter adecuado (biluminal o triluminal).
4. Elegir el sitio de punción (derecho o izquierdo).
5. Observar las medidas de protección universales.
6. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
7. Tomar con los dedos la aguja guía y enfilarla hacia la vena en un ángulo de 30°; el bisel de la aguja debe ver hacia arriba.
8. Insertar la aguja; en cuanto se obtenga sangre en la cámara avanzarla ligeramente e introducir la guía a través de la aguja.
9. Mantener la guía en el lugar y retirar la aguja.
10. Insertar el dilatador y efectuar un pequeño corte con el bisturí para permitir su paso.
11. Retirar el dilatador e introducir el catéter sobre la guía.
12. Retirar la guía.
13. Verificar la correcta colocación del catéter.
14. Deslizar el catéter a través de la guía.
15. Conectar la solución.
16. Fijar de manera adecuada el catéter (sutura).
17. Regular el goteo a la velocidad indicada.
18. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.
19. Mantener los cuidados posteriores a la punción.

Punción venosa femoral (figura 31–4)**Indicaciones:**

- Colocación de una línea venosa central para la administración de fármacos.
- Acceso venoso múltiple para evitar punciones periféricas.
- Medición de la presión venosa central.

Contraindicaciones:

- Sitio de punción quemado.

**Figura 31–4.** Sitio de punción venosa femoral.

- Sitio de punción infectado.
- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas.
- Negativa del paciente.

Complicaciones:

- Hematomas.
- Punción arterial.
- Flebitis.
- Tromboflebitis.

Técnica:

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución para administrar.
3. Elegir el catéter adecuado (biluminal o triluminal).
4. Elegir el sitio de punción (derecho o izquierdo).
5. Observar las medidas de protección universales.
6. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos que sean necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
7. Tomar con los dedos la aguja guía y enfilarla hacia la vena en un ángulo de 30°; el bisel de la aguja debe ver hacia arriba.
8. Insertar la aguja; en cuanto se obtenga sangre en la cámara avanzarla ligeramente e introducir la guía a través de la aguja.

9. Mantener la guía en el lugar y retirar la aguja.
10. Insertar el dilatador y efectuar un pequeño corte con el bisturí para permitir su paso.
11. Retirar el dilatador e introducir el catéter sobre la guía.
12. Retirar la guía.
13. Verificar la correcta colocación del catéter.
14. Deslizar el catéter a través de la guía.
15. Conectar la solución.
16. Fijar de manera adecuada el catéter (sutura).
17. Regular el goteo a la velocidad indicada.
18. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.
19. Mantener los cuidados posteriores a la punción.

Venodisección (figura 31–5)

Es una técnica de acceso vascular mediante un procedimiento de cirugía menor. Existen muchos sitios donde se puede disecar una vena. Los lugares más frecuentes de acceso son la vena yugular externa, la vena yugular interna, la vena cefálica del antebrazo, la vena basilíca y la vena safena en el cayado o a nivel del maleolo interno.

Indicaciones:

- Colocación de una línea venosa para la administración de fármacos.
- Acceso venoso en caso de no lograr acceso por punción.

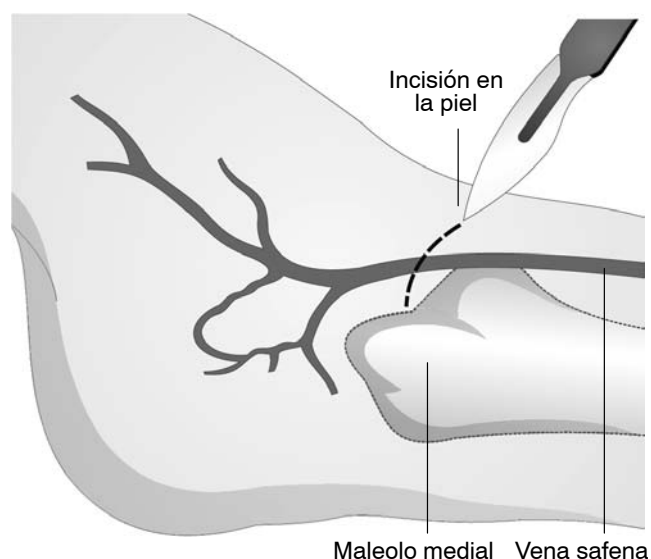


Figura 31–5. Sitio para la venodisección.

Contraindicaciones:

- Sitio de venodisección quemado.
- Sitio de venodisección infectado.
- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas. Este procedimiento generalmente se circunscribe al medio hospitalario.
- Negativa del paciente.

Complicaciones:

- Hemorragia.
- Infección.

Técnica:

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución para administrar.
3. Elegir el catéter adecuado (biluminal o triluminal).
4. Elección del sitio de venodisección.
5. Observar las medidas de protección universales.
6. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos que sean necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
7. Efectuar la incisión de la piel con un bisturí.
8. Efectuar una disección roma hasta localizar la vena elegida.
9. Colocar las guías de sutura por debajo de la vena disecada.
10. Atar la ligadura de la vena distal.
11. Efectuar la incisión en 50% del diámetro de la vena.
12. Introducir el catéter a través de la vena.
13. Atar la ligadura del extremo proximal.
14. Conectar la solución.
15. Fijar el catéter adecuadamente.
16. Regular el goteo a la velocidad indicada.
17. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.
18. Suturar la piel.
19. Colocar apósitos estériles sobre la incisión.
20. Mantener los cuidados posquirúrgicos de la incisión.

Cateterización venosa umbilical (figura 31–6)

Indicaciones:

- Aportación de líquidos intravenosos en neonatos.

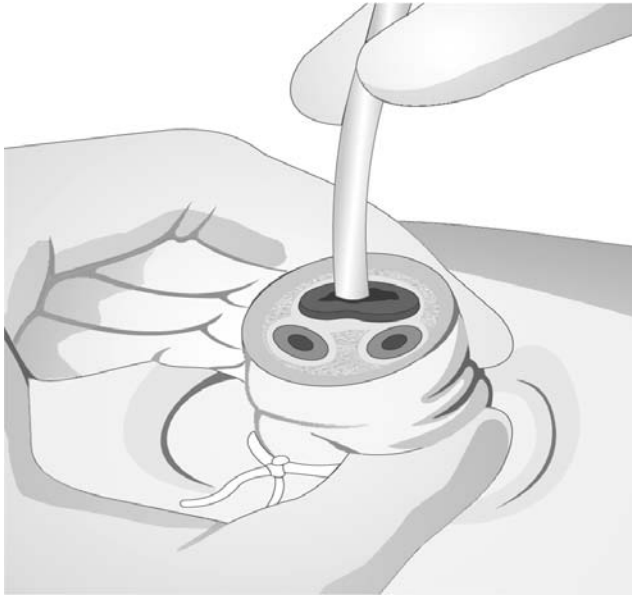


Figura 31–6. Cateterización venosa umbilical.

- Corrección del equilibrio ácido–base.
- Acceso venoso para la aplicación de medicamentos.

Contraindicaciones:

- Falta de experiencia del técnico en urgencias médicas.
- Negativa de los padres del neonato.

Complicaciones:

- Flebitis.
- Tromboflebitis.
- Sepsis.

Técnica:

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución para administrar.
3. Elegir el catéter adecuado (biluminal o triluminal).
4. Identificar los vasos en el cordón umbilical (dos arterias y una vena).
5. Observar las medidas de protección universales.
6. Efectuar antisepsia del cordón umbilical.
7. Introducir el catéter a través de la vena umbilical.
8. Verificar la correcta colocación del catéter.
9. Conectar la solución.
10. Fijar el catéter de manera adecuada.
11. Regular el goteo a la velocidad indicada.

12. Depositar la aguja en un contenedor de objetos punzocortantes y juntar toda la basura en una bolsa.
13. Mantener los cuidados posteriores a la cateterización.

Infusión intraósea

Técnica de acceso vascular indirecto cuando se requiere un acceso intravascular instantáneo; es adecuado para transfusiones de sangre. Se utiliza una aguja que no produce mucho dolor al penetrar en el hueso esponjoso y tiene la facilidad de que se puede desechar, lo que le agrega un factor de seguridad. Permite la rápida infusión de líquidos y medicamentos y no existe contacto directo con la sangre. Puede ser usado por médicos y técnicos en urgencias médicas. Es especialmente apropiado para urgencias y situaciones de campo (accidentes en carreteras y aéreos).

Indicaciones:

- Necesidad de infundir líquidos o medicamentos con rapidez y no se cuenta con acceso venoso.
- Paro cardiorrespiratorio.
- Choque, trauma, quemaduras, estado epiléptico.

Contraindicaciones:

- Osteoporosis.
- Osteogénesis imperfecta.
- Fracturas agudas y recientes.
- Zonas de celulitis.
- Infección.
- Quemaduras.

Complicaciones:

- Infección.
- Penetración del hueso de un lado a otro (transfixión).
- Infiltración subcutánea o subperióstica.
- Necrosis por presión en la piel.
- Lesión de la placa epifisiaria.
- Hematoma.
- Síndrome compartimental.

Técnica en esternón (adulto) (figura 31–7):

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución que se va a administrar.



Figura 31-7. Técnica esternal.

3. Elegir el sitio de colocación.
4. Observar las medidas de protección universales.
5. Preparar el sitio.
6. Desabotonar o cortar la camisa del paciente para descubrir el esternón.
7. Identificar la horquilla esternal.
8. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos que sean necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
9. Remover el protector adhesivo del parche.
10. Localizar la horquilla esternal.
11. Colocar el parche.
12. Situar el orificio en la línea media del paciente.
13. Insertar el introductor.
14. Quitar el tapón de seguridad del introductor.
15. Alinear el introductor con el orificio del parche.
16. Presionar firme y constantemente hasta que se escuche un sonido distintivo.
17. Exponer el tubo de infusión.
18. Conectar el tubo de infusión.
19. Conectar la línea de infusión al conector del parche.
20. Se puede utilizar una jeringa para obtener retorno y después conectar.
21. Colocar el domo protector sobre el parche y asegurar el velcro.
22. Verificar que el tubo de infusión y el conector se encuentren bajo el domo.

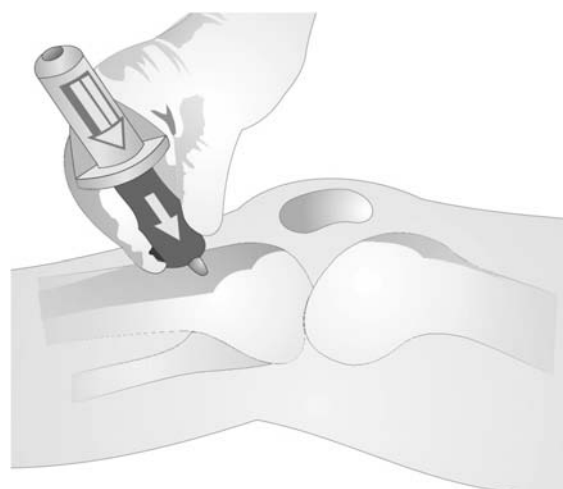


Figura 31-8. Técnica con pistola.

23. Regular el goteo a la velocidad indicada.
24. Depositar la basura en una bolsa.
25. Incluir y transportar el paquete de remoción con el paciente para remover el dispositivo.
26. Mantener el paquete estéril.

Técnica con pistola de velocidad regulada (generalmente para niños) (figura 31-8):

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución que se va a administrar.
3. Elegir el sitio de colocación.
4. Observar las medidas de protección universales.
5. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos que sean necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
6. Seleccionar la profundidad de penetración deseada en la escala, desatornillando la perilla del envase cilíndrico.
7. Colocar en posición la pistola de inyección de hueso.
8. Jalar el seguro del instrumento apretando sus dos lados.
9. Disparar presionando la parte trasera contra los agarres del envase.
10. Remover la pistola de inyección de hueso y separar la aguja de su envase.
11. Jalar la tapa de la aguja para separarla de la misma. Solamente la cánula debe permanecer en el hueso.



Figura 31-9. Técnica con taladro.

12. Conectar la jeringa a la aguja.
13. Conectar el equipo de infusión a la aguja.
14. Regular el goteo a la velocidad indicada.
15. Depositar la basura en una bolsa.

Técnica con taladro (figura 31-9):

1. Preparar el equipo necesario.
2. Elegir y preparar la solución que se va a administrar.
3. Elegir el sitio de colocación.
4. Observar las medidas de protección universales.
5. Efectuar la antisepsia en el sitio elegido con la torunda de alcohol, efectuando un barrido de arriba hacia abajo. Realizar los barridos que sean necesarios, procurando que la superficie de contacto de la torunda sea diferente, para evitar el contacto con la suciedad que se había retirado previamente.
6. Seleccionar la aguja adecuada a la condición del paciente.
7. Colocar el taladro en posición.
8. Apretar el gatillo hasta la penetración total de la aguja.
9. Remover el taladro y separar la aguja de su envase.
10. Jalar la tapa de la aguja para separarla de la misma. Solamente la cánula debe permanecer en el hueso.
11. Conectar la jeringa a la aguja.
12. Conectar el equipo de infusión a la aguja.
13. Regular el goteo a la velocidad indicada.
14. Depositar la basura en una bolsa.

Sitios de punción

Tibial

A 1 o 2 cm mediales y 1 cm proximal a la tuberosidad tibial. En los niños menores de seis años de edad el sitio recomendado es de 1 o 2 cm mediales y de 1 a 2 cm distales a la tuberosidad tibial (figura 31-10).

Maleolar

A 1 o 2 cm proximales a la base del maleolo medial (4 a 5 cm por encima de la punta del maleolo medial) (figura 31-11).

Radial

En la metáfisis posterior distal del radio (en el sitio opuesto al área del pulso radial) (figura 31-11).

Humeral

En la cara anterior de la cabeza del húmero (figura 31-11).

CONCLUSIONES

La infusión intraósea es una técnica para ingresar con rapidez al sistema cardiovascular que tiene el propósito

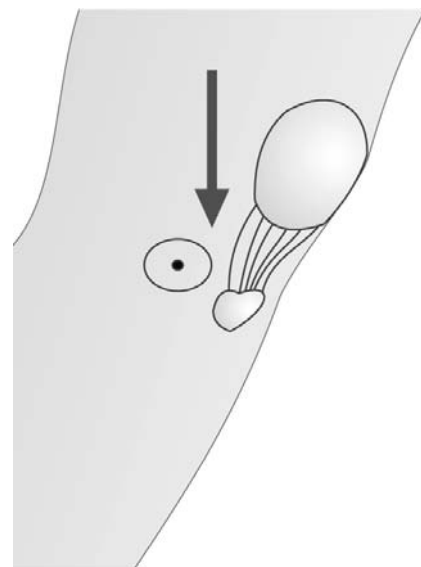


Figura 31-10. Sitio de punción tibial.

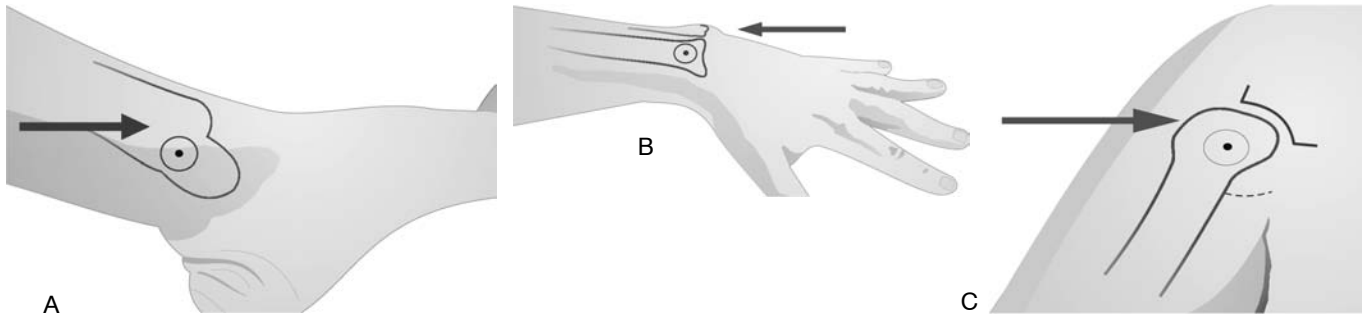


Figura 31-11. **A.** Sitio de punción maleolar. **B.** Sitio de punción radial. **C.** Sitio de punción humeral.

de no reemplazar el acceso venoso habitual, sino que es una medida temporal para la reanimación. Sus principales ventajas se derivan del hecho de ser un dispositivo pequeño y de bajo peso, simple de usar, limpio y seguro. Aunque es fácil aprender a utilizarlo, se requiere entrenamiento. El uso de dispositivos de velocidad automática provee una alta tasa de éxito en los pacientes adultos.

REFERENCIAS

1. Department of Defense, United States of America: Vascular access. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 8. Department of Defense, 2004.
2. **Knighton D, Locksley RM, Mills J:** Procedimientos de urgencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
3. **Feldman R:** Central venous access. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
4. **Hoffmann ME, Ma OJ:** Intraosseous infusion. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
5. **Kang I, Reichman EF:** Umbilical vessel catheterization. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
6. **Nobay F:** Peripheral venous cutdown. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.

Regulación del equilibrio ácido–base

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es un ácido.
2. Definir qué es una base.
3. Definir qué es pK.
4. Definir qué es pH.
5. Definir qué es la ecuación de Henderson–Hasselbalch.
6. Describir los valores normales de pH en el organismo.
7. Definir la PaCO_2 .
8. Definir la hipercapnia y la hipocapnia.
9. Describir qué es el equilibrio ácido–base.
10. Enumerar los sistemas reguladores del equilibrio ácido–base.
11. Describir el sistema *buffer* y su importancia clínica.
12. Describir el aparato respiratorio y su importancia clínica.
13. Definir el sistema renal y su importancia clínica.
14. Definir qué es la acidosis respiratoria.
15. Definir qué es la alcalosis respiratoria.
16. Definir qué es la acidosis metabólica.
17. Definir qué es la alcalosis metabólica.
18. Establecer los mecanismos compensadores en el equilibrio ácido–base.
19. Calcular el déficit de base.

DEFINICIÓN

Es el mantenimiento del pH del organismo en sus valores normales, con la finalidad de que se lleven a cabo las funciones metabólicas normales.

Terminología

Ácido

Sustancia que es capaz de ceder un electrón (figura 32–1 A).

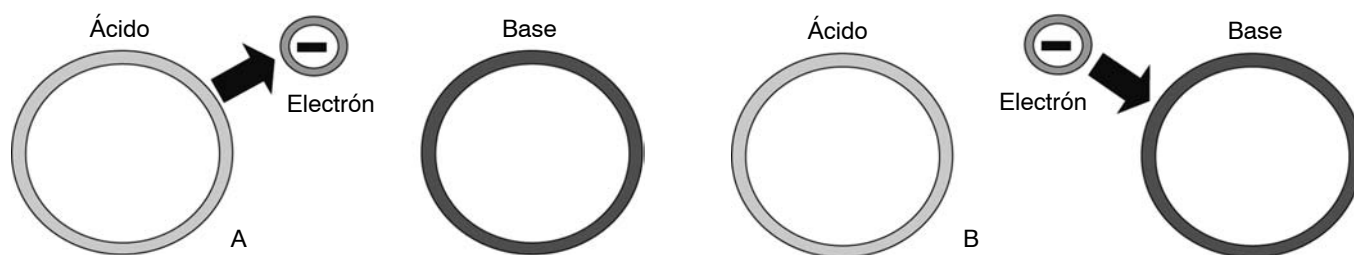


Figura 32–1. A. Sustancia ácida. B. Sustancia básica.

Base

Sustancia capaz de aceptar un electrón (figura 32–1 B).

pK

Logaritmo negativo de la constante de disociación.

pH

Término que se utiliza para expresar la concentración de hidrógeno presente en un líquido o fluido. El pH es igual al logaritmo inverso de la concentración de hidrogeniones libres:

$$\text{pH} = \frac{1}{\log (\text{H}^+)}$$

Ecuación de Henderson–Hasselbalch:

$$\text{pH} = \frac{\text{pk} + \log \text{receptor de protones (base)}}{\text{donador de protones (ácido)}}$$

DONADOR DE PROTONES (ÁCIDO)

El pH es igual a pK más el log de la relación entre bicarbonato y ácido carbónico.

$$\text{pH} = 6.1 + \frac{\log \text{HCO}_3}{1.2}$$

La concentración normal de bicarbonato (HCO_3) es de 24 mEq/L y la concentración normal de ácido carbónico (H_2CO_3) es de 1.2 mEq/L, por lo que existe una proporción de 20:1 en la relación $\text{HCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$.

$$1.2 \times 20 = 24 \text{ mEq}$$

$$\text{pH} = 6.1 + \frac{\log 24}{1.2}$$

$$\text{pH} = 6.1 + \log 20$$

$$\text{pH} = 6.1 + 1.3 = 7.4$$

Valor del pH

El organismo suele mantener un pH ligeramente alcalino. El pH fisiológico fluctúa en valores normalmente establecidos entre 7.35 y 7.45 (figura 32–2).

PaCO_2

Es la cantidad de bióxido de carbono presente en la sangre y el componente respiratorio de la ecuación del equilibrio ácido–base. Su valor normal es de 40 mmHg $\pm$ 5.

Hipercapnia

Cuando la PaCO_2 es mayor de 45 mmHg existe un estado de hipercapnia (alta concentración de bióxido de carbono), normalmente producido por una ventilación inadecuada o hipoventilación.

Hipocapnia

Cuando la PaCO_2 es menor de 35 mmHg existe un estado de hipocapnia (baja concentración de bióxido de carbono), lo cual implica hiperventilación.

Equilibrio ácido–base

Es la regulación de la cantidad de iones hidrógeno (H^+) presentes en los líquidos corporales.

Sistemas reguladores

El organismo tiene tres mecanismos que interactúan para mantener el pH dentro de los parámetros normales.

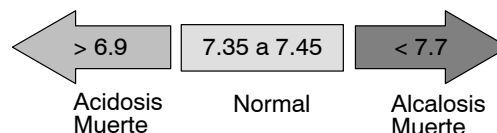
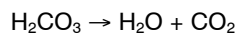


Figura 32–2. Intervalo normal del pH.

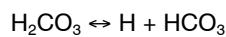
Sistema buffer

Los amortiguadores o *buffer* son pares químicos de ácidos y bases que entran en una ecuación para mantener el equilibrio ácido-básico. Son los agentes de respuesta rápida a los cambios en el pH, operando en fracciones de segundos para evitar cambios excesivos en la concentración de hidrógeno; de esta manera impide que el pH se torne ácido de manera importante. Si la cantidad de H^+ se incrementa entonces se presenta mayor acidez. Si la cantidad de H^+ disminuye entonces hay menor acidez.

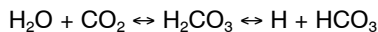
El sistema bicarbonato es el más representativo de este grupo y puede ser expresado mediante la ecuación de Henderson-Hasselbalch. El sistema bicarbonato consiste, entonces, en una mezcla de ácido carbónico (H_2CO_3) y bicarbonato (HCO_3^-). El H_2CO_3 es un ácido débil que constantemente se disocia en iones de CO_2 y agua:



También se puede disociar en iones de hidrógeno y bicarbonato:



El ácido carbónico se encuentra en equilibrio con el CO_2 y el HCO_3^- :



Sistema respiratorio

Actúa como sistema de respaldo en el equilibrio ácido-base y requiere de uno a tres minutos para empezar a actuar. Los incrementos registrados en los niveles de CO_2 estimulan los centros respiratorios en el cerebro, lo cual inicia un estímulo para incrementar la ventilación. La finalidad de este mecanismo es barrer el CO_2 existente en exceso a través de los pulmones. Al eliminar los excesos la ventilación vuelve al estado normal.

Sistema renal

Constituye la tercera línea de defensa, pero su respuesta es lenta, ya que toma varias horas o hasta días para funcionar. Su funcionamiento se basa en la reacción ante los incrementos de los iones de hidrógeno. Responde eliminando hidrógeno o bicarbonato, dependiendo de cuál de los dos esté en exceso en la sangre. Si el pH del líquido extracelular disminuye los riñones eliminan io-

nes de hidrógeno. Si el pH del líquido extracelular incrementa los riñones eliminan bicarbonato.

Alteraciones en el equilibrio ácido base

A pesar de los mecanismos para mantener el equilibrio ácido-base que se describieron anteriormente, el organismo puede cursar con las siguientes alteraciones en dicho equilibrio:

Acidosis respiratoria

Es la combinación de acidosis metabólica y una $PaCO_2$ elevada. La acidosis tiene su origen en la función ventilatoria, la cual no es adecuada, ya que la $PaCO_2$ está elevada.

- HCO_3^- elevado = compensada.
- HCO_3^- normal = no compensada.
- HCO_3^- bajo = existe un origen mixto.

Acidosis metabólica

Es la disminución del pH originada por un incremento en la concentración de H^+ y una $PaCO_2$ normal o disminuida. La acidosis metabólica ocurre a pesar de que la ventilación sea normal o esté aumentada, porque hay incremento del H^+ .

- $PaCO_2$ baja = compensada.
- $PaCO_2$ normal = no compensada.
- $PaCO_2$ elevada = existe un origen mixto.

Alcalosis respiratoria

Está constituida por un pH alcalino y una $PaCO_2$ baja, o bien un estado de hiperventilación con pérdidas excesivas de CO_2 y de H^+ .

- HCO_3^- bajo = compensada.
- HCO_3^- normal = no compensada.
- HCO_3^- elevada = existe un origen mixto.

Alcalosis metabólica

Implica la producción excesiva de HCO_3^- ; se hace acompañar de una ventilación normal o que se incrementa en un intento por compensar el desequilibrio ácido-básico (figura 32-3).

- $PaCO_2$ elevada = compensada.

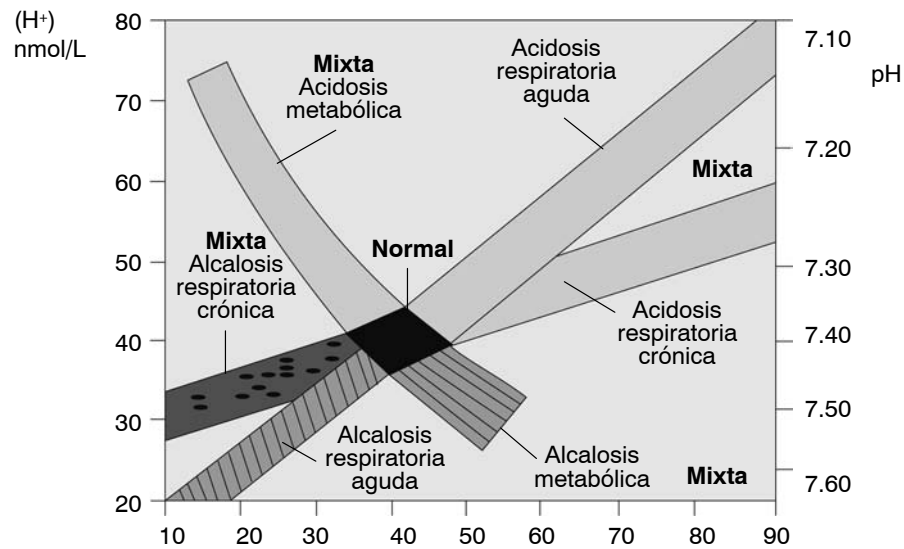


Figura 32-3. Nomograma del equilibrio ácido-base.

- PaCO_2 normal = no compensada.
- PaCO_2 baja = existe un origen mixto.

Déficit de base

Cuando el organismo pierde bicarbonato requiere una reposición externa, la cual se debe calcular para evitar caer en el extremo opuesto. Para tal fin se utiliza la siguiente ecuación.

$$\text{Déficit de base} = (7.4 - \text{pH}) - (40 - \text{PaCO}_2) \times 0.008 \times 67$$

$$\frac{\text{Déficit de base} \times \text{peso (kg)}}{4} = \text{mEq/L}$$

$$\text{Dosis en mEq} \times 0.892 = \text{volumen en mililitros}$$

REFERENCIAS

1. Nicolaou DD, Klen GD: Acid base disorders. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
2. Brenner BE: Trastornos del equilibrio ácido base. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
3. Romera OMA, Márquez ZJ, Valdivia FM: Alteraciones del equilibrio ácido base. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
4. Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME: Homeostasis ácido base. En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. Cap. 6. Masson, 2005.

Bases para la reanimación con líquidos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las indicaciones para la reanimación con líquidos.
2. Conocer los objetivos de la reanimación con líquidos.
3. Describir qué es una solución cristaloide y sus tipos.
4. Describir qué es una solución isotónica y su comportamiento en el espacio vascular y el extravascular.
5. Describir qué es una solución hipotónica y su comportamiento en el espacio vascular y el extravascular.
6. Describir qué es una solución hipertónica y su comportamiento en el espacio vascular y el extravascular.
7. Describir qué es una solución coloide y su comportamiento en el espacio vascular y el extravascular.
8. Enumerar las propiedades ideales de una solución para la óptima reanimación con líquidos.

INDICACIONES

- Reemplazo de volumen.
- Vía de acceso para administración de medicamentos.

SOLUCIONES CRISTALOIDES

Son líquidos con una composición electrolítica similar al plasma sanguíneo, por lo que aportan agua y electrolitos. Debido a su composición pueden suministrar algún electrólito en particular, sustancias energéticas o ambos.

OBJETIVOS

- Reemplazar el volumen de líquido extracelular y mejorar la perfusión a órganos blanco, como el cerebro, el corazón y los riñones.
- Proporcionar un aporte específico de electrolitos y sustancias energéticas.
- Obtener un acceso vascular para la administración de medicamentos.

Soluciones isotónicas

Misma tonicidad del plasma. Al tener la misma osmolaridad del plasma permanecen en el espacio vascular durante más tiempo (figura 33–1). Se utilizan para incrementar el volumen circulante y mantener una buena perfusión. Las principales soluciones de este tipo utilizadas en medicina prehospitalaria son la solución salina fisiológica a 0.9%, la solución de Hartmann y la solución glucosada a 5%.

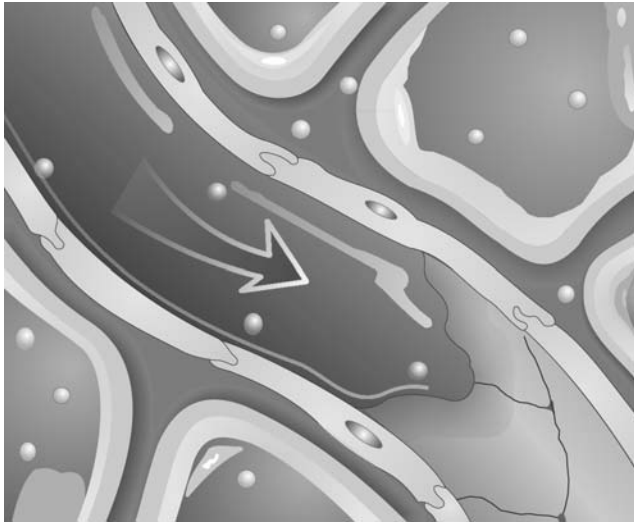


Figura 33–1. Solución isotónica.

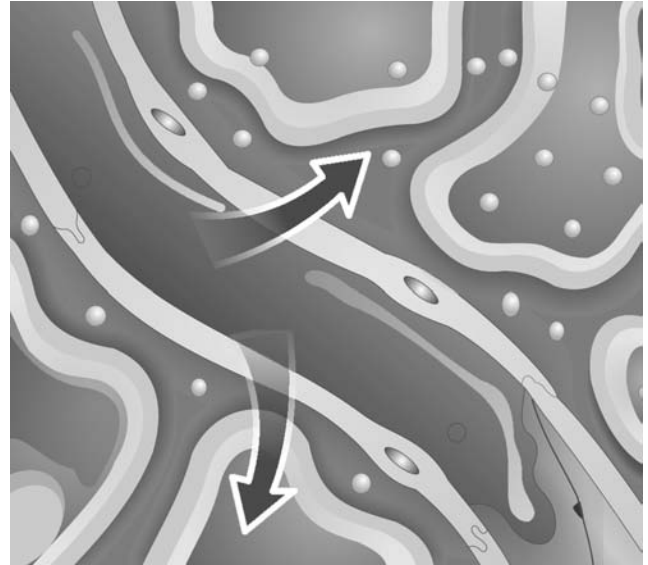


Figura 33–2. Solución hipotónica.

- Solución salina isotónica a 0.9%:
 - Sodio 154 mEq/L.
 - Cloro 154 mEq/L.
 - pH 5.7.
 - Tonicidad isotónica 308 mOsm/L
- Solución de Hartmann:
 - Sodio 130 mEq/L.
 - Cloro 109 mEq/L.
 - Potasio 4 mEq/L.
 - Calcio 3 mEq/L.
 - Lactato 28 mEq/L.
 - pH 6.7.
 - Tonicidad isotónica 273 mOsm/L.
- Solución glucosada a 5%:
 - Glucosa 5 g/100 mL.
 - pH 5.
 - Tonicidad isotónica 253 mOsm/L.

Soluciones hipotónicas

Tienen menor tonicidad que el plasma. Desplazan fluidos hacia los tejidos por su baja osmolaridad en relación con el suero (figura 33–2). El agua se mueve de los vasos sanguíneos hacia los espacios intracelular e intersticial. Es poco utilizada la solución salina a 0.45%.

- Solución salina a 0.45%:
 - Sodio 77 mEq/L.
 - Cloro 77 mEq/L.
 - pH 5.7.
 - Tonicidad hipotónica 152 mOsm/L.

Soluciones hipertónicas

Tienen mayor tonicidad que el plasma. Llevan agua del espacio intracelular y del espacio intersticial hacia el espacio intravascular (figura 33–3). Incrementan el volumen circulante. Reducen el edema intersticial y el secuestro de líquidos en el tercer espacio. En el ámbito prehospitalario son poco utilizadas la solución de glucosa a 10% y las soluciones salinas a 3 y 7.5. La solución glucosada a 50% básicamente se utiliza para la corrección de la hipoglucemia.

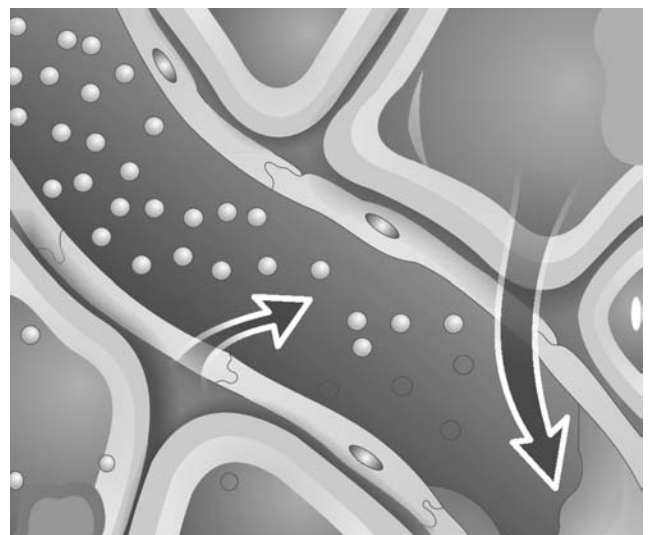


Figura 33–3. Solución hipertónica.

- Solución salina a 3%:
 - Sodio 513 mEq/L.
 - Cloro 513 mEq/L.
 - pH 5.8.
 - Tonicidad hipertónica 1 026 mOsm/L.
- Solución salina a 7.5%:
 - Sodio 1 283 mEq/L.
 - Cloro 1 283 mEq/L.
 - pH 5.7.
 - Tonicidad hipertónica 2 567 mOsm/L.
- Solución glucosada a 10%:
 - Glucosa 10 g/100 mL.
 - pH 3.5 a 6.5.
 - Tonicidad hipertónica 556 mOsm/L.
- Solución glucosada a 50%:
 - Glucosa 50 g/100 mL.
 - pH 3.5 a 6.5.
 - Tonicidad hipertónica 2 525 mOsm/L.

Soluciones coloides

Son líquidos con una composición similar a la del plasma sanguíneo, por lo que además de aportar agua y electrolitos adicionan sustancias con poder oncótico (figura 33–4). Son expansores plasmáticos porque al incrementar la presión coloidosmótica jalan agua hacia el espacio vascular. Si bien son de gran utilidad en el área hospitalaria, son relativamente poco utilizadas en el medio prehospitalario. Entre estas soluciones están las poligelatinas, los hidroxietilalmidones, los dextranos y la albúmina.

- Poligelatina:
 - Poligelina 3.5 g.

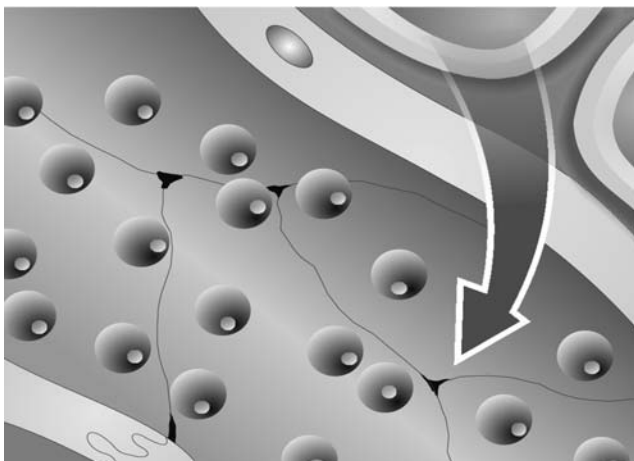


Figura 33–4. Solución coloide.

- Sodio 72.5 mEq/L.
- Cloro 72.5 mEq/L.
- Potasio 2.55 mEq/L.
- Calcio 6.25 mEq/L.
- pH 7.3.
- Tonicidad isotónica 301 mOsm/L.
- Hidroxietilalmidón:
 - Poli (O–2–hidroxietil) almidón 60 g/L.
 - Sodio 154 mEq/L.
 - Cloro 154 mEq/L.
 - pH 4.0 a 5.5.
 - Tonicidad isotónica 308 mOsm/L.
- Dextrano:
 - Polisacáridos de origen bacteriano.
 - Sodio 154 mEq/L.
 - Cloro 154 mEq/L.
 - pH 4.5.
 - Tonicidad isotónica 300 mOsm/L.
- Albúmina a 5%:
 - Albúmina 5 g/100 mL.
 - Sodio 145 mEq/L.
 - Cloro 145 mEq/L.
 - pH 6.9.
 - Tonicidad isotónica 300 mOsm/L.
- Albúmina a 25%:
 - Albúmina 25 g/100 mL.
 - Sodio 145 mEq/L.
 - Cloro 145 mEq/L.
 - pH 6.9.
 - Tonicidad hipertónica.

PROPIEDADES IDEALES DE UNA SOLUCIÓN PARA REANIMACIÓN

- Reemplazar en forma rápida el volumen sanguíneo circulante.
- Tener una presión oncótica similar al plasma sanguíneo.
- Permanecer en la circulación durante un tiempo razonable.
- Restablecer el equilibrio hemodinámico.
- Normalizar la microcirculación.
- Mejorar la homeostasis reológica.
- Tener una viscosidad similar al plasma sanguíneo.
- No desplazar a la albúmina ni interferir con su síntesis.
- Facilitar el transporte de oxígeno y su entrega a los tejidos.
- Mejorar la diuresis.

- Tener un metabolismo rápido con una excreción o degradación metabólica.
- No interferir con la determinación de grupos sanguíneos.
- No interferir con las pruebas de aglutinación cruzada.
- Ser farmacológicamente inerte.
- No tener efectos antigénicos.

REFERENCIAS

1. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M: Pathophysiology of shock and fluid management. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 11. J. B. Lippincott, 1992.
2. Manning JE: Fluid and blood resuscitation. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
3. Rund DA: Trastornos de líquidos y electrolitos. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 10. México, El Manual Moderno, 1985.
4. Cain HD: Sustitución de los líquidos en urgencias. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 11. 1987.
5. Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ: Fluids, electrolytes and IV therapy. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 5. Prentice Hall, 1988.

Pantalón neumático antichoque

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la historia del pantalón neumático antichoque.
2. Definir la presión circunferencial positiva.
3. Describir los efectos fisiológicos de la contrapresión circunferencial positiva.
4. Enumerar los mitos y las realidades del uso del pantalón neumático antichoque.
5. Enumerar los usos actuales del pantalón neumático antichoque.
6. Enumerar las contraindicaciones absolutas y relativas del uso del pantalón neumático antichoque.
7. Describir la técnica de colocación e inflado del pantalón neumático antichoque.
8. Describir la técnica de desinflado y retiro del pantalón neumático antichoque.
9. Enumerar las precauciones del uso del pantalón neumático antichoque.
10. Describir el cuidado y el mantenimiento del pantalón neumático antichoque.

DEFINICIÓN

Pantalones inflables que, rodeando los miembros inferiores y el abdomen de un paciente, pueden generar una presión circunferencial positiva.

HISTORIA

En 1942 el Dr. George Crile ideó el pantalón neumático antichoque para mantener la tensión arterial de pacientes en choque en el quirófano. El Dr. Crile desarrolló el traje “G” para la Fuerza Aérea de EUA. El traje “G” es utilizado por los pilotos de aviones de combate. Es un

concepto “viejo” actualizado a raíz de las guerras de Corea y de Vietnam (figura 34–1).

En 1960 el Dr. Burt Kaplan modificó el traje “G” para uso médico y lo probó con el ejército en Vietnam; cuando se trasladaron soldados severamente lesionados con el traje G se incrementó la sobrevida. En 1970 el pantalón neumático antichoque debutó en el Departamento de Bomberos de Miami, Florida; la experiencia fue tan satisfactoria que en 1977 el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos lo incluyó en su lista esencial de equipo para ambulancias.

TEORÍA

Es un dispositivo de contrapresión circunferencial positiva tipo neumático, en forma de pantalón, que redistribuye



Figura 34–1. Traje “G”.

buye la irrigación sanguínea. Al ser inflado incrementa la resistencia vascular periférica, que equivale a un aumento de la tensión arterial. Al mismo tiempo se genera un proceso de autotransfusión que mejora el tamaño del contenedor vascular, logrando un doble efecto sobre el paciente en choque. La autotransfusión es el proceso que provoca el desplazamiento de la sangre del paciente de una región de su cuerpo a otra. En este caso, al inflar el pantalón neumático antichoque la sangre se desplaza de las extremidades inferiores hacia arriba, facilitando la circulación hacia el corazón. Esto es benéfico para el paciente en choque hipovolémico, ya que su corazón recibe de manera rápida una cantidad de sangre adicional.

Hasta hace unos años los especialistas consideraban la autotransfusión de dos unidades de sangre. Hoy en día se sabe que el resultado obtenido alcanza solamente 250 mL de sangre, muy por debajo de lo estipulado originalmente. Se presenta otro inconveniente al dejar instalado el pantalón neumático antichoque durante periodos prolongados de tiempo. En estos casos la presión ejercida produce un efecto paradójico al estancarse la sangre en las extremidades inferiores. Si el pantalón neumático antichoque queda colocado en estas circunstancias la tensión arterial comienza a caer en un plazo breve de tiempo y se pierde la capacidad fisiológica para mantener la perfusión periférica. Al transcurrir un periodo prolongado la sangre se estanca en las extremidades inferiores y no circula hacia el corazón. Estos argumentos forman parte del debate acerca de su uso; sin embargo, es conveniente evaluar el beneficio que aporta cuando no es posible trasladar rápidamente al paciente a un hospital.

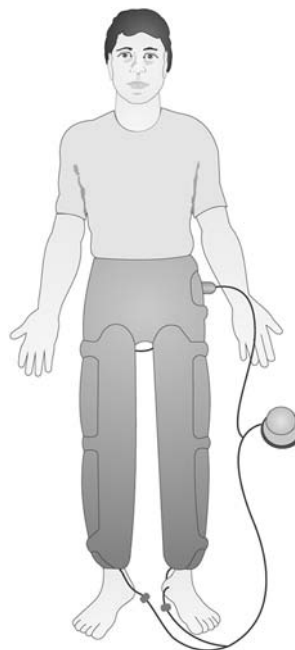


Figura 34–2. Pantalón neumático antichoque.

Efectos fisiológicos

- Ejerce presión en los miembros inferiores y el abdomen, que se transmite directamente a los vasos sanguíneos, aumentando la tensión arterial sistólica.
- Incremento primario de la tensión arterial por aumento de las resistencias vasculares periféricas.
- Aumenta la resistencia vascular periférica, la precarga, la poscarga y el gasto cardíaco, mejorando la perfusión en la mitad superior del cuerpo.
- El incremento en las resistencias vasculares periféricas mejora la irrigación a los órganos vitales.
- Reduce el sangrado en las zonas cubiertas, porque la compresión aplicada disminuye el gradiente de presión (figura 34–2).

Mitos y realidades

- **Mito:** moviliza la sangre estancada en las extremidades pélvicas y en el abdomen.
- **Realidad:** no moviliza la sangre estancada en las extremidades pélvicas ni en el abdomen, menos cuando existe hipovolemia.
- **Mito:** al redistribuirse el riego sanguíneo se proporciona una autotransfusión equivalente a 2 000 mL.
- **Realidad:** la redistribución sólo aporta entre 200 y 250 mL de sangre a la circulación general, lo cual equivale a menos de una unidad.

Usos actuales

- **Clase I:** se indica usualmente y se considera útil y efectiva.
 1. Trauma abdominal contuso con tiempo de traslado prolongado.
 2. Contusión abdominal.
 3. Inmovilización de fracturas pélvicas inestables.
 4. Fractura pélvica.
- **Clase II A:** aceptable y con fundamentos a favor de su eficacia.
 1. Traumatismo de columna vertebral con choque medular.
 2. Lesión de columna.
- **Clase II B:** aceptable; no está fundamentado su uso, puede ayudar y no es peligroso.
 1. Trauma torácico contuso con tiempo corto de traslado.
 2. Neumotórax a tensión.
 3. Traumatismo craneoencefálico con escala de coma de Glasgow menor de 8.
 4. Trauma de cráneo.
 5. Objetos penetrantes en el tórax o en el abdomen.
 6. Trauma en el tercer trimestre del embarazo.
 7. Ruptura diafragmática.
- **Clase III:** inapropiada y sin soporte científico; existe alto riesgo al utilizarse.
 1. Edema pulmonar agudo.

el pericardio. La sobrecarga de líquidos no beneficia al paciente.

2. Contraindicaciones relativas:

- Objetos empalados en el abdomen o las extremidades. En estos casos no se debe inflar el compartimento de la zona afectada.
- Fracturas expuestas en las extremidades inferiores. Se corre el riesgo de romper el pantalón neumático antichoque y dañar con la presión la zona fracturada.
- Pacientes embarazadas en el último trimestre. No se debe inflar el compartimento abdominal; se debe tener mucho cuidado con la presión sanguínea.
- Traumatismo craneoencefálico. No se debe inflar si existen datos de hipertensión intracraneana. Si el paciente con traumatismo craneoencefálico cursa con datos francos de estado de choque es posible colocar e inflar el pantalón, particularmente si el valor sistólico de la tensión arterial es menor de 90 mmHg. Se debe tener mucho cuidado de no incrementar demasiado la tensión arterial, con el objeto de no agravar el edema cerebral.
- Lesiones por arriba del diafragma. Cualquier traumatismo torácico contraindica la utilización del pantalón neumático antichoque, en especial se existe disnea. La presión ejercida por el compartimento abdominal al ser inflado dificulta la ventilación del paciente.

Contraindicaciones del uso del pantalón neumático antichoque

La utilidad de las contraindicaciones del pantalón se divide en dos categorías: absolutas y relativas.

1. Contraindicaciones absolutas:

- Edema pulmonar agudo: hay que recordar que en estos casos el paciente tiene problemas para que su sangre circule y una parte importante de ella se encuentra atrapada en los pulmones. Los alveolos invadidos por sangre y líquido no pueden funcionar, evitando con ello la hematosi.
- Insuficiencia cardíaca: no es bueno sobrecargar el corazón con líquidos bajo circunstancias como ésta, ya que en caso de que no exista previamente se puede generar edema pulmonar agudo.
- *Tamponade* cardíaco: esta circunstancia exige que se libere el corazón de la sangre atrapada en

TÉCNICAS DE COLOCACIÓN

Básicamente existen dos técnicas de colocación del pantalón neumático antichoque. La primera está diseñada para pacientes con sospecha de lesión de la columna vertebral; la segunda se utiliza en todo tipo de pacientes, a excepción de los que presentan sospecha de lesión de la columna vertebral.

Técnica de colocación sobre la camilla rígida

1. El dispositivo se coloca abierto en la tabla rígida para columna vertebral.
2. Se coloca al paciente sobre el dispositivo.
3. Se cierran los velcros y se procede al inflado (figura 34-3).



Figura 34-3. Técnica de colocación sobre camilla rígida.



Figura 34-4. Técnica de colocación de guante.

Técnica de colocación de guante

1. El dispositivo se prepara cerrando los velcros con holgura.
2. Se coloca al paciente sobre la tabla rígida, elevando las extremidades inferiores y las caderas.
3. Se calza el dispositivo como si se pusiera un guante, se ajustan los velcros y se procede al inflado (figura 34-4).

Técnicas de inflado y desinflado

Técnica de inflado

1. Se infla primero el compartimento de la pierna izquierda hasta alcanzar el llenado completo.
2. Posteriormente se infla el compartimento de la pierna derecha hasta alcanzar el llenado completo del mismo.

3. Al final se infla el compartimento abdominal de la misma manera.
4. Se continúa el inflado de la pierna izquierda hasta alcanzar 10 mmHg y se verifica la tensión arterial.
5. Posteriormente se continúa el inflado del compartimento de la pierna derecha hasta 10 mmHg y se verifica la tensión arterial.
6. Al final se continúa el inflado del compartimento abdominal de la misma manera.
7. Se continúa con el inflado en el mismo orden (pierna izquierda, pierna derecha, compartimento abdominal) hasta alcanzar una tensión arterial media de 90 mmHg.

Técnica de desinflado

1. Sólo se realiza en presencia del cirujano que se hace cargo del manejo definitivo del paciente.

2. Se inicia desinflando el compartimento abdominal, únicamente 5 mmHg, y se verifica la tensión arterial.
3. Si la tensión se reduce 5 mmHg o más, en la sistólica se detiene el desinflado y se infunden líquidos.
4. Si se mantiene o recupera la tensión arterial sistólica se reinicia el desinflado de la pierna derecha de la misma manera (5 mmHg) y se verifica la tensión arterial sistólica.
5. Si ésta se reduce 5 mmHg o más en la sistólica se detiene el desinflado y se infunden líquidos.
6. Si se mantiene o recupera la tensión arterial sistólica se reinicia el desinflado de la pierna izquierda de la misma manera (5 mmHg) y se verifica la tensión arterial sistólica.
7. Si la sistólica disminuye 5 mmHg o más se detiene el desinflado y se infunden líquidos.
8. Se continúa con la secuencia establecida (abdomen, pierna derecha, pierna izquierda) hasta el completo desinflado del dispositivo.

Precauciones

- a. **Pliegues.** Los pliegues que llegan a dejarse en el pantalón neumático antichoque ejercen presión, la cual puede provocar síndrome compartimental. Lo mismo puede ocurrir con la ropa que se deje puesta.
- b. **Sobrepresión.** La sobrepresión puede generar problemas similares a los pliegues, pero lo más importante es que acelera el efecto paradójico del que se habló anteriormente.
- c. **No desinflar fuera del hospital.** El pantalón neumático antichoque debe ser retirado en el hospital

bajo estricta vigilancia médica. Si por alguna razón es necesario desinflarlo, como sería el caso de la aparición súbita de edema pulmonar agudo, el procedimiento se debe llevar a cabo bajo autorización médica.

- d. **Tiempo que puede permanecer colocado.** Los especialistas recomiendan que no exceda una hora. Por otro lado, para retirarlo deben haber transcurrido entre 15 y 30 min.

Cuidado y mantenimiento del pantalón neumático antichoque

Una vez que el pantalón neumático antichoque es retirado conviene desconectarlo, cerrar las válvulas de admisión y lavarlo con agua tibia y jabón. Se debe poner a secar colgado y estirado antes de guardarlo nuevamente en su maleta. Esto evita el mal olor. Se recomienda colocar una bolsa con carbón activado en el interior de la maleta con el fin de que absorba cualquier olor que se pudiera producir.

REFERENCIAS

1. **Knighton D, Locksley RM, Mills J:** Procedimientos de urgencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
2. **Lee MS:** Pneumatic antishock garment. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.

Sección V

Reanimación cardiopulmonar

Fundamentos de la reanimación cardiopulmonar

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la reanimación cardiopulmonar.
2. Describir los objetivos de la reanimación cardiopulmonar.
3. Describir los principios de la reanimación cardiopulmonar.
4. Describir los mecanismos fisiopatológicos del paro cardiorrespiratorio y de la reanimación cardiopulmonar.
5. Definir la clasificación de la reanimación cardiopulmonar.
6. Describir los criterios de no inicio de maniobras de reanimación cardiopulmonar.
7. Describir los criterios de suspensión de maniobras de reanimación cardiopulmonar.
8. Definir la cadena de sobrevida.
9. Conocer las recomendaciones de la *American Heart Association* para la reanimación cardiopulmonar publicadas en 2010.

INTRODUCCIÓN

Serie de técnicas encaminadas a detener los procesos degenerativos que acompañan a la hipoxia y la isquemia a consecuencia de un paro cardiorrespiratorio hasta restaurar la circulación y la ventilación espontáneas, o hasta que se determine la imposibilidad de restaurarlas.

DEFINICIÓN

Es un procedimiento de emergencia para salvar vidas que se utiliza cuando la persona ha dejado de respirar o

el corazón ha cesado de latir. Es una combinación de ventilación asistida que suministra oxígeno a los pulmones de la víctima y compresiones torácicas, las cuales mantienen la sangre oxigenada circulando hasta que se puedan restablecer la ventilación y la función cardíaca de manera espontánea y efectiva, o hasta que se determine la imposibilidad de restaurarlas.

Objetivo

Preservar la función de los órganos blanco (cerebro, corazón y riñón) reanudando la circulación y la ventilación espontáneas en el menor tiempo posible.

Principios

El código de ética de la *American Medical Association* indica que “el personal del área de salud debe brindar

sus servicios de manera competente, con compasión y respeto por la dignidad humana”.

Principios éticos

Los técnicos en urgencias médicas que proporcionan reanimación cardiopulmonar deben recordar que tienen el compromiso de seguir una conducta moral para proteger la vida, respetar la dignidad humana y mantener en todo momento los aspectos de confidencialidad y discreción.

Principios emocionales

El técnico en urgencias médicas debe estar preparado para la carga emocional que implica afrontar la agonía y la muerte, así como los conflictos internos derivados de los factores éticos, religiosos, morales, sociales y sentimentales que se involucran en el manejo de estos pacientes.

PARO CARDIORRESPIRATORIO

Es el cese súbito de la circulación y la ventilación espontáneas por ausencia o ineficacia de la respiración y de las contracciones cardiacas. Se confirma con la pérdida súbita del estado de alerta, la presencia de apnea y la ausencia de pulsos centrales.

Etiología

El paro cardiorrespiratorio puede ser debido a múltiples causas, como las neuropatías, las cardiopatías, las hemorragias masivas, las sobredosis de alcohol o drogas, los traumatismos y los cuadros de sepsis.

Epidemiología

La primera causa de mortalidad en México la constituyen las enfermedades del corazón. Así, en México cada hora mueren ocho personas por enfermedad cardiovascular, cinco por diabetes mellitus y cuatro por cáncer. De 75 a 80% de los pacientes con muerte súbita de origen cardíaco fallecen en el hogar.

El inicio de las maniobras de reanimación cardiopulmonar de manera oportuna y eficaz aumenta dos veces la oportunidad de sobrevivir. Por cada minuto que pasa un paciente en paro cardiorrespiratorio sin efectuarle maniobras de reanimación cardiopulmonar su sobrevivencia disminuye entre 7 y 10%. Aproximadamente 95% de los pacientes que llegan al hospital con muerte súbita cardíaca fallecen.

Fisiopatología

El paro cardíaco ocasiona una reducción drástica del transporte de oxígeno a la célula, el cerebro y el miocardio, lo que produce un metabolismo anaeróbico. En los primeros cinco minutos después del paro cardíaco las reservas de adenosín trifosfato (ATP) celular se agotan, mientras que el adenosín monofosfato (AMP) es convertido en adenosina, la cual tiene efectos deletéreos, deprimiendo la conducción a través del nodo auriculoventricular y produciendo vasodilatación arteriolar. El retorno espontáneo de circulación depende de obtener un flujo coronario adecuado sin lesión coronaria previa cuando la presión de perfusión coronaria sea de al menos 15 mmHg con oxigenación adecuada y corrección de acidosis (figura 35–1).

Las bombas iónicas ATP dependientes se pierden, produciéndose una disminución gradual de potasio y magnesio intracelulares, lo cual provoca la inactivación de los canales de Na^+ y la activación de los canales lentos de Ca^{++} . Cuando el Ca^{++} no puede ser bombeado con



Figura 35–1. Perfusión coronaria.

eficiencia al citosol interfiere con la producción mitocondrial de ATP y activa la respuesta inflamatoria celular. En el miocardio el consumo de oxígeno cae con el paro cardiorrespiratorio. La presión de perfusión coronaria es el mejor valor de predicción hemodinámico para el retorno a una circulación espontánea. Con la compresión cardíaca externa se alcanza entre 5 y 10% del flujo miocárdico basal. Con el uso de fármacos vasoactivos se eleva cerca de 40% de la condición previa al paro cardiorrespiratorio. La meta es conseguir durante la diástole un gradiente de presión entre la aorta y la aurícula derecha suficiente para mantener un flujo coronario, y durante la sístole un gradiente auriculoventricular, especialmente carotídeo–yugular, para mantener un flujo cerebral.

FLUJO CIRCULATORIO

El corazón es una bomba circulatoria. Durante la compresión del corazón entre el esternón y la columna vertebral se produce un aumento de presión intraventricular a modo de sístole, cerrando las válvulas auriculoventriculares y abriendo la válvula aórtica, lo que ocasiona el flujo circulatorio. La compresión torácica aumenta la presión intratorácica, lo que genera un gradiente de presión intratorácica y extratorácica, responsable del flujo circulatorio.

Compresión (figura 35–2 A)

- Aumenta la presión intratorácica.
- Aumenta el flujo de sangre a la arteria aorta.
- Mejora la perfusión tisular.

- Flujo circulatorio.

Descompresión (figura 35–2 B)

- Disminuye la presión intratorácica.
- Aumenta el retorno venoso y el flujo arterial retrógrado.
- Incrementa el llenado aórtico.
- Eleva el flujo coronario.

Consideraciones

Se puede presentar daño permanente en el cerebro o la muerte en cuestión de minutos si el flujo sanguíneo se detiene, por lo que es vital mantener la ventilación y la circulación. La muerte clínica inicia en el minuto cero, la muerte biológica en el minuto 4 y a partir del minuto 6 se presenta daño celular irreversible, por lo que se debe considerar el riesgo–beneficio antes de iniciar la reanimación.

CLASIFICACIÓN

El Dr. Peter Safar (figura 35–3), padre de la reanimación cardiopulmonar, clasificó las maniobras de reanimación.

Reanimación cardiocerebropulmonar básica

Son medidas cuyo objetivo es mantener la ventilación y la circulación, especialmente el flujo coronario y el flujo cerebral, mediante la ventilación artificial y la compresión cardíaca externa.

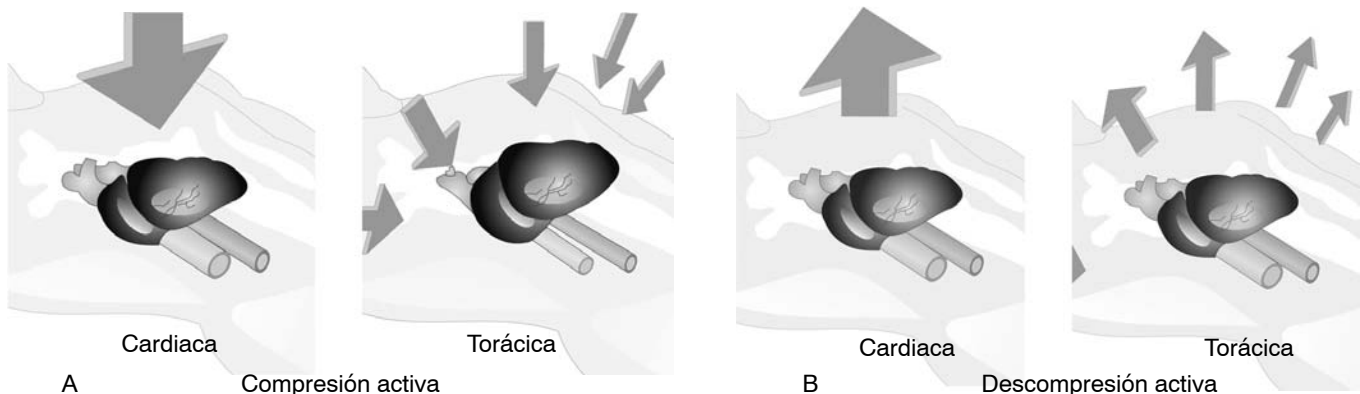


Figura 35–2. Compresión y descompresión cardíaca.



Figura 35–3. Dr. Peter Safar.

- C: circulación.
- A: vía aérea permeable.
- B: ventilación.

Aspectos críticos

- Comprimir fuerte y rápido, frecuencia mayor de 100 por minuto.
- Permitir que el pecho regrese a su posición original después de cada compresión/ventilación.
- Minimizar la interrupción de compresiones máximo 10 seg.
- Evitar la hiperventilación.

Reanimación cardiocerebropulmonar avanzada

Restablecimiento de un ritmo cardíaco eficaz mediante terapia eléctrica, antiarrítmicos, fármacos vasoactivos y otros medicamentos.

- D: drogas y fármacos.
- E: electrocardiograma.
- F: fibrilación ventricular.

Reanimación cardiocerebropulmonar prolongada

Se considera cuando el paciente se encuentra en el periodo posterior a la reanimación en la unidad de cuidados intensivos.

- G: graduación de los cuidados.
- H: humanización de los resultados.
- I: cuidados intensivos.

Criterios de no inicio y de suspensión

Es importante establecer dos situaciones relevantes de la reanimación cardiopulmonar: cuándo no iniciar las maniobras —aun cuando el paciente no respire y no tenga pulso— y cuándo suspender las maniobras de reanimación cardiopulmonar una vez iniciadas.

Criterios de no inicio

1. Signos cadavéricos tempranos o tardíos.
2. Lesiones incompatibles con la vida o enfermedad terminal plenamente documentada.
3. Accidentes que ocasionaron víctimas múltiples o situaciones de desastre.

Criterios de suspensión

1. Retorno de la ventilación y la circulación espontáneas.
2. Cuando se delega el cuidado a personal con entrenamiento similar.
3. Cuando se delega el cuidado a personal con nivel de entrenamiento mayor.
4. Fatiga extrema.

En la revisión 2010 de la *American Heart Association* para establecer criterios para concluir las maniobras de reanimación cardiopulmonar para personal profesional de salud se enfatizan algunos elementos de acuerdo con el nivel de respuesta que proporcionan.

Para los técnicos en urgencias médicas que brindan soporte vital básico existen tres factores a considerar:

1. Paro cardiorrespiratorio no presenciado por el personal de urgencias.
2. Ausencia de retorno de la ventilación y la circulación espontáneas antes de iniciar el transporte.
3. No haber proporcionado descargas eléctricas por medio de un desfibrilador automático externo antes de iniciar el transporte.

Cuando están presentes todos los criterios anteriores se debe considerar la terminación de las maniobras de reanimación cardiopulmonar.

Si alguno de los criterios anteriores no se cumple se debe continuar con las maniobras de reanimación cardiopulmonar y efectuar el traslado.

Para los técnicos en urgencias médicas que proporcionan soporte vital avanzado existen cuatro factores a considerar:

1. Paro cardiorrespiratorio no presenciado por el personal de urgencias.
2. Ausencia de personal proporcionando reanimación cardiopulmonar al arribar al lugar.
3. Ausencia de retorno de la ventilación y circulación espontánea antes de iniciar el transporte.
4. No haber proporcionado desfibrilación antes de iniciar el transporte.

Si están presentes todos los criterios anteriores se debe considerar la terminación de las maniobras de reanimación cardiopulmonar. Si alguno de los criterios anteriores no se cumple se debe continuar con las maniobras de reanimación cardiopulmonar y efectuar el traslado.

CADENA DE SOBREVIDA

La *American Heart Association* indica un proceso que eslabona las cinco etapas de la cadena de sobrevivencia, que permite otorgar mayores probabilidades de éxito para un paciente que sufre paro cardiorrespiratorio de cualquier etiología (figura 35–4).

- a. Primer eslabón, identificación precoz del paro cardíaco y activación del servicio de emergencia:
 - Identificación inmediata del problema y activación del sistema de urgencia.
 - Reconocimiento de la ausencia de respuesta.
 - Notificación rápida.
 - Reconocimiento rápido de posible paro cardíaco.
- b. Segundo eslabón, reanimación cardiopulmonar temprana con énfasis en las compresiones torácicas. Esta etapa debería ser iniciada por los primeros respondedores en el sitio mismo de la emergencia.
 - C: circulación.

- A: vía aérea.
 - B: ventilación.
- c. Tercer eslabón, desfibrilación temprana. El uso de desfibriladores semiautomáticos y automáticos externos permite iniciar con este eslabón aun en ausencia de personal médicamente calificado.
 - d. Cuarto eslabón, soporte vital avanzado efectivo. Puede ser iniciado en la ambulancia si cuenta con el equipo y el personal prehospitalario capacitado, o bien a la llegada a la unidad hospitalaria.
 - D: medicamentos.
 - E: electrocardiograma.
 - F: fibrilación ventricular.
 - Intubación endotraqueal.
 - Ventilación asistida.
 - Líneas intravenosas.
 - Administración de medicamentos.
 - Manejo de arritmias.
 - Terapia eléctrica.
 - e. Quinto eslabón, cuidados integrales posteriores a la reanimación. Esta etapa se brinda primordialmente en los centros hospitalarios y está encaminada a proporcionar los apoyos médicos y psicológicos que requiera el paciente.
 - G: graduación de los cuidados.
 - H: humanización de los resultados.
 - I: cuidados intensivos.

Recomendaciones

La *American Heart Association* (AHA) y el *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) han establecido para todo procedimiento y medicamentos a utilizar durante la reanimación cardiopulmonar una clasificación en cuanto a su utilidad, la cual se transcribe a continuación.

- Clase I: definitivamente recomendada.
- Clase II: aceptable y útil.
- Clase II A: evidencia de buena a muy buena.
- Clase II B: evidencia de buena a razonable.
- Clase III: no aceptable, puede ser dañina.
- Indeterminada: no es dañina pero requiere confirmación preliminar de la evidencia.

CALIDAD EN LA REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

La Declaración del Consenso de la *American Heart Association* sobre calidad de la reanimación cardiopul-



Figura 35–4. Cadena de sobrevivencia.

monar de 2013 indica que la supervivencia del paciente está ligada a la calidad de la reanimación cardiopulmonar.

El documento se centra en los parámetros críticos de la reanimación cardiopulmonar que pueden ser mejorados para optimizar el rendimiento durante el paro cardíaco en un adulto o un niño. Se recomienda perfeccionar los componentes de la compresión torácica en este orden:

- Fracción de compresión.
- Tasa de compresión.
- Profundidad de compresión.
- Evitar recargarse en el tórax.
- Evitar la excesiva ventilación.
- Calidad en RCP.

La reanimación cardiopulmonar es estresante, y es difícil saber si usted está logrando cumplir cabalmente estos parámetros.

Fracción de compresión

La fracción de la compresión del tórax cuantifica la cantidad de tiempo en que las compresiones se efectúan efectivamente; se debe superar el 80% y evitar al máximo las interrupciones.

Estos dos factores pueden mejorar significativamente la calidad de la reanimación cardiopulmonar. Es fundamental no tratar de adivinar si se está haciendo correctamente. Se recomienda medir el tiempo de compresión activa y establecer las expectativas de compresión para

Cuadro 35–1. Recomendaciones de 2010 para el soporte vital básico

Recomendaciones			
Componentes	Adultos	Niños	Lactantes
Reconocimiento	No responde (para todas las edades)		
	No inspira o no lo hace con normalidad (es decir, jadea, boquea)	No respira o sólo jadea o boquea	
	No se palpa el pulso en 10 seg (para todas la edades) (PS)		
Secuencia de reanimación cardiopulmonar	CAB		
Frecuencia de compresión	Al menos 100/min		
Profundidad de las compresiones	Al menos 2 pulg, 5 cm	Al menos ¼ del diámetro anteroposterior Al menos 2 pulg, 5 cm	Al menos ¼ del diámetro anteroposterior Al menos 1½ pulg, 4 cm
Expansión de la pared torácica	Dejar que se expanda totalmente entre una compresión y otra Los reanimadores se deben turnar en la aplicación de las compresiones cada dos minutos		
Interrupción de las compresiones	Reducir al mínimo las interrupciones de las compresiones torácicas Intentar que las interrupciones duren menos de 10 seg		
Vía aérea	Inclinación de la cabeza y elevación del mentón (si el PS sospecha traumatismo se debe hacer tracción mandibular)		
Relación compresión–ventilación (hasta que se coloque un dispositivo avanzado para la vía aérea)	30:2 Uno o dos reanimadores	30:2 Un solo reanimador 15:2 Dos reanimadores, PS	
Ventilaciones cuando el reanimador no tiene entrenamiento o cuando lo tiene pero no es experto	Únicamente compresiones		
Ventilaciones con dispositivo avanzado para la vía aérea (PS)	Una ventilación cada 0 a 8 seg (8 a 10 ventilaciones/min) De forma asíncrona con las compresiones torácicas Cerca de un segundo por ventilación Torácica visible		
Secuencia de desfibrilación	Conectar y utilizar el desfibrilador externo automático en cuanto esté disponible. Minimizar la interrupción de las compresiones torácicas antes y después de la descarga; reanudar la reanimación cardiopulmonar comenzando con compresiones inmediatamente después de cada descarga		

lograr una fracción de compresión torácica mayor de 80%.

Tasa de compresión

Si la velocidad de compresión es demasiado lenta el corazón se llena de sangre, pero la sangre no se entrega a los órganos vitales.

Por el contrario, si se comprime demasiado rápido, el corazón no se llena lo suficiente, por lo que el flujo sanguíneo y la perfusión decaen.

La tasa objetivo se encuentra entre 100 y 120 compresiones por minuto.

Profundidad de la compresión

La compresión menor de 5 cm en el paciente adulto puede no generar el flujo crítico de sangre requerido para llevar sangre oxigenada al cerebro y al corazón; por eso es imprescindible lograr más de 5 cm de compresión o, mejor aún, un tercio de la distancia anteroposterior del tórax, lo cual es aplicable a cualquier edad.

Recargarse en el tórax

Cuando el técnico en urgencias médicas se mantiene recargado sobre el tórax del paciente se inhibe el retorno torácico completo; es importante recordar que el retroceso completo permite que el corazón se llene de sangre venosa antes de la siguiente compresión, maximizando la circulación con cada compresión.

Ventilación excesiva

La meta de la ventilación es proporcionar suficiente oxígeno a la sangre sin impedir la adecuada perfusión; se debe tratar de mantener un ritmo de 8 a 10 ventilaciones por minuto, lo que minimiza el impacto de la ventilación con presión positiva en el flujo sanguíneo.

Conclusión

La aplicación de la reanimación cardiopulmonar es difícil, y la sobrevivencia del paciente depende del nivel de calidad que se proporciona. En los sistemas centrados en la mejora de la calidad de la reanimación cardiopulmonar, dentro y fuera del hospital, los índices de supervivencia del paro cardíaco se han duplicado o triplicado. A través de mejores procesos de medición, capacitación y sistemas de mejora continua de la calidad de la reanimación cardiopulmonar podemos tener un impacto significativo sobre la supervivencia en un paro cardíaco.

Reflexión

La reanimación cardiocerebropulmonar es más que un procedimiento técnico, es una filosofía de cuidado y manutención de la vida humana.

REFERENCIAS

1. **Morrison LJ, Kierzek G, Diekema DS, Sayre MR et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 3. 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122: S665–S675.
2. **Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ, Edelson D et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 5. 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122: S676–S684.
3. **Rund DA:** Paro cardíaco. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 2. México, El Manual Moderno, 1985.
4. **Cain HD:** ABC de la reanimación. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 5. Interamericana, 1987.
5. **Kravis TC:** Reanimación cardiopulmonar. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
6. **Chamorro JC, Pardo RC, Márquez ZJ:** Paro cardiorrespiratorio y reanimación cardiopulmonar. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
7. **Walinsky P:** Reanimación cardiopulmonar. En: Chung EK: *Tratamiento de las urgencias cardíacas*. 2ª ed. Salvat, 1985.
8. **Zermeño GMG:** Reanimación cardiopulmonar externa. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfíl, 2005.

Reanimación cardiopulmonar en adultos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la reanimación cardiopulmonar.
2. Definir qué es un paro respiratorio.
3. Enumerar las causas de paro respiratorio en el adulto.
4. Describir el cuadro clínico del paro respiratorio.
5. Describir el manejo prehospitalario del paro respiratorio en el adulto.
6. Definir qué es obstrucción de la vía aérea.
7. Enumerar los agentes que pueden obstruir la vía aérea.
8. Diferenciar una obstrucción parcial de una obstrucción total.
9. Enumerar las causas de obstrucción de la vía aérea en el adulto.
10. Describir el manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el adulto consciente.
11. Describir el manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el adulto inconsciente.
12. Definir qué es un paro cardiorrespiratorio.
13. Enumerar las causas de paro cardiorrespiratorio en el adulto.
14. Describir el manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio en el adulto.

DEFINICIÓN DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

Es la técnica de respiración boca a boca y compresiones cardíacas en un individuo mayor de ocho años de edad. Es un procedimiento de salvamento que se lleva a cabo cuando la respiración o los latidos cardíacos han cesado.

Paro respiratorio

Cese de la función respiratoria normal.

Etiología

Son causas de paro respiratorio en el adulto la apnea obstructiva del sueño, el preahogamiento, la sobredosis de alcohol o drogas, los traumatismos, las intoxicaciones, el asma u otras enfermedades pulmonares, el ahogamiento inminente, la lesión de la cabeza, las lesiones del tallo cerebral, las arritmias cardíacas, los trastornos metabólicos y los trastornos del sistema nervioso

Cuadro clínico

El paciente se encuentra con pérdida del estado de alerta, ausencia de ventilación espontánea y presencia de pulso central.

Manejo prehospitalario del paro respiratorio

1. Verificar si hay respuesta de la persona, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente a la persona en decúbito dorsal.
3. Verificar el pulso carotídeo durante 5 a 10 seg.
4. Confirmar si la persona tiene pulso.
5. Permeabilizar la vía aérea.
6. Ver, oír y sentir si hay respiración por 5 seg.
7. Confirmar si la persona no está respirando.
8. Colocar la boca firmemente sobre la boca de la persona afectada.
9. Cerrar la nariz apretando con los dedos.
10. Mantener la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
11. Brindar dos insuflaciones boca a boca.
12. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.
13. Continuar dando una insuflación cada 5 seg.
14. Verificar cada minuto la presencia de pulso (figuras 36-1 a 36-3).

Obstrucción de la vía aérea

Es la obstrucción al flujo de aire en las vías aéreas ocasionada por diferentes agentes.

Agentes

- **Sólidos:** objetos extraños, dulces, juguetes pequeños, prótesis dentales, etc.
- **Líquidos:** agua, refrescos, etc.
- **Secreciones:** sangre moco, expectoraciones, restos alimenticios, etc.



Figura 36-1. Verificación del pulso carotídeo.



Figura 36-2. Verificación de la respiración.

Clasificación

- **Parcial:** permite el paso de una pequeña porción de aire; no se resuelve con maniobras de desobstrucción.
- **Total:** impide en su totalidad el paso de aire; se resuelve con maniobras de desobstrucción.

Etiología

Entre las causas más comunes de obstrucción de la vía aérea en el paciente inconsciente está la lengua; en el



Figura 36-3. Respiración boca a boca.



Figura 36-4. Compresión abdominal en el paciente consciente.

paciente consciente se puede deber a cuerpos extraños, prótesis dentales, reacciones anafilácticas y la presencia de sangre y restos alimenticios después de haber tenido vómito.

Manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el paciente consciente

1. Observar el signo universal de atragantamiento.
2. Indicarle al paciente que va a recibir ayuda.
3. Colocarse por detrás del paciente con las piernas abiertas y una de ellas entre las piernas del paciente.
4. Localizar el ombligo del paciente y dos dedos por encima de él colocar una mano empuñada en la parte blanda y media del abdomen, entre la cintura y las costillas (figura 36-4).
5. Cubrir la mano empuñada con la otra mano.
6. Comprimir súbitamente y con fuerza.
7. Cada compresión es un esfuerzo individual y único.
8. Continuar las compresiones hasta que el objeto sea expulsado o el paciente caiga en inconsciencia.

Manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el paciente inconsciente

1. Verificar si hay respuesta de la persona, es decir, establecer si está alerta.

2. Colocar cuidadosamente a la persona en decúbito dorsal.
3. Verificar el pulso carotídeo durante 5 a 10 seg.
4. Verificar si la persona tiene pulso.
5. Permeabilizar la vía aérea.
6. Ver, oír y sentir si hay respiración por 5 seg.
7. Verificar si la persona no está respirando.
8. Colocar la boca firmemente sobre la boca de la persona afectada.
9. Cerrarle la nariz apretando con los dedos.
10. Mantener la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
11. Brindar dos insuflaciones boca a boca.
12. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.
13. Respiración boca a boca.
14. Verificar si el aire no entra.
15. Recolocarse a la posición de la cabeza del paciente.
16. Intentar dos insuflaciones boca a boca.
17. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.
18. Verificar si el aire no entra.
19. Colocarse a horcajadas sobre el paciente.
20. Localizar el ombligo del paciente y colocar el talón de la mano en la parte blanda y media del abdomen, entre la cintura y las costillas.
21. Colocar encima la otra mano y comprimir el abdomen hacia abajo y en dirección cefálica.
22. Brindar cinco compresiones abdominales (figura 36-5).
23. Abrir la boca del paciente.
24. Efectuar un barrido de gancho.
25. Intentar dos nuevas insuflaciones.



Figura 36-5. Compresión abdominal en el paciente inconsciente.

26. Continuar los ciclos de compresiones abdominales, barrido de gancho e insuflaciones hasta que el objeto sea expulsado.

Paro cardiorrespiratorio

Es el cese de las funciones respiratorias y circulatorias normales.

Etiología

Son causas de paro cardiorrespiratorio en el adulto la apnea obstructiva del sueño, el preahogamiento, la sobredosis de alcohol o drogas, los traumatismos, las intoxicaciones, el asma u otras enfermedades pulmonares, el ahogamiento inminente, la lesión de la cabeza, las lesiones del tallo cerebral, las arritmias cardíacas, los trastornos metabólicos y los trastornos del sistema nervioso.

Cuadro clínico

El paciente se encuentra con pérdida del estado de alerta, ausencia de ventilación espontánea y ausencia de pulso central.

Manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio

1. Verificar si hay respuesta de la persona, es decir establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente a la persona en decúbito dorsal.
3. Si el paciente no respira o tiene respiración jadeante o dificultosa, se debe iniciar con compresiones cardíacas externas.
4. Realizar compresiones cardíacas.
5. Localizar el sitio de compresión.
6. Colocar el talón de una mano en el esternón, justo entre los pezones.
7. Colocar la otra mano sobre la primera mano y entrelazar los dedos.
8. Comprimir con una frecuencia mayor de 100 por minuto.
9. Ubicar el cuerpo directamente sobre las manos y ejercer presión vertical.
10. Deprimir el esternón más de 5 cm o un tercio del diámetro anteroposterior (figuras 36-6 y 36-7).
11. Aplicar 30 compresiones, permitiendo cada vez que el pecho se levante completamente.
12. Con un solo asistente o con dos asistentes se debe



Figura 36-6. Compresión cardíaca externa.

llevar un ritmo de 30 compresiones por dos insuflaciones por cinco ciclos completos.

13. Permeabilizar la vía aérea.
14. Verificar si la persona no está respirando.
15. Colocar la boca firmemente sobre la boca de la persona afectada.
16. Cerrarle la nariz apretando con los dedos.
17. Mantener la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
18. Dar dos insuflaciones boca a boca.
19. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.

Observaciones importantes

Debe existir comunicación en voz alta entre los asistentes. La persona que controla la vía aérea debe informar sobre la calidad de las compresiones, verificando la presencia de pulso durante las mismas.

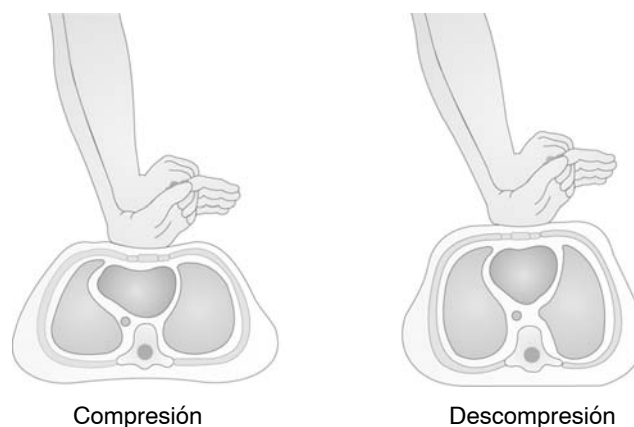


Figura 36-7. Compresión y descompresión activa.

Recomendaciones

La desfibrilación automática externa es una alternativa para la población y para el personal de técnicos en urgencias médicas que proporcionan soporte vital básico para resolver la taquicardia ventricular sin pulso y la fibrilación ventricular, que son las principales causas de paro cardiorrespiratorio en el adulto. La desfibrilación temprana aumenta la sobrevida; los niveles de energía programados en los desfibriladores automáticos se basan en la experiencia.

ARRITMIAS

Las arritmias que se presenten se deben manejar de

acuerdo con los protocolos de reanimación avanzada de la *American Heart Association*.

REFERENCIAS

1. **Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 5. Adult basic life support: 2010 American Heart Association. *Circulation* 2010; 122:S685–S705.
2. **Hirshon JM:** Basic cardiopulmonary resuscitation in adults. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw–Hill, 2004.
3. **Beltrán PR:** Paro cardiorrespiratorio. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.

Reanimación cardiopulmonar en niños

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la reanimación cardiopulmonar.
2. Definir qué es el paro respiratorio.
3. Enumerar las causas de paro respiratorio en el niño.
4. Describir el cuadro clínico del paro respiratorio.
5. Describir el manejo prehospitalario del paro respiratorio en el niño.
6. Definir qué es obstrucción de la vía aérea.
7. Enumerar los agentes que pueden obstruir la vía aérea.
8. Diferenciar una obstrucción parcial de una obstrucción total.
9. Enumerar las causas de obstrucción de la vía aérea en el niño.
10. Describir el manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el niño consciente.
11. Describir el manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el niño inconsciente.
12. Definir qué es un paro cardiorrespiratorio.
13. Enumerar las causas de paro cardiorrespiratorio en el niño.
14. Describir el manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio en el niño.

DEFINICIÓN

Es la técnica de respiración boca a boca y compresiones cardíacas en un niño de entre uno y ocho años de edad. Es un procedimiento de salvamento que se lleva a cabo cuando la respiración o los latidos cardíacos de un niño han cesado.

Paro respiratorio

Es el cese de la ventilación espontánea.

Etiología

Entre las principales causa de paro respiratorio en el niño se presentan el ahogamiento, la asfixia, el traumatismo craneoencefálico, las lesiones graves con sangrado excesivo, las descargas eléctricas y las intoxicaciones, pero sobre todo las infecciones agudas de las vías aéreas.

Existe una serie de causas potencialmente corregibles, como la hipoxia severa, la hipovolemia, la hipotermia, la hipercalemia, la hipocalemia, la acidosis, el neumotórax a tensión, el *tamponade* cardíaco y la tromboembolia pulmonar.

Cuadro clínico

Inicia clínicamente con datos de dificultad ventilatoria, los cuales, si no son atendidos tempranamente, evolucionan a pérdida del conocimiento y ausencia de ventilación espontánea con presencia de pulso central. Dada la importancia de reconocer los datos de insuficiencia ventilatoria, se dividen en signos clínicos tempranos, como son la taquipnea o la bradipnea, la taquicardia, la irritabilidad, la ansiedad, el aleteo nasal, los tiros intercostales, los tiros supraclaviculares y la retracción xifoidea, y en signos clínicos tardíos de insuficiencia ventilatoria, tales como periodos de apnea, cianosis, alteración del estado de conciencia, bradicardia de menos de 60 latidos por minuto en niños mayores de un año de edad y paro respiratorio.

Manejo prehospitalario del paro respiratorio en el niño

1. Verificar si hay respuesta del niño, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente al niño en decúbito dorsal.
3. Verificar el pulso carotídeo durante 5 a 10 seg (figura 37-1).
4. Verificar si el niño tiene pulso.
5. Permeabilizar la vía aérea.
6. Ver, oír y sentir si hay respiración por 5 seg.
7. Verificar si el niño no está respirando (figura 37-2).
8. Colocar la boca firmemente sobre la boca del niño.
9. Cerrarle la nariz apretando con los dedos.



Figura 37-1. Verificación del pulso carotídeo.



Figura 37-2. Verificación de la respiración.

10. Mantenerle la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
11. Dar dos insuflaciones boca a boca (figura 37-3).
12. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.
13. Continuar dando una insuflación cada 3 seg.
14. Verificar cada minuto la presencia de pulso.

Obstrucción de la vía aérea

Es la obstrucción al flujo de aire en las vías aéreas ocasionada por diferentes agentes.

Agentes

- **Sólidos:** objetos extraños, dulces, juguetes pequeños, prótesis dentales, etc.



Figura 37-3. Respiración boca a boca.

- **Líquidos:** agua, refrescos, etc.
- **Secreciones:** sangre, moco, expectoraciones, restos alimenticios, etc.

Clasificación

- **Parcial:** permite el paso de una pequeña porción de aire; no se resuelve con maniobras de desobstrucción.
- **Total:** impide en su totalidad el paso de aire; se resuelve con maniobras de desobstrucción.

Etiología

Entre las causas más frecuentes de obstrucción de la vía aérea en el paciente inconsciente están la lengua, la anatomía propia de la infancia, el occipital más prominente que en el adulto, el poco desarrollo de las escápulas, los cuerpos extraños, las prótesis dentales, las reacciones anafilácticas, la presencia de sangre y los restos alimenticios después de haber sufrido vómito.

Manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el niño consciente

1. Observar el signo universal de atragantamiento.
2. Indicarle al niño que va a recibir ayuda.
3. Colocarse por detrás del niño con las piernas abiertas, pero una de ellas entre las piernas del niño.
4. Localizar el ombligo del niño y colocar una mano empuñada sobre la parte media y blanda del abdomen, entre la cintura y las costillas.
5. Cubrir la mano empuñada con la otra mano.
6. Comprimir súbitamente y con fuerza (figura 37-4).
7. Cada compresión es un esfuerzo individual y único.
8. Continuar las compresiones hasta que el objeto sea expulsado o el niño caiga en inconsciencia.

Manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el niño inconsciente

1. Verificar si hay respuesta del niño, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente al niño en decúbito dorsal.
3. Verificar el pulso carotídeo durante 5 a 10 seg.
4. Comprobar si el niño tiene pulso.
5. Permeabilizar la vía aérea.
6. Ver, oír y sentir si hay respiración por 5 seg.
7. Verificar si el niño no está respirando.
8. Colocar firmemente la boca sobre la boca del niño afectado.



Figura 37-4. Compresión abdominal en un niño consciente.

9. Cerrarle la nariz apretando con los dedos.
10. Mantenerle la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
11. Dar dos insuflaciones boca a boca.
12. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.
13. Verificar si el aire no entra.
14. Recolocar la posición de la cabeza del niño.
15. Intentar dos insuflaciones boca a boca.
16. Verificar si el aire no entra.
17. Colocarse a horcadas sobre el niño.
18. Localizar el ombligo del niño y colocar el talón de una mano sobre la parte media y blanda del abdomen entre la cintura y las costillas.
19. Colocar encima la otra mano y comprimir el abdomen hacia abajo y en dirección cefálica.
20. Brindar cinco compresiones abdominales (figura 37-5).
21. Abrir la boca del niño.
22. Efectuar un barrido de gancho sólo si ve el objeto extraño.
23. Intentar dos nuevas insuflaciones.
24. Continuar los ciclos de compresiones abdominales, posible barrido de gancho e insuflaciones hasta que el objeto sea expulsado.

Paro cardiorrespiratorio

Es el cese de las funciones circulatorias y respiratorias.



Figura 37-5. Compresión abdominal en un niño inconsciente.

Etiología

El paro cardiorrespiratorio en niños es secundario a problemas respiratorios que causan hipoxia. Ocasionalmente puede ser secundario a traumatismos graves, apnea obstructiva del sueño, preahogamiento, sobredosis de alcohol o drogas, asma u otras enfermedades pulmonares, intoxicaciones, ahogamiento inminente, lesión de la cabeza, lesiones del tallo cerebral, arritmias cardíacas, trastornos metabólicos o trastornos del sistema nervioso.

Cuadro clínico

El niño tiene pérdida del conocimiento, ausencia de ventilación espontánea y ausencia de pulso central.

Manejo prehospitalario

1. Verificar si hay respuesta del niño, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente al niño en decúbito dorsal.
3. Si el niño no respira o tiene respiración jadeante o dificultosa, iniciar compresiones cardíacas externas.
4. Realizar las compresiones cardíacas.
5. Localizar el sitio de compresión.
6. Colocar el talón de una mano en el esternón, justo entre los pezones.
7. Comprimir con una frecuencia mayor de 100 por minuto.
8. Ubicar el cuerpo directamente sobre la mano y ejercer presión vertical.



Figura 37-6. Compresión cardíaca externa.

9. Deprimir el esternón entre 4 y 5 cm o un tercio del diámetro anteroposterior (figura 37-6).
10. Aplicar 30 compresiones, permitiendo cada vez que el pecho se levante completamente.
11. Permeabilizar la vía aérea.
12. Verificar si el niño no está respirando.
13. Colocar la boca firmemente sobre la boca del niño.
14. Cerrarle la nariz apretando con los dedos.
15. Mantenerle la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
16. Dar dos insuflaciones boca a boca.
17. Cada insuflación se debe tomar alrededor de un segundo y medio.
18. Con un solo asistente se debe utilizar el ritmo de 30 compresiones por dos insuflaciones por cinco ciclos completos.
19. Con dos asistentes se debe utilizar el ritmo de 15 compresiones por dos insuflaciones por cinco ciclos completos, al término de los cuales se deben intercambiar el compresor y el ventilador.

Observaciones importantes

Debe existir comunicación en voz alta entre los asistentes. La persona que controla la vía aérea debe informar sobre la calidad de las compresiones, verificando la presencia de pulso durante las mismas.

RECOMENDACIONES

Incluyen la desfibrilación automática externa. La taquicardia ventricular sin pulso y la fibrilación ventricular son más comunes de lo que se pensaba. La desfibrilación temprana aumenta la sobrevida. Los niveles de

energía que se programan en los desfibriladores automáticos externos son demasiado altos para los niños. Si se cuenta con un desfibrilador automático externo hay que asegurarse de que esté configurado para ser utilizado en niños, de lo contrario no se debe utilizar.

ARRITMIAS

Las arritmias que se presenten deben ser manejadas de acuerdo con los protocolos de reanimación avanzada de la *American Heart Association*. Es necesario tomar las precauciones necesarias, debido a los efectos de los medicamentos.

Terminación

Si el paciente no responde al menos a dos dosis de adrenalina y a los esfuerzos de reanimación avanzada, se debe considerar la terminación de las maniobras.

REFERENCIAS

1. **Berg MD, Schenayder SM, Chameides L, Terry M, Donoghue A et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 13. Pediatric basic life support: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122: S862–S875.
2. **Hauda WE:** Pediatric cardiopulmonary resuscitation. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw–Hill, 2004.
3. **Suescán MC:** Paro cardiorrespiratorio en pediatría. En: Malagón Londoño: G: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
4. **Simon JE, Golberg AT:** Pediatric cardiopulmonary resuscitation. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 6. Mosby, 1989.
5. **Smerling A, Saltzberg D:** Cardiopulmonary resuscitation. En: Crain E, Gershel JC: *Clinical manual of emergency pediatrics*. 4ª ed. McGraw–Hill, 2003.

Reanimación cardiopulmonar en bebés

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la reanimación cardiopulmonar.
2. Definir qué es un paro respiratorio.
3. Enumerar las causas de paro respiratorio en el bebé.
4. Describir el cuadro clínico del paro respiratorio.
5. Describir el manejo prehospitalario del paro respiratorio en el bebé.
6. Definir qué es obstrucción de la vía aérea.
7. Enumerar los agentes que pueden obstruir la vía aérea.
8. Diferenciar una obstrucción parcial de una obstrucción total.
9. Enumerar las causas de obstrucción de la vía aérea en el bebé.
10. Describir el manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el bebé consciente.
11. Describir el manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el bebé inconsciente.
12. Definir qué es un paro cardiorrespiratorio.
13. Enumerar las causas de paro cardiorrespiratorio en el bebé, estableciendo la comparación de las diferentes etiologías en comparación con los adultos.
14. Describir el manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio en el bebé.

DEFINICIÓN

Es la técnica de respiración boca a boca y compresiones cardíacas en un bebé menor de un año de edad. Es un procedimiento de salvamento que se lleva a cabo cuando la respiración o los latidos cardíacos de un bebé han cesado.

Paro respiratorio

Es el cese de la función respiratoria.

Etiología

En el bebé se debe tener especial precaución con el síndrome de muerte de cuna; sin embargo, el paro respiratorio también puede ser provocado por ahogamiento, asfixia, traumatismo craneoencefálico, lesiones graves, descarga eléctrica, intoxicación y enfermedad pulmonar aguda. Existen una serie de causas potencialmente corregibles, como la hipoxia severa, la hipovolemia, la hipotermia, la hipercalemia, la hipocalemia, la acidosis, el neumotórax a tensión, el *tamponade* cardíaco y la tromboembolia pulmonar.

Cuadro clínico

Clínicamente el bebé inicia con datos de dificultad ventilatoria que si no son atendidos tempranamente evolucionan a pérdida del conocimiento y ausencia de ventilación espontánea con presencia de pulso central. Dada la importancia de reconocer los datos de insuficiencia ventilatoria, se dividen en signos clínicos tempranos, como son la taquipnea, la bradipnea, la taquicardia, la irritabilidad, la ansiedad, el aleteo nasal, los tiros intercostales, los tiros supraclaviculares y la retracción xifoidea, y signos clínicos tardíos de insuficiencia ventilatoria, tales como periodos de apnea, cianosis, alteración del estado de conciencia, bradicardia de menos de 60 latidos por minuto en niños mayores de un año de edad y paro respiratorio.

Manejo prehospitalario del paro respiratorio en bebés

1. Verificar si hay respuesta del bebé, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente al bebé en decúbito dorsal.
3. Verificar el pulso braquial durante 5 a 10 seg (figura 38-1).
4. Verificar si el bebé tiene pulso.
5. Permeabilizar la vía aérea.
6. Ver, oír y sentir si hay respiración por cinco segundos.
7. Verificar si el bebé no está respirando (figura 38-2).
8. Colocar la boca firmemente sobre la boca y la nariz del bebé.
9. Mantenerle la barbilla levantada y la cabeza inclinada.



Figura 38-1. Verificación del pulso braquial.



Figura 38-2. Verificación de la respiración.

10. Dar dos insuflaciones boca a boca-nariz (figura 38-3).
11. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.
12. Continuar dando una insuflación cada tres segundos.
13. Verificar cada minuto la presencia de pulso (figuras 38-1 a 38-3).

Obstrucción de la vía aérea

Es la obstrucción al flujo de aire en las vías aéreas ocasionada por diferentes agentes.

Agentes

- **Sólidos:** objetos extraños, dulces, juguetes pequeños, prótesis dentales, papillas, etc.

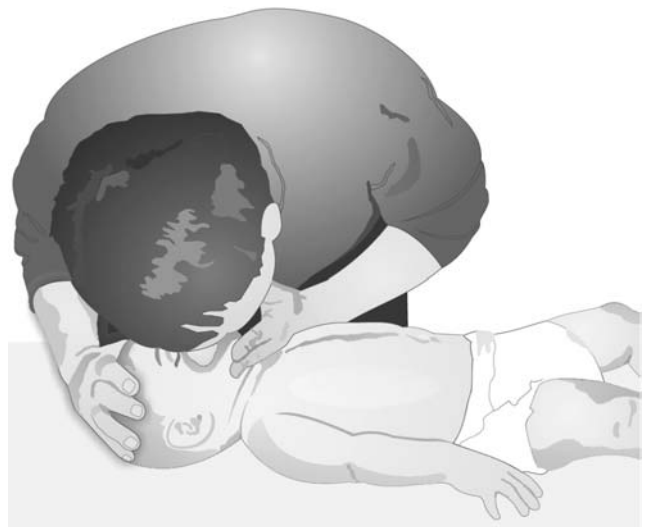


Figura 38-3. Respiración boca a boca-nariz.

- **Líquidos:** agua, leche, etc.
- **Secreciones:** sangre, moco, expectoraciones, restos alimenticios, etc.

Clasificación

- **Parcial:** permite el paso de una pequeña porción de aire; no se resuelve con maniobras de desobstrucción.
- **Total:** impide en su totalidad el paso de aire; se resuelve con maniobras de desobstrucción.

Etiología

Entre las causas más frecuentes en el paciente inconsciente están la lengua, la anatomía propia de la infancia, el occipital más prominente que en el adulto, el escaso desarrollo de las escápulas, los cuerpos extraños, las prótesis dentales, las reacciones anafilácticas, la presencia de sangre y restos alimenticios después de haber sufrido vómito.

Manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el bebé consciente

1. Observar si el bebé está inquieto o irritable; evaluar el intercambio de aire, la coloración y la presencia o ausencia de ruidos o balbuceo.
2. Tomar al bebé sosteniendo la cabeza con la mano y cargarlo sobre el antebrazo, procurando que durante todo el proceso la cabeza esté más abajo que el cuerpo.
3. Comprimir el tórax cinco veces sobre el esternón, en la línea de las tetillas.
4. Darle vuelta al bebé sobre el antebrazo sosteniéndole la cabeza con la mano.
5. Darle cinco golpes con el talón de la mano en el espacio interescapulovertebral.
6. Cada ciclo de compresiones torácicas y golpes en la espalda es un esfuerzo individual y único.
7. Continuar los ciclos hasta que el objeto sea expulsado o el bebé caiga en inconsciencia (figuras 38-4 y 38-5).

Manejo prehospitalario de la obstrucción de la vía aérea en el bebé inconsciente

1. Verificar si hay respuesta del bebé, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente al bebé en decúbito dorsal.



Figura 38-4. Compresiones torácicas para desobstrucción en el bebé.

3. Verificar el pulso braquial durante 5 a 10 seg.
4. Verificar si el bebé tiene pulso.
5. Permeabilizar la vía aérea.
6. Ver, oír y sentir si hay respiración por 5 seg.
7. Verificar si el bebé no está respirando.
8. Colocar la boca firmemente sobre la boca y la nariz del bebé.
9. Mantenerle la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
10. Dar dos insuflaciones boca a boca-nariz.
11. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.

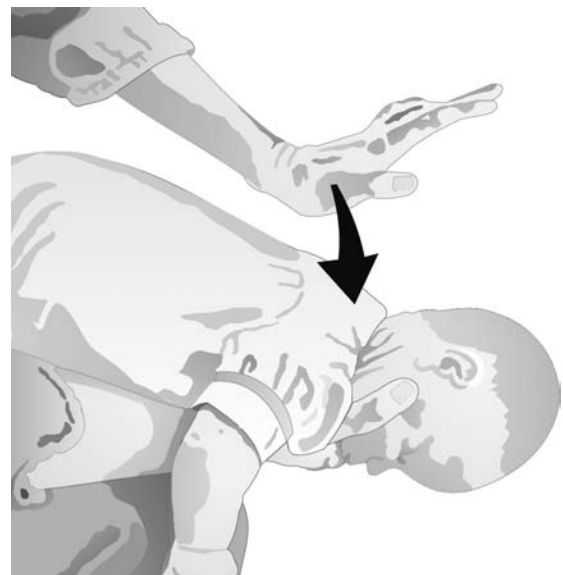


Figura 38-5. Golpes en la espalda para desobstrucción en el bebé.

12. Verificar si el aire no entra.
13. Recolocar la posición de la cabeza del bebé.
14. Intentar dos insuflaciones boca a boca.
15. Tomar al bebé sosteniéndole la cabeza con la mano y cargarlo sobre el antebrazo, procurando que durante todo el proceso la cabeza esté más abajo que el cuerpo.
16. Comprimir el tórax cinco veces sobre el esternón, en la línea de las tetillas.
17. Darle vuelta al bebé sobre el antebrazo, sosteniendo la cabeza con la mano.
18. Dar cinco golpes con el talón de la mano en el espacio interescapulovertebral.
19. Abrir la boca del bebé.
20. Efectuar un barrido de gancho sólo si se aprecia el objeto extraño.
21. Intentar dos nuevas insuflaciones.
22. Cada ciclo de compresiones torácicas y golpes en la espalda es un esfuerzo individual y único.
23. Continuar los ciclos de compresiones torácicas y golpes en la espalda, el posible barrido de gancho y las insuflaciones hasta que el objeto sea expulsado.

Paro cardiorrespiratorio

Es el cese de las funciones circulatorias y respiratorias

Etiología

El paro cardiorrespiratorio en bebés es secundario a problemas respiratorios que causan hipoxia y al síndrome de muerte de cuna. Ocasionalmente puede ser secundario a traumatismos graves, apnea obstructiva del sueño, preahogamiento, sobredosis de alcohol o drogas, asma u otras enfermedades pulmonares, intoxicaciones, ahogamiento inminente, lesión de la cabeza, lesiones del tallo cerebral, arritmias cardíacas, trastornos metabólicos o trastornos del sistema nervioso.

Cuadro clínico

El bebé tiene pérdida del conocimiento, flacidez generalizada, ausencia de ventilación espontánea y ausencia de pulso central.

Manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio en bebés

1. Verificar si hay respuesta del bebé, es decir, establecer si está alerta.



Figura 38–6. Compresión cardíaca externa.

2. Colocar cuidadosamente al bebé en decúbito dorsal.
3. Si el bebé no respira o tiene respiración jadeante o dificultosa, iniciar con compresiones cardíacas externas.
4. Realizar compresiones cardíacas.
5. Localizar el sitio de compresión.
6. Colocar los dedos índice y medio en el esternón, justo entre los pezones.
7. Comprimir con una frecuencia mayor de 100 por minuto.
8. Ubicar el cuerpo directamente sobre los dedos y ejercer presión vertical.
9. Deprimir el esternón entre 3 y 4 cm, o un tercio del diámetro anteroposterior (figura 38–6).
10. Aplicar 30 compresiones, permitiendo cada vez que el pecho se levante completamente.
11. Permeabilizar la vía aérea.
12. Verificar si el bebé no está respirando.
13. Colocar la boca firmemente sobre la boca y la nariz del bebé.
14. Mantenerle la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
15. Dar dos insuflaciones boca a boca.
16. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.
17. Con un solo asistente se debe utilizar el ritmo de 30 compresiones por dos insuflaciones por cinco ciclos completos.
18. Con dos asistentes se debe utilizar el ritmo de 15 compresiones por dos insuflaciones por cinco ciclos completos, al término de los cuales se deben intercambiar el compresor y el ventilador.

Observaciones importantes

Debe existir comunicación en voz alta entre los asistentes.

La persona que controla la vía aérea debe informar sobre la calidad de las compresiones, verificando la presencia de pulso durante las mismas.

ARRITMIAS

Las arritmias se deben manejar de acuerdo con los protocolos de reanimación avanzada de la *American Heart Association*.

Es necesario tomar las precauciones necesarias, debido a los efectos de los medicamentos.

Terminación

Si el bebé no responde al menos a dos dosis de adrenalina y a los esfuerzos de reanimación avanzada se debe considerar la terminación de las maniobras.

REFERENCIAS

1. **Berg MD, Schenayder SM, Chameides L, Terry M, Donoghue A et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 13. Pediatric basic life support. 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122:S862–S875.
2. **Hauda WE:** Pediatric cardiopulmonary resuscitation. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw–Hill, 2004.
3. **Suescán MC:** Paro cardiorrespiratorio en pediatría. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.

Reanimación neonatal

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la reanimación neonatal.
2. Enumerar los objetivos de la reanimación neonatal.
3. Enumerar los factores de riesgo para el recién nacido.
4. Describir la pirámide de la reanimación neonatal.
5. Describir la escala de Apgar y su aplicación en el recién nacido.
6. Describir la escala de Silverman–Andersen y su aplicación en el recién nacido.
7. Describir la primera etapa de la pirámide de reanimación y su aplicación en el recién nacido.
8. Describir la segunda etapa de la pirámide de reanimación y su aplicación en el recién nacido.
9. Describir la tercera etapa de la pirámide de reanimación y su aplicación en el recién nacido.
10. Describir la cuarta etapa de la pirámide de reanimación y su aplicación en el recién nacido.
11. Describir la quinta etapa de la pirámide de reanimación y su aplicación en el recién nacido.
12. Describir la sexta etapa de la pirámide de reanimación y su aplicación en el recién nacido.
13. Describir los criterios para dar por terminada la reanimación en un recién nacido.
14. Describir el manejo prehospitalario en la reanimación neonatal.

DEFINICIÓN

Es un procedimiento que se realiza rutinariamente en todos los recién nacidos dependiendo de su nivel de respuesta. Las técnicas a emplear dependen de la condición particular de cada recién nacido.

la edad gestacional, el cuidado prenatal y los antecedentes patológicos de la madre, determinan las necesidades de reanimación.

FACTORES DE RIESGO

La reanimación del recién nacido depende de su condición en el momento de nacer. Varios factores, entre ellos

PIRÁMIDE DE REANIMACIÓN

La reanimación de un neonato se lleva a cabo de acuerdo con la pirámide invertida de la reanimación.

Esto indica que los recién nacidos pocas veces requieren un manejo avanzado para salir adelante (figura 39–1).

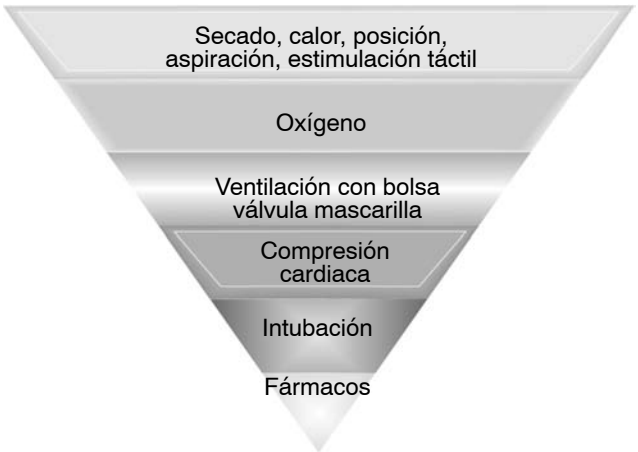


Figura 39–1. Pirámide invertida de la reanimación neonatal.

ESCALA DE APGAR

Se utiliza rutinariamente para valorar el estado general del recién nacido. Se califica al primer minuto y posteriormente a los 5 y 10 min (cuadro 39–1).

ESCALA DE SILVERMAN–ANDERSEN

Se utiliza para valorar el esfuerzo respiratorio cuando al recién nacido se le detectan problemas en este campo (cuadro 39–2).

Cuadro 39–1. Escala de Apgar

Parámetro	0	1	2
Frecuencia cardíaca	Ausente	< 100 latidos	> 100 latidos
Esfuerzo ventilatorio	Ausente	Lentos e irregulares	Llanto fuerte
Tono muscular	Flacidez de extremidades	Flexión escasa de extremidades	Buena motilidad
Irritabilidad refleja	Sin respuesta	Mueca	Estornudos, tos
Coloración	Cianosis generalizada, palidez	Acrocianosis	Rosada

Normal: 7 a 10 puntos; grave: 4 a 6 puntos; crítico: 0 a 3 puntos.

Cuadro 39–2. Escala de Silverman–Andersen

Parámetro	0	1	2
Tiraje intercostal	No	Leve	Moderado
Retracción xifoidea	No	Leve	Marcada
Aleteo nasal	No	Leve	Marcado
Quejido espiratorio	No	Con estetoscopio	Sin estetoscopio
Disociación toracoabdominal	No	Incipiente	Marcado

Leve: menos de 3 puntos; moderado: de 3 a 5 puntos; crítico: más de 5 puntos.

Primera etapa

- Se efectúa en todo recién nacido después del nacimiento.
- La primera prioridad es secar al recién nacido y mantener la temperatura corporal (figura 39–2).
- El bebé se coloca en una posición adecuada para aspirar las secreciones de la nariz y la boca.
- Si el recién nacido no reacciona o está hipotónico se debe llevar a cabo una estimulación táctil.
- Al recién nacido se le debe valorar al minuto y a los cinco minutos de haber nacido mediante las escalas de Apgar —que valora su estado en general— y de Silverman–Andersen —que se enfoca en el esfuerzo ventilatorio. Se deben auscultar ambos campos pulmonares, el área cardíaca y el abdomen.

Segunda etapa

- Se lleva a cabo si no hay respuesta o aparece acrocianosis.



Figura 39–2. Secado del recién nacido.



Figura 39-3. Oxigenoterapia suplementaria.

- Se oxigena al recién nacido si continúa flácido o con acrocianosis (figura 39-3).

Tercera etapa

- Se efectúa si no hay esfuerzo respiratorio espontáneo.
- Se lleva a cabo la ventilación con bolsa válvula mascarilla con oxígeno suplementario (figura 39-4).

Cuarta etapa

- Se efectúa si la frecuencia cardíaca es menor de 80 latidos por minuto.



Figura 39-4. Ventilación con bolsa válvula mascarilla.

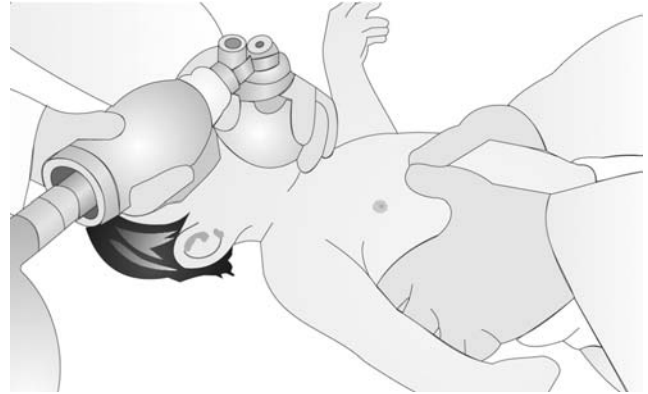


Figura 39-5. Compresión cardíaca externa.

- Compresión cardíaca externa. La compresión cardíaca en recién nacidos a término y prematuros se efectúa colocando los dos pulgares en la porción media del tórax, a la altura de las tetillas, apoyando la parte posterior con el resto de la mano (figura 39-5).

Quinta etapa

- Intubación endotraqueal (figura 39-6).

Sexta etapa

- Medicamentos:
 - **Adrenalina:** 0.01 mg/kg de peso en bolo intravenoso cada 3 a 5 minutos o 0.1 mg/kg de peso transtraqueal cada 3 a 5 min.
 - **Atropina:** 0.01 mg/kg de peso en bolo intravenoso cada 3 a 5 min o 0.1 mg/kg de peso transtraqueal cada 3 a 5 min.



Figura 39-6. Intubación orotraqueal.

- **Bicarbonato de sodio:** 0.5 mEq/kg de peso en bolo intravenoso, de preferencia con control gasométrico.
- **Glucosa:** reponer con bolos intravenosos de dextrosa a 25% de acuerdo con la glucometría cuantitativa.
- **Sulfato de magnesio:** 25 a 50 mg/kg de peso en bolo intravenoso. Dosis máxima de 2 g.

Manejo prehospitalario en la reanimación neonatal

1. Nacimiento:
 - a. Gestación en tiempo.
 - b. Líquido amniótico claro.
 - c. Respiró y lloró al nacer.
 - d. Buen tono muscular.
 - Si la respuesta es sí, hay que administrar los cuidados de rutina:
 - Proporcionar calor.
 - Despejar la vía aérea en caso necesario.
 - Secar.
 - Evaluar el color.
 - Si la respuesta es no:
 - Calentar.
 - Aspirar la vía aérea en caso necesario.
 - Secar.
 - Estimular.
2. La frecuencia cardiaca es menor de 100 por minuto o existen dificultad respiratoria o apnea.
 - a. Si la respuesta es no:
 - Existe respiración laboriosa o cianosis persistente.
 - Si la respuesta es sí:
 - Permeabilizar la vía aérea.
 - Monitorear la oximetría de pulso.
 - Valorar la administración de CPAP.
 - Si la respuesta es no, regresar al paso 1 d del primer inciso.
 - b. Si la respuesta es sí:
 - Iniciar la ventilación con presión positiva.
 - Monitorear la saturación de oxígeno.
3. La frecuencia cardiaca es menor de 100 por minuto.
 - a. Si la respuesta es no, hay que brindar cuidados posreanimación.
 - b. Si la respuesta es sí, ventilar con los parámetros requeridos.

4. La frecuencia cardiaca es menor de 60 por minuto.
 - a. Si la respuesta es no, regresar al paso 2 b.
 - b. Si la respuesta es sí:
 - Considerar la intubación orotraqueal.
 - Considerar las compresiones torácicas.
 - Coordinar las compresiones con la ventilación con presión positiva.
5. La frecuencia cardiaca es menor de 60 por minuto.
 - a. Si la respuesta es no:
 - Ventilar con los parámetros requeridos.
 - Intubar si no hay movimiento torácico.
 - Considerar la presencia de:
 - Hipovolemia.
 - Neumotórax.
 - Si la respuesta es sí, administrar adrenalina.

TERMINACIÓN

En condiciones normales, cuando el recién nacido es normal y no presenta complicaciones, únicamente se lleva a cabo la etapa uno. Cualquier otra condición llevará a la necesidad de implementar las etapas subsecuentes. En el recién nacido crítico las condiciones varían rápidamente, por lo que hay que permanecer al pendiente de la evolución clínica. Si el bebé no responde al menos a dos dosis de adrenalina y a los esfuerzos de reanimación avanzada se debe considerar la terminación de las maniobras.

REFERENCIAS

1. **Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, Fairchild K et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 15. Neonatal resuscitation. 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122:S909–S919.
2. **Alessandrini EA:** Neonatal resuscitation. En: Fleischer GR, Ludwig S, Henretig FM: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.
3. **Cepeda EE, Bedard:** Neonatal resuscitation and emergencies. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw–Hill, 2004.
4. **Simon JE, Golberg A:** Newborn resuscitation and transport. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 11. Mosby, 1989.

Reanimación cardiopulmonar en la embarazada

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir la reanimación cardiopulmonar en la embarazada.
2. Definir el objetivo de la reanimación cardiopulmonar en la embarazada.
3. Enumerar las situaciones específicas que implican la reanimación cardiopulmonar en la embarazada.
4. Describir la fisiopatología de la reanimación cardiopulmonar en la embarazada.
5. Enumerar las causas de paro cardiorrespiratorio en la embarazada.
6. Describir las complicaciones derivadas de las maniobras de reanimación cardiopulmonar en la embarazada.
7. Describir el manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio en la paciente embarazada.
8. Describir las diferencias en el manejo de soporte vital avanzado durante la reanimación cardiopulmonar en la embarazada.
9. Describir el manejo de soporte prehospitalario avanzado del paro cardiorrespiratorio en la paciente embarazada.
10. Describir las modificaciones de cuidado materno durante el paro cardiorrespiratorio.

DEFINICIÓN

Son medidas cuyo objetivo es mantener la circulación, especialmente el flujo coronario y el flujo cerebral, mediante ventilación artificial, compresión cardíaca externa y restablecimiento de un ritmo cardíaco eficaz a través de terapia eléctrica y apoyo de fármacos vasoactivos.

OBJETIVO

Lograr la recuperación de las funciones cardiorrespiratorias espontáneas y que la paciente mantenga su condi-

ción psicofísica previa, para mantener la viabilidad del producto.

EPIDEMIOLOGÍA

El paro respiratorio o el cardíaco son eventos poco frecuentes durante el embarazo. Es de esperarse que se presenten dudas y controversias de acuerdo con la manera en que se debe abordar la reanimación cardiopulmonar. Es una condición en la que se trata de preservar la vida del binomio madre-hijo (figura 40-1).



Figura 40-1. Útero gestante.

FISIOPATOLOGÍA

Durante el embarazo el sistema cardiovascular sufre cambios, como el aumento de 50% del gasto cardíaco. El útero gestante comprime la vena cava, sobre todo en decúbito dorsal, por lo que puede hacer caer el gasto cardíaco (figura 40-2). También se debe considerar la edad de la paciente y la existencia previa de alguna enfermedad.

ETIOLOGÍA

Las causas más probables de paro cardiorrespiratorio durante el embarazo pueden ser apnea obstructiva del

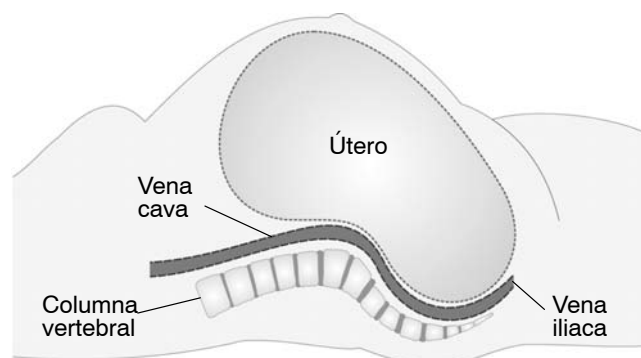


Figura 40-2. Útero comprimiendo la vena cava inferior.

sueño, ahogamiento, sobredosis de drogas o alcohol, cardiopatía previa, asma u otras enfermedades pulmonares, accidentes automovilísticos, electrocución, reacciones anafilácticas, exacerbación de patologías previas, patologías propias del embarazo, hemorragias, enfermedad hipertensiva del embarazo, embolia pulmonar o sepsis.

Consideraciones

Un punto importante a considerar es la viabilidad del feto, pues antes de la vigésima cuarta semana se deben encaminar los esfuerzos a salvar a la madre. En caso de que el embarazo sobrepase las 24 semanas se buscará la supervivencia del binomio. El manejo de la vía aérea, las ventilaciones y las compresiones torácicas siguen las mismas reglas que en el adulto. Las maniobras básicas de reanimación son, en esencia, las mismas que en la adulta no grávida, con una diferencia: hay que desplazar manualmente el útero a la izquierda o colocando una cuña en la cadera derecha.

Paro cardiorrespiratorio

Cese de las funciones respiratoria y circulatoria en la paciente durante la gestación.

Manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio

1. Verificar si hay respuesta de la paciente, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar cuidadosamente a la persona en decúbito dorsal.
3. Si la paciente no respira o tiene respiración jadeante o dificultosa hay que iniciar con compresiones cardíacas externas.
4. Realizar compresiones cardíacas colocando las manos ligeramente por arriba del sitio usual de compresión.
5. Deprimir el esternón más de 5 cm o un tercio del diámetro anteroposterior.
6. Aplicar 30 compresiones, permitiendo cada vez que el pecho se levante completamente.
7. Con un solo asistente o con dos asistentes se debe utilizar el ritmo de 30 compresiones por dos insuflaciones durante cinco ciclos completos, al término de los cuales se deben intercambiar el compresor y el ventilador en caso de estar dando reanimación cardiopulmonar con dos asistentes.

8. Desviar manualmente el útero hacia la izquierda, con un tercer asistente, para liberar la presión sobre la vena cava inferior
9. Permeabilizar la vía aérea.
10. Ventilar con una FiO_2 de 1.0.

Observaciones importantes

Debe existir comunicación en voz alta entre los asistentes. La persona que controla la vía aérea debe informar sobre la calidad de las compresiones, verificando la presencia de pulso durante las mismas.

Precauciones

Durante las compresiones cardíacas se debe desplazar manualmente el útero hacia la izquierda, para permitir el adecuado retorno venoso a través de la vena cava inferior (figuras 40-3 a 40-5).

REANIMACIÓN CARDIOCEREBROPULMONAR AVANZADA

A la brevedad posible se debe instalar un tubo traqueal para protección de la vía aérea y utilizar O_2 a 100%. Hay que considerar que toda paciente embarazada tiene “estómago lleno”, lo que eleva de manera crítica la posibilidad



Figura 40-4. Desplazamiento manual del útero con dos manos.

de regurgitación y las complicaciones en el manejo de la vía aérea durante la reanimación cardiopulmonar.

ARRITMIAS

Las arritmias que se presentan deben ser manejadas de acuerdo con los protocolos de reanimación avanzada de la *American Heart Association*. Sólo se deben tomar las precauciones necesarias por los efectos que los medicamentos puedan tener sobre el producto. Se debe valorar cuidadosamente el uso de vasopresores, como adrenali-



Figura 40-3. Desplazamiento manual del útero con una mano.



Figura 40-5. Desplazamiento del útero durante el transporte.

na, ya que disminuyen el flujo sanguíneo placentario. El uso de lidocaína ante taquicardia ventricular y fibrilación ventricular resulta inocuo para el feto. La digoxina y los betabloqueadores producen contracciones uterinas. En caso de fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso la terapia eléctrica se utiliza en dosis estándar para adulto. La amiodarona no se debe emplear durante el embarazo, debido a su efecto sobre la glándula tiroides del producto, a menos que sea absolutamente necesaria, valorando el riesgo–beneficio. Además, está contraindicada durante la lactancia debido a su excreción a través de la leche materna y, por ende, al riesgo de comprometer la función tiroidea del bebé. Existe controversia respecto a realizar una cesárea temprana (5 a 10 min después de iniciadas las maniobras y con poca respuesta) o *post mortem* (a los 20 min). Existe un caso reportado en el que después de la cesárea la paciente se recuperó del evento de paro cardiorrespiratorio.

Manejo prehospitalario avanzado del paro cardiorrespiratorio

1. Activar el equipo de paro cardíaco en la embarazada.
2. Anotar la hora de inicio del paro cardiorrespiratorio.
3. Colocar a la paciente en decúbito dorsal.
4. Iniciar las compresiones cardíacas de acuerdo con el algoritmo de soporte básico de vida, colocando las manos ligeramente por arriba del sitio usual de compresión.
5. No retrasar la desfibrilación si está indicada.
6. Administrar los medicamentos y las dosis usuales de reanimación avanzada.
7. Ventilar con una FiO₂ de 1.0.
8. Monitorear la onda de capnometría y la calidad de las compresiones cardíacas.
9. Proveer los cuidados habituales posteriores a la reanimación.

El equipo de reanimación debe estar preparado ante la posibilidad de una cesárea de emergencia; si no hay re-

torno espontáneo de la ventilación y de la circulación en un lapso de cuatro minutos se debe realizar una cesárea de emergencia.

Se debe efectuar la cesárea cinco minutos después de iniciar las maniobras de reanimación.

Modificaciones en el cuidado materno

1. Colocar la línea intravenosa por encima del nivel del diafragma.
2. Evaluar la hipovolemia y administrar bolos para corregirla si se requiere.
3. Prevenir la dificultad en el manejo de la vía aérea; intubar tempranamente.
4. Si la paciente está recibiendo sulfato de magnesio intravenoso o intraóseo antes del parto, suspenderlo y administrar por la misma vía cloruro de calcio 10 mL de una solución a 10% o gluconato de calcio en dosis de 30 mL de una solución a 10%.
5. Continuar con los procedimientos de manejo para el paro cardiorrespiratorio (soporte vital básico, posición, medicamentos, líquidos y desfibrilación) durante y después de la cesárea.

REFERENCIAS

1. **Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, Donnino M, Sinz E et al.:** Guidelines For Cardiopulmonary Resuscitation And Emergency Cardiovascular Care. Part 12. Cardiac arrest in special situations. 2010 American Heart Association Guidelines For Cardiopulmonary Resuscitation And Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:S829–S861.
2. **Datner EM, Promes SB:** Resuscitation issues in pregnancy. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw–Hill, 2004.
3. **Doan Wiggings L:** Reanimación cardiopulmonar durante la gestación. En: Benrubi GI: *Urgencias obstétricas y ginecológicas*. Marbán, 2003.
4. **Katz VL, Savitsky E:** Cardiopulmonary resuscitation and emergency perimortem cesarean delivery. En: Pearlman MD, Tintinalli JE, Dyne PL: *Obstetric and gynecologic emergencies*. McGraw–Hill, 2004.

Reanimación cardiopulmonar en trauma

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es reanimación cardiopulmonar en trauma.
2. Enumerar los objetivos de la reanimación cardiopulmonar en trauma.
3. Enumerar las causas del paro cardiorrespiratorio en trauma.
4. Describir la técnica de reanimación cardiopulmonar avanzada en trauma.
5. Enumerar las arritmias más frecuentes posteriores al trauma.
6. Describir el manejo de las arritmias más frecuentes posteriores al trauma.
7. Definir la actividad eléctrica sin pulso.
8. Enumerar las causas más frecuentes de actividad eléctrica sin pulso y su manejo en el paciente de trauma.

INTRODUCCIÓN

Son medidas cuyo objetivo es mantener la circulación, especialmente el flujo coronario y el flujo cerebral, mediante ventilación artificial, compresión cardíaca externa y restablecimiento de un ritmo cardíaco eficaz, mediante terapia eléctrica y apoyo de fármacos vasoactivos en el paciente con lesiones traumáticas.

OBJETIVO

Lograr la recuperación de las funciones cardiorrespiratorias espontáneas y que el paciente mantenga la condición psicofísica previa al traumatismo.

ETIOLOGÍA

El paro cardiorrespiratorio secundario a traumatismo puede tener como principales causas el traumatismo craneoencefálico, el traumatismo torácico, el traumatismo cardíaco, el traumatismo raquímedular, el choque hipovolémico, el ahogamiento y la sobredosis de alcohol o drogas.

Manejo prehospitalario del paro cardiorrespiratorio en trauma

1. Verificar si hay respuesta de la persona, es decir, establecer si está alerta.
2. Colocar a la persona cuidadosamente en decúbito dorsal.
3. Si el paciente no respira o tiene respiración jadeante o dificultosa, iniciar compresiones cardíacas externas (figura 41-1).

**Figura 41-1.** Compresión cardiaca externa.**Figura 41-2.** Oxigenoterapia suplementaria.

4. Realizar compresiones cardíacas.
5. Localizar el sitio de compresión.
6. Colocar el talón de una mano en el esternón, justo entre los pezones
7. Colocar la otra mano sobre la primera mano y entrelazar los dedos.
8. Comprimir con una frecuencia mayor a 100 por minuto.
9. Ubicar el cuerpo directamente sobre las manos y ejercer presión vertical.
10. Deprimir el esternón más de 5 cm o un tercio del diámetro anteroposterior.
11. Aplicar 30 compresiones, permitiendo cada vez que el pecho se levante completamente.
12. Con un solo asistente o con dos asistentes se debe utilizar el ritmo de 30 compresiones por dos insuflaciones durante cinco ciclos completos, al término de los cuales se deben intercambiar el compresor y el ventilador en caso de estar dando reanimación cardiopulmonar con dos asistentes.
13. Permeabilizar la vía aérea, cuidando la alineación de la columna vertebral.
14. Colocar collarín cervical en cuanto sea posible.
15. Hacer una intubación endotraqueal lo más pronto posible, para asegurar la vía aérea.
16. Verificar si la persona no está respirando.
17. Colocar la boca firmemente sobre la boca de la persona afectada.
18. Cerrarle la nariz apretando con los dedos.
19. Mantenerle la barbilla levantada y la cabeza inclinada.
20. Dar dos insuflaciones boca a boca.
21. Cada insuflación debe tomar alrededor de un segundo y medio.

22. Conectar lo más pronto posible al ventilador para mejorar la calidad de la asistencia ventilatoria.
23. Es deseable conectar de inmediato al paciente al monitoreo oximétrico y capnométrico, para evaluar la calidad de la oxigenación y de la ventilación.
24. Colocar dos líneas intravenosas con solución salina en cuanto sea posible. Una alternativa en esta situación es la colocación de infusión intraósea.
25. Conectar lo más pronto posible al electrocardiógrafo para monitorear el ritmo cardíaco.

Observaciones importantes

Debe existir comunicación en voz alta entre los asistentes. La persona que controla la vía aérea debe informar sobre la calidad de las compresiones, verificando la presencia de pulso durante las mismas.

**Figura 41-3.** Reanimación con líquidos.

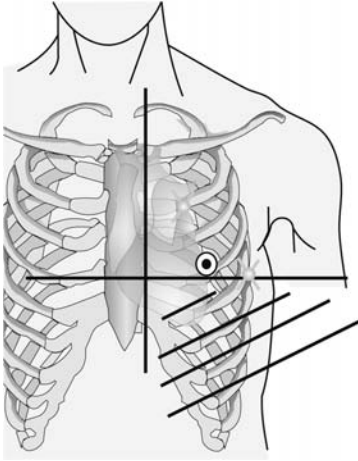


Figura 41-4. Sitio recomendado para la toracocentesis.

ARRITMIAS

Las arritmias más frecuentes en el paciente con trauma son la presencia de extrasístoles ventriculares, la fibrilación ventricular, la actividad eléctrica sin pulso y la presencia de ritmo electrocardiográficamente reconocible con ausencia de pulsos; se genera por las causas que se mencionan a continuación.

Hipoxia

La disminución de la oxigenación se maneja con oxigenoterapia suplementaria (figura 41-2).



Figura 41-5. Pericardiocentesis.

Cuadro 41-1. Causas de paro cardiorrespiratorio asociadas a trauma

H	T
Hipovolemia	Tóxicos
Hipoxia	Taponamiento
Hidrogeniones (pH)	Neumotórax a tensión
Hipercalcemia	Tromboembolia pulmonar
Hipocalcemia	Trauma
Hipoglucemia	
Hipotermia	

Acidosis

La acidosis metabólica secundaria al metabolismo anaerobio se corrige inicialmente con oxigenoterapia y líquidos.

Hipovolemia

Las pérdidas hemáticas se manejan primordialmente con soluciones cristaloides (figura 41-3).

Neumotórax a tensión

La presencia de aire en la cavidad pleural se resuelve con la punción torácica descompresiva (toracocentesis) (figura 41-4).

Tamponamiento cardiaco

La presencia de sangre en el saco pericárdico se corrige con pericardiocentesis de urgencia (figura 41-5).

El resto de las arritmias que se puedan presentar se deben manejar de acuerdo con los protocolos de reanimación avanzada de la *American Heart Association*, que destacan buscar y corregir de manera agresiva las posibles causas (cuadro 41-1).

REFERENCIAS

1. Vanden Hoek TL, Morrison LJ, Shuster M, Donnino M, Sinz E *et al.*: Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 12. Cardiac arrest in special situations. 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122:S829– S861.

Sección VI

Electrocardiografía

Fundamentos de electrocardiografía

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las propiedades de las células cardíacas.
2. Describir la electrofisiología del miocardio.
3. Describir la células de trabajo.
4. Describir las células del sistema eléctrico.
5. Describir el sistema de conducción eléctrico.
6. Describir la función de los marcapasos fisiológicos.

INTRODUCCIÓN

Para entender la electrocardiografía es necesario revisar con detalle la fisiología eléctrica del corazón, lo que permite comprender la magnitud del funcionamiento de la parte eléctrica de este vital órgano.

diente del potencial de acción; el sistema nervioso simpático aumenta la pendiente (taquicardia) y el sistema nervioso parasimpático disminuye la pendiente (bradicardia).

- **Velocidad (dromotropismo):** es la velocidad de conducción de los impulsos cardíacos; el sistema nervioso simpático lo acelera y el sistema nervioso parasimpático lo disminuye.

PROPIEDADES DE LAS CÉLULAS CARDÍACAS

Las células cardíacas poseen características especiales que permiten su funcionamiento, como son:

- **Contractilidad (inotropismo):** es la capacidad de variar la fuerza de contracción de las fibras musculares del corazón.
- **Frecuencia (cronotropismo):** se refiere a la pen-

ELECTROFISIOLOGÍA

Para llevar a cabo su función el corazón posee células con características eléctricas diferenciadas que le confieren la capacidad de contraerse rítmicamente y de manera continua. Estas características están dadas por la fisiología eléctrica de las células cardíacas. Dichas células son de dos tipos:

- a. Células de trabajo, que tienen la propiedad de contraerse, acortándose y retornando a su tamaño ori-

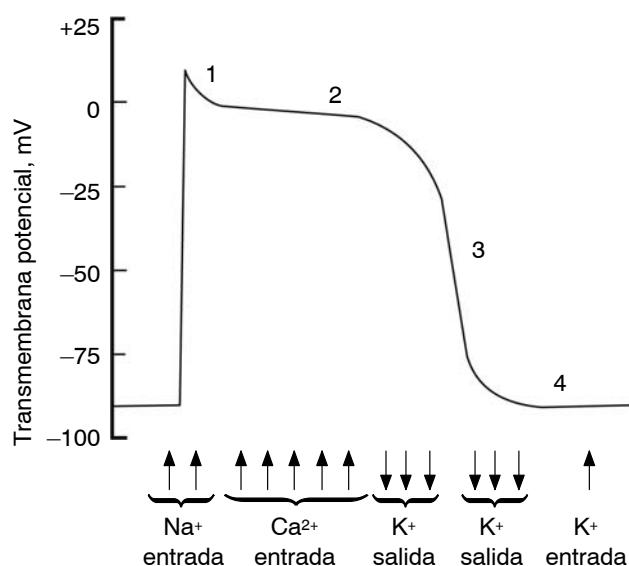


Figura 42-1. Potenciales de acción en las células de trabajo.

ginal (células de respuesta rápida) (figura 42-1).

- b. Células del sistema eléctrico,** que tienen la propiedad de generar el impulso eléctrico y conducirlo a las células de trabajo (células de respuesta lenta) (figura 42-2).

Desde el punto de vista eléctrico, el ciclo cardiaco está conformado de la siguiente manera:

a. Fase cero (despolarización):

- Célula con potencial eléctrico -90 mV.
- Entrada de sodio en la célula.
- Se genera potencial eléctrico positivo.

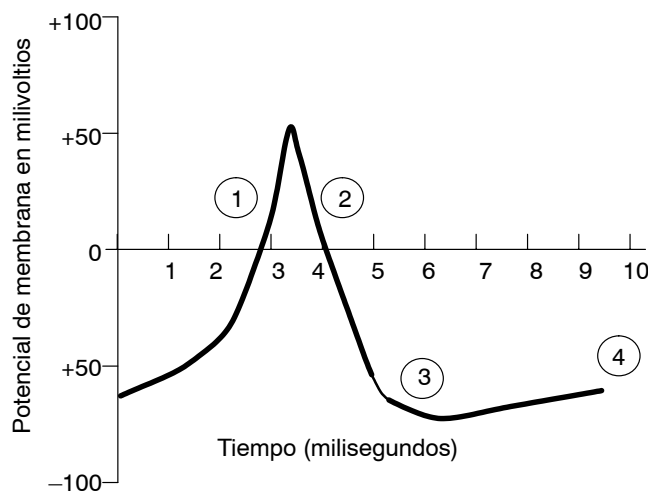


Figura 42-2. Potenciales de acción en las células del sistema eléctrico.

b. Fase uno (repolarización lenta):

- Se cierra la entrada de sodio.
- La célula permanece con un potencial eléctrico positivo de $+10$ mV.
- Inicia la repolarización.

c. Fase dos (sístole eléctrica):

- Entrada de calcio en la célula.
- La célula tiene ahora un potencial isoeléctrico de 0 mV.

d. Fase tres (repolarización rápida):

- Salida de potasio.
- En la célula se genera potencial negativo.

e. Fase cuatro (potencial de reposo):

- Se llega al equilibrio eléctrico -90 mV.
- Inicia el mecanismo de la bomba sodio-potasio, que extrae el sodio e introduce el potasio. Se logra el equilibrio iónico.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL IMPULSO ELÉCTRICO

Para lograr una adecuada sincronización y organización de los impulsos eléctricos generados por las células cardíacas del sistema eléctrico existe un sistema rector que coordina la actividad eléctrica; éste tiene un punto de origen fisiológico a partir del cual se transmite a todas las células de trabajo miocárdico.

El sitio de origen del impulso puede ser relevado en presencia de anormalidades, de tal manera que la función cardíaca se mantenga.

En condiciones fisiológicas el impulso nace en el nodo sinoauricular y de ahí se transmite a través de las vías interauriculares para excitar la aurícula izquierda. Posteriormente, a través de la vía intermodal, el impulso llega al nodo auriculoventricular, conduciéndose por medio del haz de His, que se divide en rama derecha y rama izquierda para excitar el ventrículo derecho y el ventrículo izquierdo, respectivamente. El impulso termina en las fibras de Purkinje, excitando a su vez las células de trabajo y produciendo la contracción miocárdica.

El origen del impulso está originado por grupos de células que tienen la misión de organizar de manera jerárquica la conducción; así, se cuenta con el nodo sinusal, también llamado nodo de Keith y Flack, que es el marcapaso fisiológico, cuya frecuencia de disparo es de 60 a 100 impulsos por minuto. A continuación está el nodo auriculoventricular, también conocido como nodo de Aschoff-Tawara, considerado el marcapaso secun-

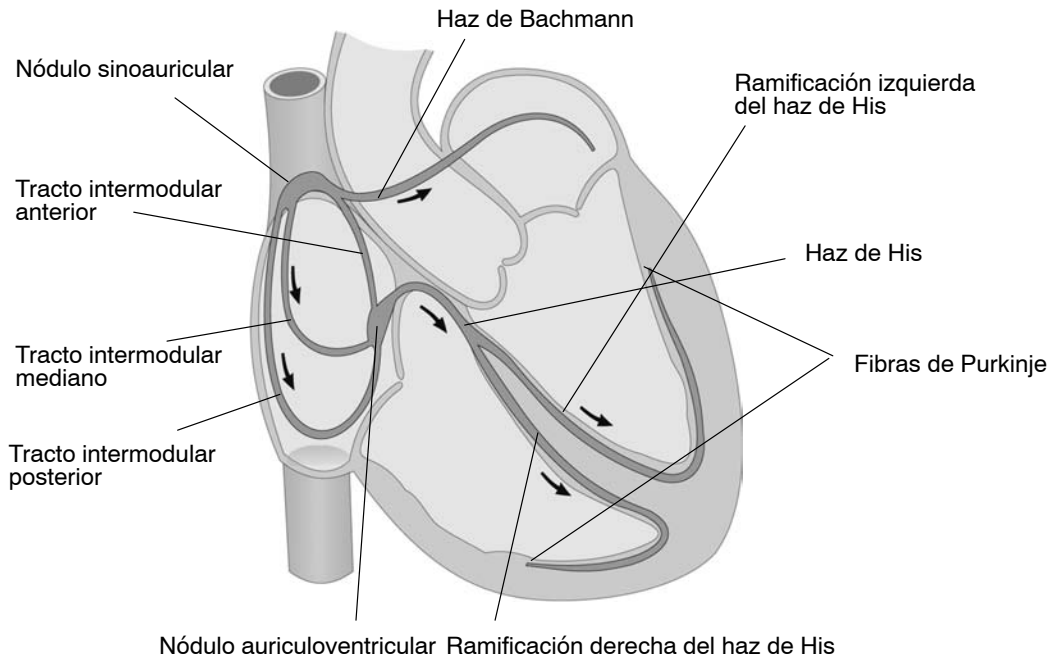


Figura 42–3. Sistema de conducción eléctrica.

dario, cuya frecuencia de disparo es de 40 a 60 impulsos por minuto.

En caso de que estos dos nodos estuvieran inservibles entran en funciones los ventrículos, que son marcapasos terciarios, con una frecuencia de disparo menor de 40 impulsos por minuto. Por último está el sistema de Purkinje, que es la parte terminal del sistema de conducción eléctrico, el cual puede generar hasta 20 impulsos por minuto (figura 42–3).

REFERENCIAS

1. **Beltrán PR:** Conceptos básicos de electrofisiología cardíaca. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
2. **Castaneda VFJ:** *Manual de electrocardiografía clínica*. Cap. 1. Electrofisiología. Continental, 1984.
3. **Dale D:** *Interpretación del ECG*. Cap. 1. ¿Qué es el electrocardiograma? Panamericana, 1987.
4. **Fleming JS:** *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 1. Doyma, 1985.
5. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfíl, 2008.

Identificación de arritmias

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el electrocardiograma.
2. Describir el papel electrocardiográfico y sus características.
3. Describir cómo conectar al paciente al monitor electrocardiográfico.
4. Describir las derivaciones bipolares y su utilidad.
5. Describir las derivaciones unipolares y su utilidad.
6. Describir las derivaciones precordiales, su utilidad y la colocación de los electrodos precordiales.
7. Describir las ondas, los intervalos y los segmentos en el electrocardiograma y su interpretación electrocardiográfica.
8. Definir los términos arritmia y disritmia.
9. Describir el método de lectura sistematizada de un electrocardiograma.
10. Describir cómo determinar la frecuencia cardiaca y su interpretación electrocardiográfica.
11. Describir cómo determinar el ritmo cardiaco y su interpretación electrocardiográfica.
12. Describir cómo determinar la presencia o ausencia de onda P y su interpretación electrocardiográfica.
13. Describir cómo determinar el valor del intervalo P–R y su interpretación electrocardiográfica.
14. Describir la relación P–QRS y su interpretación electrocardiográfica.
15. Describir cómo determinar la morfología y la duración del QRS y su interpretación electrocardiográfica.
16. Describir cómo determinar el segmento ST y su interpretación electrocardiográfica.

EL ELECTROCARDIOGRAMA

Es el registro gráfico de la actividad eléctrica del corazón; generalmente se observa en el osciloscopio y se imprime para su interpretación.

Papel electrocardiográfico

El papel utilizado por los electrocardiógrafos tiene las siguientes características:

- Termosensible.
- Impresión estándar a una velocidad de 25 mm/seg.
- Marcas cada tres segundos (figura 43–1).

Conexión del paciente

Para lograr la interfase entre el electrocardiógrafo y el paciente existen básicamente dos métodos: el monitoreo rápido a través de las palas, conocido como *quick look*, y el monitoreo continuo a través de electrodos au-

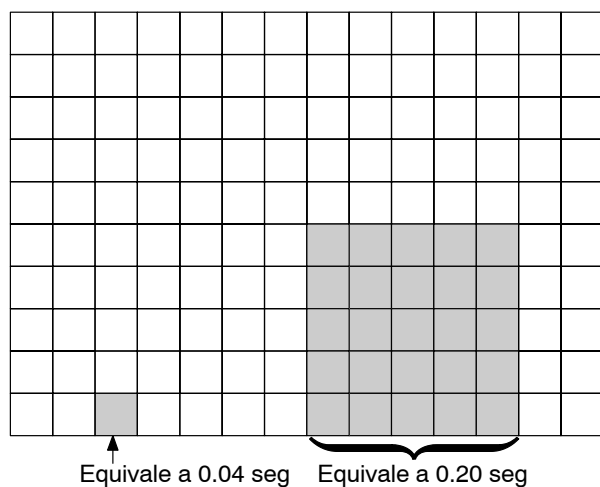


Figura 43-1. Papel electrocardiográfico.

toadheribles con una conexión de tres o cinco puntas (figuras 43-2 y 43-3).

DERIVACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS

Son las diferentes vistas que tiene eléctricamente el corazón dependiendo de la posición desde la que se observa; se dividen en derivaciones bipolares, derivaciones unipolares y derivaciones precordiales.

1. Derivaciones bipolares: registran las diferencias de potencial eléctrico entre los dos electrodos seleccionados:

- DI: brazo izquierdo (+), brazo derecho (-).



Figura 43-2. Monitoreo rápido con conexión *quick look*.

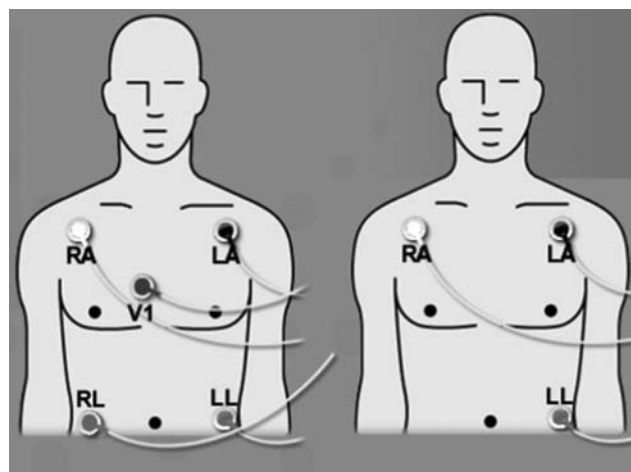


Figura 43-3. Monitoreo continuo, conexión con cable de cinco y tres puntas.

- DII: pierna izquierda (+), brazo derecho (-).
- DIII: pierna izquierda (+), brazo izquierdo (-) (figura 43-4).

2. Derivaciones unipolares: son derivaciones amplificadas del plano frontal.

- VR: brazo derecho (+), brazo izquierdo (-) y pierna izquierda (-).
- VL: brazo izquierdo (+), brazo derecho (-) y pierna izquierda (-).
- VF: pierna izquierda (+), brazo derecho (-) y brazo izquierdo (-) (figura 43-5).

3. Derivaciones precordiales: son derivaciones verdaderamente monopoles o unipolares, pues comparan la actividad del punto en que se coloca

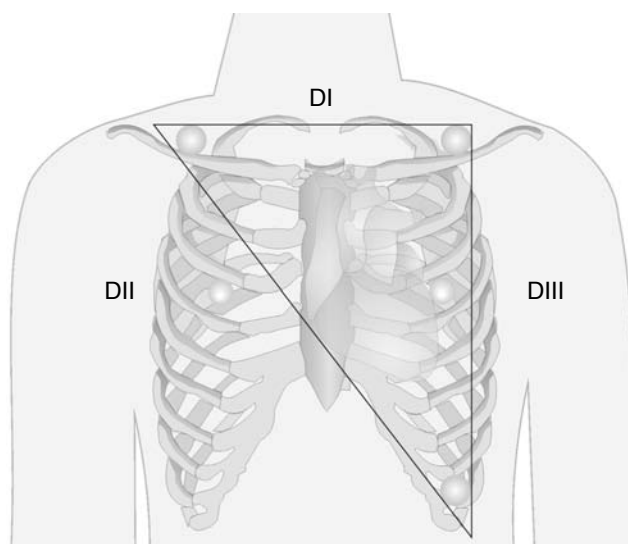


Figura 43-4. Derivaciones bipolares.

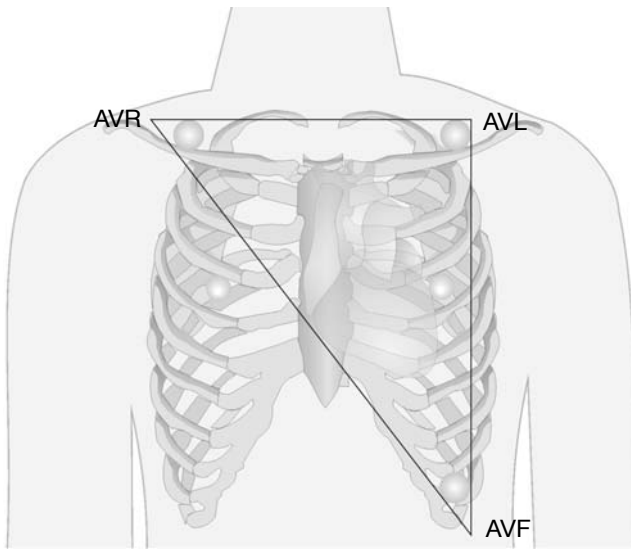


Figura 43-5. Derivaciones unipolares.

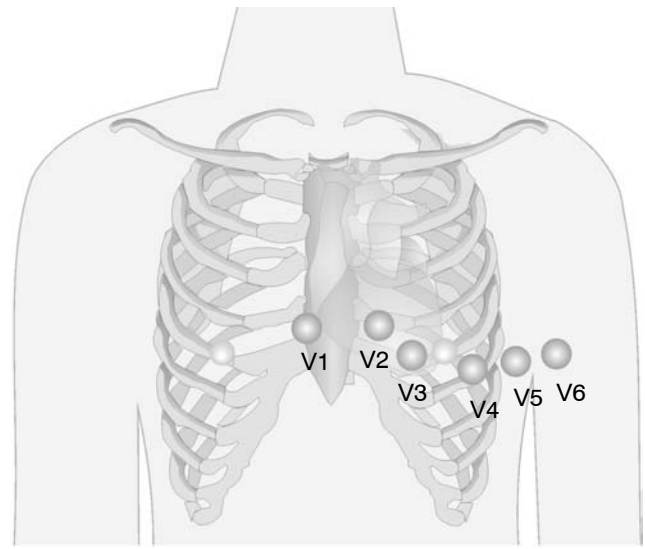


Figura 43-6. Derivaciones precordiales.

el electrodo a nivel precordial (electrodo explorador) contra la suma de los tres miembros activos. La colocación del electrodo explorador es:

- V1: cuarto espacio intercostal y línea paraesternal derecha.
- V2: cuarto espacio intercostal y línea paraesternal izquierda.
- V3: distancia media entre V2 y V4.
- V4: quinto espacio intercostal y línea medio-clavicular izquierda.
- V5: quinto espacio intercostal y línea axilar anterior izquierda.
- V6: quinto espacio intercostal y línea axilar media izquierda (figura 43-6).

Ondas, segmentos e intervalos

Para interpretar el electrocardiograma es necesario conocer las ondas que lo componen, así como el valor de los segmentos e intervalos. En medicina prehospitalaria se utilizan las que se incluyen en la figura 43-7.

Onda P

- Mecanismo de despolarización auricular.
- Duración de 0.06 a 0.11 seg.
- Amplitud no mayor de 0.25 mV.
- Forma redonda y simétrica.
- Polaridad: (+) en I, II, AVF y V2 a V6, y (-) en AVR; bifásica en III, AVL y V1.

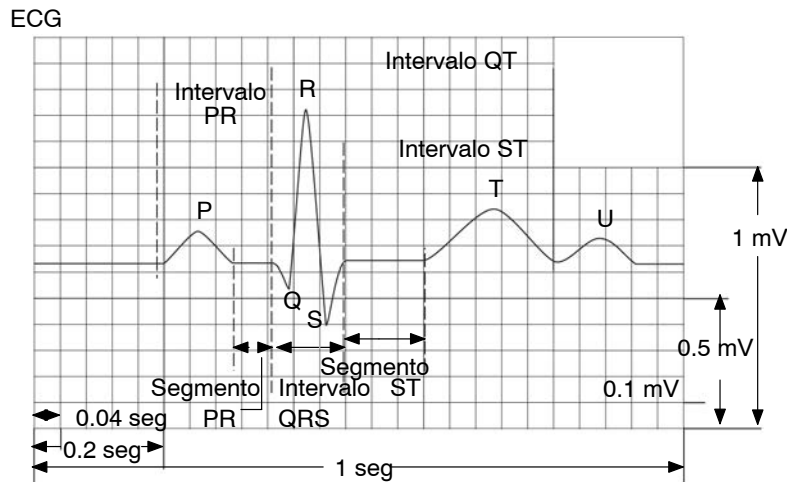


Figura 43-7. Ondas, segmentos e intervalos.

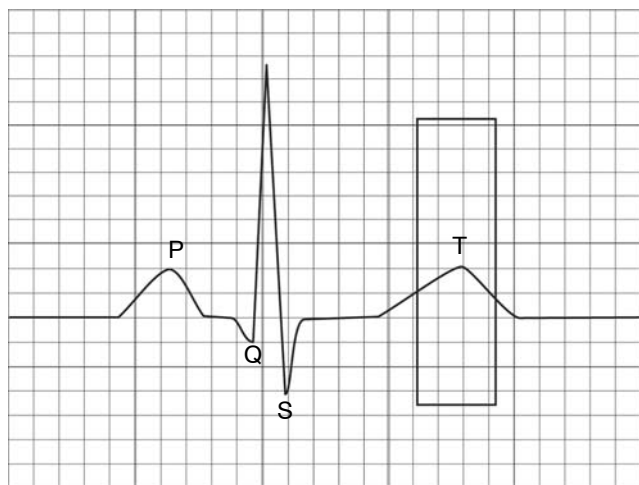


Figura 43-8. Periodo vulnerable.

Complejo QRS

- Mecanismo: despolarización ventricular.
- Duración de 0.06 a 0.10 seg.
- Forma R (+), Q y S (-).
- Polaridad (+) en I, II, III, AVL, AVF y V4 a V6, y (-) en AVR y V1 a V3.

Onda T

- Mecanismo: periodo refractario relativo de la despolarización ventricular.
- Forma redonda y asimétrica.
- Polaridad: (+) en I, II y V3 a V6, y (-) en AVR.

Intervalo P-R

- Mecanismo: inicio de la despolarización auricular hasta el inicio de la despolarización ventricular.
- Duración de 0.12 a 0.20 seg.

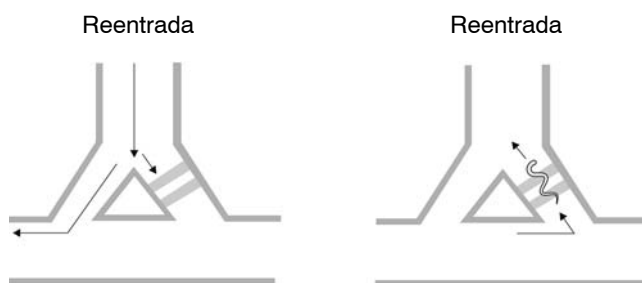


Figura 43-9. Fenómeno de reentrada.

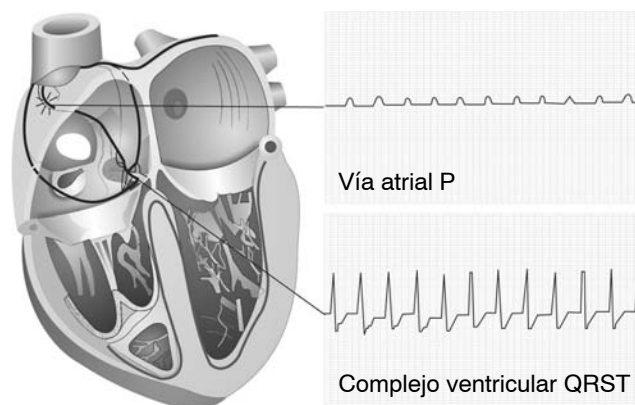


Figura 43-10. Automaticidad.

Segmento ST

- Mecanismo: fin de la despolarización e inicio de la repolarización ventricular.
- Polaridad no mayor de 0.1 mV (isoeléctrico).

Periodo vulnerable

Intervalo de tiempo en el cual un impulso eléctrico de cierta magnitud puede desencadenar una fibrilación ventricular (figura 43-8).

DEFINICIONES

- **Arritmia:** sin ritmo.
- **Disritmia:** alteración del ritmo.

Mecanismos de producción de las arritmias

Las arritmias cardíacas se producen básicamente por tres mecanismos:

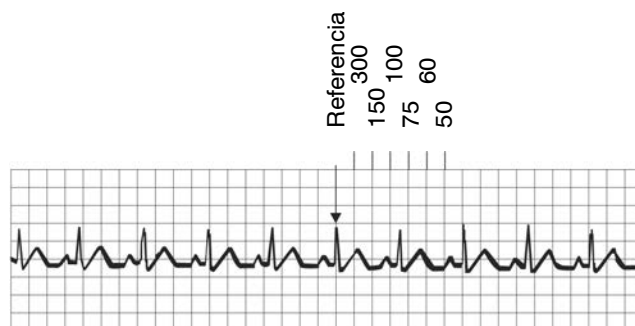


Figura 43-11. Regla de los cuadros.

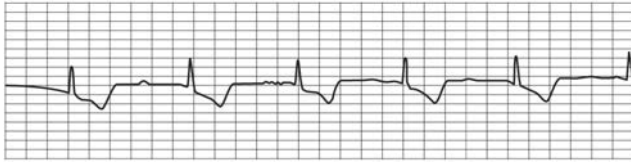


Figura 43-12. Ritmos irregulares lentos.

1. Fenómeno de reentrada (figura 43-9).
2. Alteraciones en la automaticidad (figura 43-10).
3. Ambos.

Identificación de arritmias

Para lograr una interpretación adecuada del electrocardiograma se sugiere seguir la siguiente secuencia de pasos:

- Determinar la frecuencia.
- Determinar el patrón del ritmo.
- Presencia de ondas P.
- Valor del intervalo P-R.
- Relación entre P's y QRS's.
- Morfología y valor del QRS.
- Evaluar el segmento ST

Determinar la frecuencia: ritmos regulares con la regla de los cuadros (figura 43-11).

Para los ritmos irregulares lentos se cuenta el número de QRS en 30 cuadros y se multiplica por 10 (figura 43-12).

Para los ritmos irregulares rápidos se cuenta el número de QRS en 15 cuadros y se multiplica por 20 (figura 43-13).

Determinar el patrón del ritmo:

- Latidos prematuros.
- Aceleración-desaceleración.
- Pausa.
- Latidos agrupados.



Figura 43-13. Ritmos irregulares rápidos.

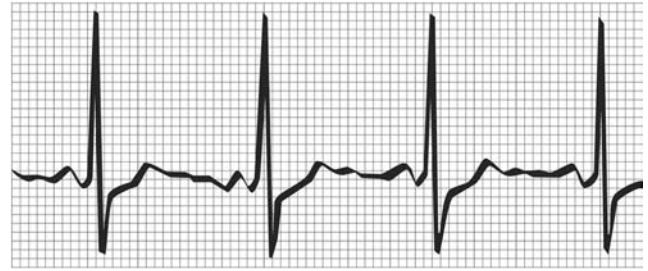


Figura 43-14. Ondas P presentes.

- Caótico.

Presencia de ondas P:

- Ondas P presentes, ritmo sinusal (figura 43-14).
- Ondas P ausentes, ritmo nodal (figura 43-15).



Figura 43-15. Ondas P ausentes.

Intervalo P-R:

- Corto, menor de 0.12 seg.
- Normal, entre 0.12 y 0.20 seg.
- Prolongado, mayor de 0.20 seg.

Relación entre ondas P y complejos QRS:

- Relación normal 1:1.
- Relación prolongada 1:1.
- Más P que QRS.

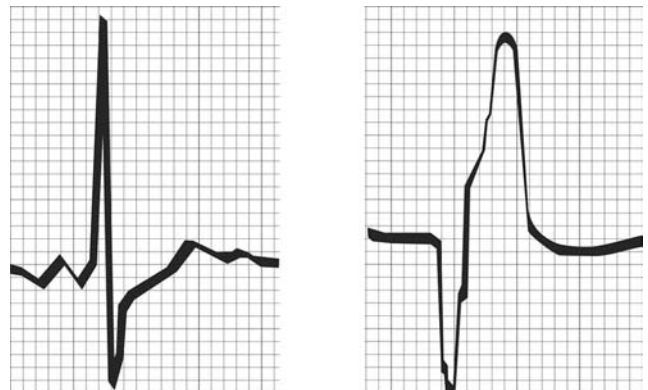


Figura 43-16. Complejos QRS.

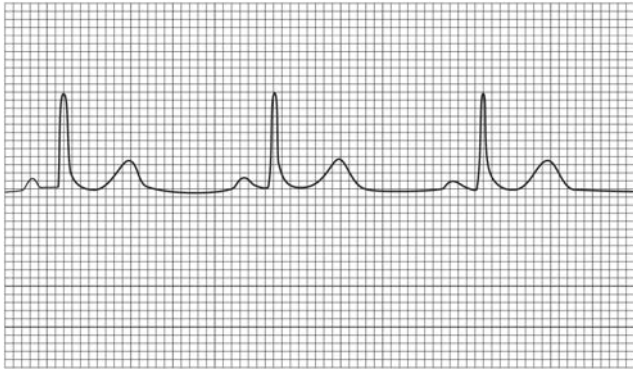


Figura 43–17. Segmento ST normal.

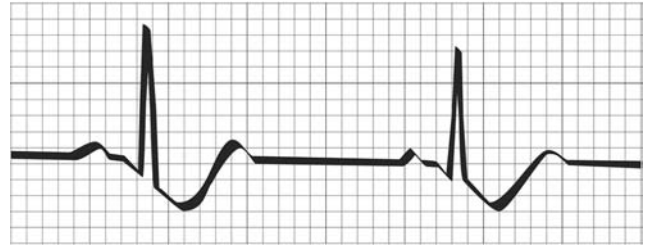


Figura 43–19. Segmento ST con infradesnivel.

- Supradesnivel (figura 43–18).
- Infradesnivel (figura 43–19).

Complejo QRS:

- Morfología (figura 43–16):
 - Normal.
 - Aberrante.
- Duración:
 - No mayor de 0.12 seg.

Segmento ST:

- Normal (figura 43–17).

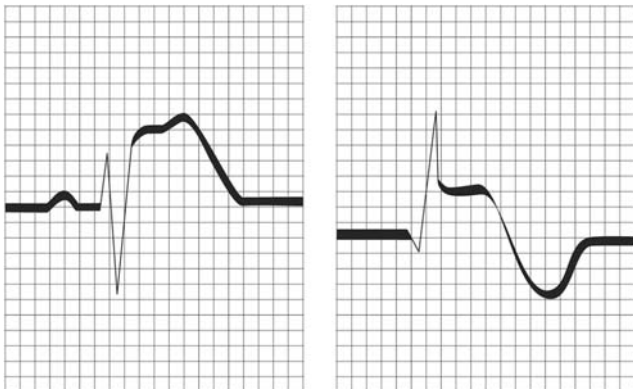


Figura 43–18. Segmento ST con supradesnivel.

REFERENCIAS

1. **Castanedo VFJ:** Determinación de la frecuencia cardiaca. En: *Manual de electrocardiografía clínica*. Cap. 2. Continental, 1984.
2. **Dale D:** Arritmias. En: *Interpretación del ECG*. Cap. 14. Panamericana, 1987.
3. **Dale D:** Determinación de la frecuencia cardiaca y ritmos cardiacos normales. En: *Interpretación del ECG*. Cap. 6. Panamericana, 1987.
4. **Fleming JS:** La onda P. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 2. Doyma, 1985.
5. **Fleming JS:** El complejo QRS. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 3. Doyma, 1985.
6. **Fleming JS:** El segmento ST. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 7. Doyma, 1985.
7. **Fleming JS:** La onda T. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 9. Doyma, 1985.
8. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfil, 2008.
9. **Ortigosa AFJ, Silva ML:** Arritmias cardiacas. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
10. **Rund DA:** Arritmias cardiacas y trastornos de conducción. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 4. México, El Manual Moderno, 1985.
11. **Wilkins EW:** Cardiología: arritmias. En: *Medicina de urgencia*. Cap. 5. Panamericana, 1986.

Ritmos sinusales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las características electrocardiográficas del ritmo sinusal normal.
2. Definir la etiología de la taquicardia sinusal.
3. Describir las características electrocardiográficas de la taquicardia sinusal.
4. Definir la etiología de la bradicardia sinusal.
5. Describir las características electrocardiográficas de la bradicardia sinusal.
6. Definir la etiología de la arritmia sinusal respiratoria.
7. Describir las características electrocardiográficas de la arritmia sinusal respiratoria.

RITMO SINUSAL NORMAL

Descripción

Descarga regular del nodo sinoauricular.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia de 60 a 100 latidos por minuto.
- Ondas P positivas.



Figura 44–1. Ritmo sinusal normal.

- Intervalo P–R de 0.12 a 0.20 seg.
- Relación P– QRS, normal 1:1.
- Complejo QRS de morfología normal y duración menor a 0.12 seg.
- Segmento ST isoeléctrico (figura 44–1).

TAQUICARDIA SINUSAL

Descripción

Aumento en la frecuencia de descarga del nodo sinoauricular.

Causas

- Ejercicio físico.
- Fiebre.
- Ansiedad.

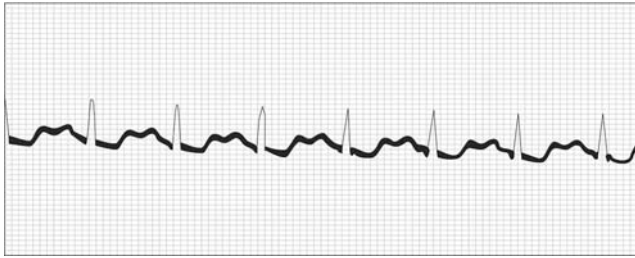


Figura 44–2. Taquicardia sinusal.

- Hipovolemia.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia mayor de 100 latidos por minuto.
- Ritmo regular.
- Ondas P positivas.
- Intervalo P–R de 0.12 a 0.20 seg.
- Relación P–QRS, normal 1:1.
- Complejo QRS de morfología normal y duración menor de 0.12 seg.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 44–2).

BRADICARDIA SINUSAL

Descripción

Disminución de la frecuencia de descarga del nodo sinauricular.

Causas

- Enfermedad del nodo.
- Aumento del tono parasimpático.
- Efecto farmacológico.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia menor de 60 latidos por minuto.
- Ritmo regular.
- Ondas P positivas.
- Intervalo P–R de 0.12 a 0.20 seg.
- Relación P–QRS, normal 1:1.



Figura 44–3. Bradicardia sinusal.

- Complejo QRS de morfología normal y duración menor de 0.12 seg.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 44–3).

ARRITMIA SINUSAL RESPIRATORIA

Descripción

Alteración del ritmo cardiaco secundaria al patrón ventilatorio.

Causas

Respuesta fisiológica cardiaca en algunos pacientes, sin traducción clínica.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia de 60 a 100 latidos por minuto.
- Ritmo irregular por patrón de aceleración desacceleración.
- Ondas P positivas.
- Intervalo P–R de 0.12 a 0.20 seg.
- Relación P–QRS, normal 1:1.
- Complejo QRS de morfología normal y duración menor de 0.12 seg.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 44–4).



Figura 44–4. Arritmia sinusal respiratoria.

REFERENCIAS

1. **Castanedo VFJ:** Ritmo sinusal. En: *Manual de electrocardiografía clínica*. Cap. 8. Continental, 1984.
2. **Castanedo VFJ:** Arritmias sinusales. En: *Manual de electrocardiografía clínica*. Cap. 9. Continental, 1984.
3. **Fleming JS:** Ritmos cardiacos normales y anormales. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 11. Doyma, 1985.
4. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfíl, 2008.

Ritmos auriculares

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir la etiología de las extrasístoles auriculares.
2. Describir las características electrocardiográficas de las extrasístoles auriculares.
3. Definir la etiología de la taquicardia supraventricular paroxística.
4. Describir las características electrocardiográficas de la taquicardia supraventricular paroxística.
5. Definir la etiología del aleteo auricular.
6. Describir las características electrocardiográficas del aleteo auricular.
7. Definir la etiología de la fibrilación auricular.
8. Describir las características electrocardiográficas de la fibrilación auricular.

EXTRASÍSTOLES AURICULARES

Descripción

Impulso generado en la aurícula, fuera del nodo sinoauricular.

Causas

- Uso de estimulantes.
- Simpaticomiméticos.
- Intoxicación digitalica.
- Hipoxia.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la del ritmo base.
- Ritmo irregular por patrón de latidos prematuros.

- Ondas P de morfología diferente.
- Intervalo P–R normal o prolongado.
- Relación P–QRS, más P que QRS.
- Complejo QRS normal o aberrante.
- Segmento ST isoeléctrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 45–1).

TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR PAROXÍSTICA

Descripción

Episodios repetidos de taquicardia auricular.

Causas

- Intoxicación digitalica.



Figura 45-1. Extrasístoles auriculares.

- Hipoxia.
- Uso de estimulantes.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia de 160 a 240 latidos por minuto.
- Ritmo: el auricular regular y el ventricular regular o irregular.
- Ondas P difíciles de identificar.
- Intervalo P-R normal o prolongado.
- Relación P-QRS 2:1, 3:1, 4:1 o difícil de identificar.
- Complejo QRS normal o aberrante.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 45-2).

ALETEO AURICULAR

Descripción

Arritmia por un circuito de reentrada a nivel auricular.

Causas

- Enfermedad valvular.
- Mitral o tricúspide.
- *Cor pulmonale*.
- Síndrome isquémico coronario.

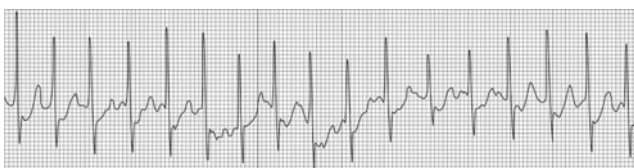


Figura 45-2. Taquicardia supraventricular.



Figura 45-3. Aleteo auricular.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la auricular de 220 a 350 latidos por minuto y la ventricular variable.
- Ritmo: el auricular regular y el ventricular regular o irregular.
- Las ondas P son sustituidas por ondas F mayúscula.
- Relación P-QRS 2:1, 3:1, 4:1.
- Intervalo P-R normal o prolongado.
- Complejo QRS normal o aberrante.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 45-3).

FIBRILACIÓN AURICULAR

Descripción

Arritmia por descarga de varios focos ectópicos auriculares.

Causas

- Insuficiencia cardiaca congestiva.
- Tirotoxicosis.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la auricular de 400 a 700 latidos/minuto y la ventricular de 160 a 180 latidos/minuto.

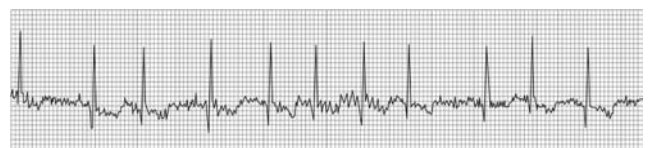


Figura 45-4. Fibrilación auricular.

- Ritmo: el auricular irregular y el ventricular irregular.
 - Las ondas P son sustituidas por ondas f minúscula.
 - Intervalo P–R no valorable.
 - Relación P–QRS no valorable.
 - Complejo QRS normal o aberrante.
 - Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 45–4).
-

REFERENCIAS

1. **Castanedo VFJ:** En: Flutter auricular. *Manual de electrocardiografía clínica*. Cap. 13. Continental, 1984.
2. **Castanedo VFJ:** En: Fibrilación auricular. *Manual de electrocardiografía clínica*. Cap. 14. Continental, 1984.
3. **Fleming JS:** Ritmos auriculares anómalos. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 13. Doyma, 1985
4. **Fleming JS:** Fibrilación auricular. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 14. Doyma, 1985.
5. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfíl, 2008.

Ritmos ventriculares

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir la etiología de las extrasístoles ventriculares.
2. Describir las características electrocardiográficas de las extrasístoles ventriculares.
3. Describir las variantes de las extrasístoles ventriculares.
4. Definir la etiología de la taquicardia ventricular.
5. Describir las características electrocardiográficas de la taquicardia ventricular.
6. Definir la etiología de la fibrilación ventricular.
7. Describir las características electrocardiográficas de la fibrilación ventricular.
8. Definir la etiología de la asistolia ventricular.
9. Describir las características electrocardiográficas de la asistolia ventricular.

EXTRASÍSTOLES VENTRICULARES

Descripción

Arritmia por descarga de focos ectópicos ventriculares.

Causas

- Hipoxia.
- Isquemia miocárdica.
- Intoxicación digitalica.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la del ritmo de base.

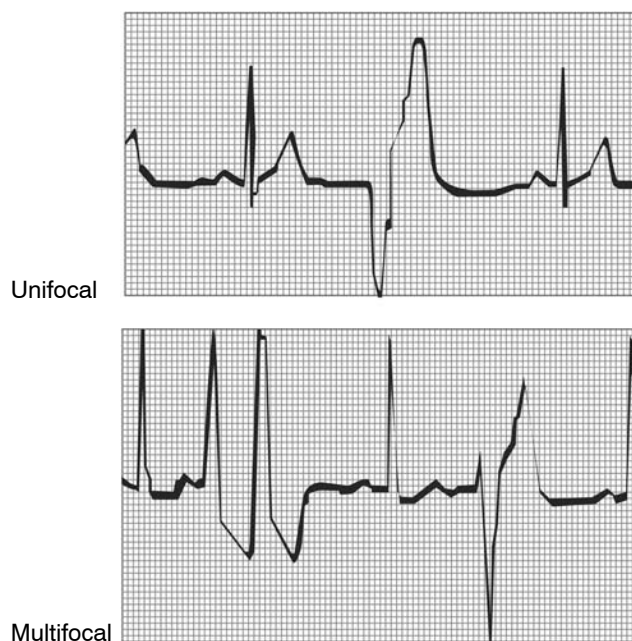


Figura 46–1. Extrasístoles ventriculares.

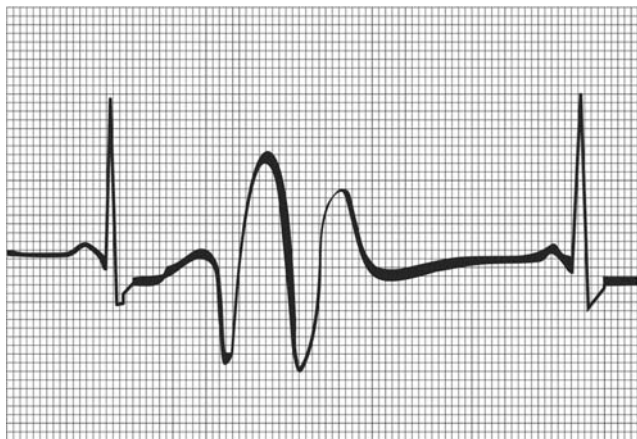


Figura 46-2. Extrasístoles ventriculares en *couplets*.

- Ritmo irregular por patrón de latidos prematuros.
- Las ondas P no existen.
- El intervalo P-R no existe.
- Relación P-QRS, menos P que QRS.
- Complejo QRS de morfología diferente y ensanchado.
- Segmento S-T de polaridad opuesta y onda T de polaridad opuesta.

Morfología

- Unifocales.
- Multifocales (figura 46-1).

Tipos

- **Couplets:** las extrasístoles ventriculares se presentan apareadas (figura 46-2).
- **Bigeminismo:** existe alternancia entre la extrasístole ventricular y el latido normal (figura 46-3).
- **Salvas:** se presentan grupos de tres o más extrasístoles ventriculares (figura 46-4).



Figura 46-3. Extrasístoles ventriculares bigeminadas.



Figura 46-4. Extrasístoles ventriculares en salvos.

- **Fenómeno de R en T;** la R de la extrasístole ventricular cae en el periodo vulnerable (figura 46-5).

TAQUICARDIA VENTRICULAR

Descripción

Sucesión de tres o más latidos de origen ventricular.

Causas

- Intoxicación digitálica.
- Infarto agudo del miocardio.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia de 100 a 220 latidos por minuto.
- Ritmo regular.
- No hay ondas P.
- El intervalo P-R no existe.
- La relación P-QRS no existe.
- Complejo QRS ensanchado.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel.

Morfología

- Monomórfica (figura 46-6).

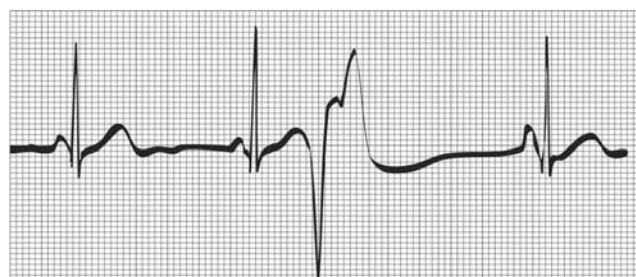


Figura 46-5. Fenómeno de R en T.

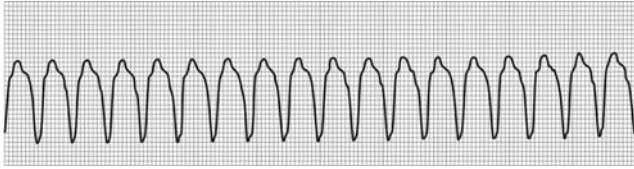


Figura 46-6. Taquicardia ventricular monomórfica.

- Polimórfica: *torsades des pointes* o taquicardia ventricular helicoidal (figura 46-7).

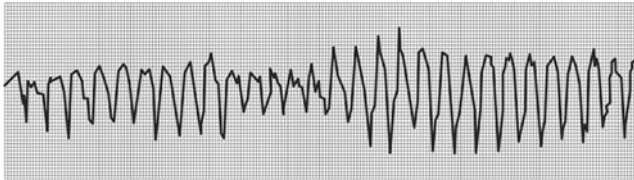


Figura 46-7. Taquicardia ventricular polimórfica.

FIBRILACIÓN VENTRICULAR

Descripción

Actividad eléctrica caótica de los ventrículos.

Causas

- Isquemia miocárdica.
- Contusión cardíaca.
- Hipocalemia.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia rápida.
- No se identifica morfológicamente ninguna onda.
- Ritmo irregular por patrón caótico.



Figura 46-8. Fibrilación ventricular fina.



Figura 46-9. Fibrilación ventricular gruesa.

Tipos

- Fina o de bajo voltaje (figura 46-8).
- Gruesa o de alto voltaje (figura 46-9).

ASISTOLIA VENTRICULAR

Descripción

Ausencia total de actividad eléctrica ventricular (figura 46-10).

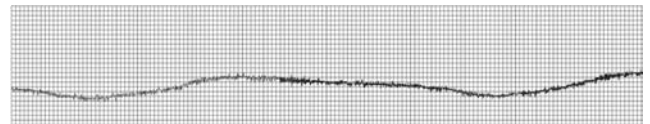


Figura 46-10. Asistolia ventricular.

Causas

Evento final de las arritmias letales.

Criterios electrocardiográficos

- Ausencia de actividad eléctrica.
- Las ondas P son ocasionales.

REFERENCIAS

1. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfíl, 2008.
2. **Fleming JS:** Arritmias ventriculares. En: *Manual de electrocardiografía práctica*. Cap. 15. 2ª ed. Doyma, 1985.

Bloqueos auriculoventriculares

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la clasificación de los bloqueos auriculoventriculares por sitio de origen y por grado.
2. Definir la etiología del bloqueo auriculoventricular de primer grado.
3. Describir las características electrocardiográficas del bloqueo auriculoventricular de primer grado.
4. Definir la etiología del bloqueo auriculoventricular de segundo grado, tipo Mobitz I.
5. Describir las características electrocardiográficas del bloqueo auriculoventricular de segundo grado, tipo Mobitz I.
6. Definir la etiología del bloqueo auriculoventricular de segundo grado, tipo Mobitz II.
7. Describir las características electrocardiográficas del bloqueo auriculoventricular de segundo grado, tipo Mobitz II.
8. Definir la etiología del bloqueo auriculoventricular de tercer grado.
9. Describir las características electrocardiográficas del bloqueo auriculoventricular de tercer grado.

DEFINICIÓN

Retraso de la conducción del impulso eléctrico del nodo sinusal hacia el nodo auriculoventricular.

- En las ramas del haz de His: bloqueo infranodal.

Por grado:

- Primer grado.
- Segundo grado, tipo Mobitz I.
- Segundo grado, tipo Mobitz II.
- Tercer grado o completo.

CLASIFICACIÓN

Por sitio de origen:

- En el nodo auriculoventricular (A–V): bloqueo nodal.
- En el haz de His: bloqueo infranodal.

BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR DE PRIMER GRADO

Descripción

Retraso de la conducción A–V.



Figura 47-1. Bloqueo auriculoventricular de primer grado.

Causas

- Hipoxia.
- Intoxicación digitálica.
- Daño del nodo sinoauricular.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la del ritmo base.
- Ritmo regular.
- Ondas P presentes.
- Intervalo P-R mayor de 0.20 seg.
- Relación P-QRS, 1:1 prolongada.
- Complejo QRS normal o aberrante.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 47-1).

BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR DE SEGUNDO GRADO MOBITZ I

Descripción

Bloqueo parcial de la conducción A-V.

Causas

- Aumento del tono simpático.
- Efecto de fármacos.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la auricular es normal y la ventricular menor a la auricular.

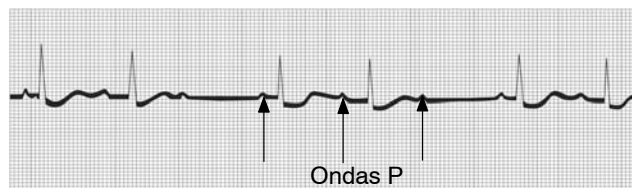


Figura 47-2. Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Mobitz I.

- Ritmo: el auricular regular y el ventricular irregular.
- Ondas P presentes.
- Intervalo P-R con aumento progresivo (fenómeno de Wenckebach).
- Relación P-QRS, más P que QRS.
- Complejos QRS normales o ensanchados.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 47-2).

BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR DE SEGUNDO GRADO MOBITZ II

Descripción

Bloqueo parcial de la conducción A-V.

Causas

Generalmente secundario a lesión orgánica.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la auricular regular y la ventricular irregular.
- Ritmo: el auricular regular y el ventricular irregular.
- Ondas P presentes.
- Intervalo P-R es fijo, normal o prolongado.
- Relación P-QRS, más P que QRS.
- Complejo QRS normal o ensanchado.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 47-3).

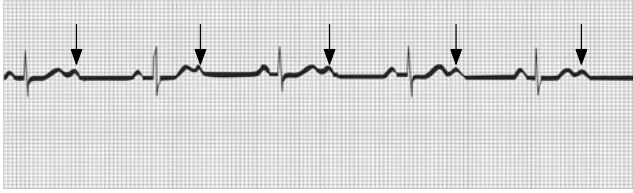


Figura 47-3. Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Mobitz II.

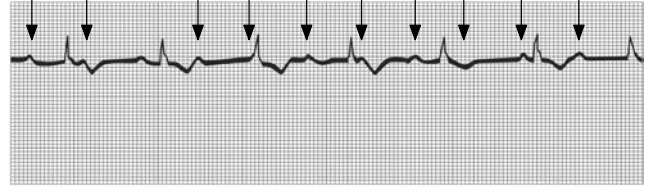


Figura 47-4. Bloqueo auriculoventricular de tercer grado.

BLOQUEO AURICULOVENTRICULAR DE TERCER GRADO

Descripción

Ausencia total de conducción A-V.

Causas

- Incremento del tono simpático.
- Infarto del miocardio.
- Efecto de fármacos.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la auricular normal y la ventricular lenta.

- Ritmo: el auricular regular y el ventricular regular.
- Ondas P presentes.
- El intervalo P-R no existe.
- La relación P-QRS no existe.
- Complejo QRS normal o ensanchado.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 47-4).

REFERENCIAS

1. **Castaneda VFJ:** Bloqueos auriculoventriculares. En: *Manual de electrocardiografía clínica*. Cap. 15. Continental, 1984.
2. **Fleming JS:** Bloqueo cardiaco (bloqueos auriculoventriculares). En: *Manual de electrocardiografía práctica*. 2ª ed. Cap. 12. Doyma, 1985.
3. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfíl, 2008.

Ritmos de la unión

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir la etiología de las extrasístoles de la unión.
2. Describir las características electrocardiográficas de las extrasístoles de la unión.
3. Definir la etiología del ritmo acelerado de la unión.
4. Describir las características electrocardiográficas del ritmo acelerado de la unión.
5. Definir la etiología del ritmo de escape de la unión.
6. Describir las características electrocardiográficas del ritmo de escape de la unión.

EXTRASÍSTOLES DE LA UNIÓN

Descripción

Focos ectópicos en la unión auriculoventricular .

Causas

- Hipoxia.
- Uso de estimulantes.
- Simpaticomiméticos.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia: la del ritmo de base.
- Ritmo irregular por patrón de latidos prematuros.
- Ondas P retrógradas, pueden aparecer antes, durante o después del QRS.

- Intervalo P–R no valorable.
- Relación P–QRS, no valorable.
- Complejo QRS normal o ensanchado.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 48–1).

RITMO ACELERADO DE LA UNIÓN

Descripción

Aumento de la frecuencia de descarga del marcapaso de la unión auriculoventricular .



Figura 48–1. Extrasístoles de la unión.

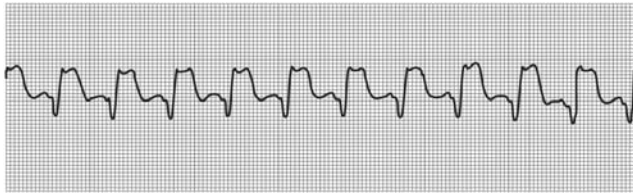


Figura 48-2. Ritmo acelerado de la unión.

Causas

- Hipoxia.
- Uso de estimulantes.
- Simpaticomiméticos.

Criterios electrocardiográficos

- Frecuencia mayor de 60 latidos por minuto.
- Ritmo regular.
- Ondas P retrógradas, pueden aparecer antes, durante o después del QRS.
- El intervalo P-R no existe.
- La relación P-QRS no existe.
- Complejo QRS normal o ensanchado.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 48-2).

RITMO DE ESCAPE DE LA UNIÓN

Descripción

Arritmia por descarga del marcapaso de la unión auriculoventricular.

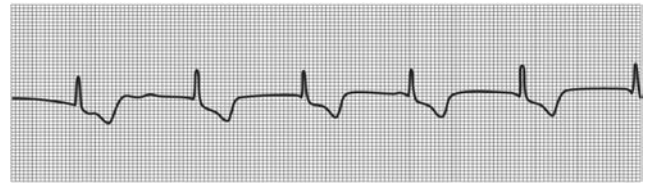


Figura 48-3. Ritmo de escape de la unión.

Causas

- Daño del nodo sinuauricular.
- Hipoxia.

Criterios electrocardiográficos:

- Frecuencia de 40 a 60 latidos por minuto.
- Ritmo irregular.
- Ondas P retrógradas, pueden aparecer antes, durante o después del QRS.
- Intervalo P-R no valorable.
- Relación P-QRS no valorable.
- Complejo QRS ensanchado.
- Segmento ST isoelectrico, con infradesnivel o con supradesnivel (figura 48-3).

REFERENCIAS

1. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfil, 2008,

Terapia eléctrica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la terapia eléctrica para el manejo de disritmias.
2. Describir las características de las ondas monofásicas y bifásicas.
3. Enumerar las ventajas y las desventajas de las ondas monofásicas.
4. Enumerar las ventajas y las desventajas de las ondas bifásicas.
5. Describir los factores que afectan la terapia eléctrica.
6. Establecer la importancia de la duración de la disritmia para su adecuado manejo eléctrico.
7. Establecer la importancia de la oxigenación miocárdica para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
8. Establecer la importancia del equilibrio ácido–base para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
9. Establecer la importancia de la posición de las palas para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
10. Establecer la importancia del óptimo nivel de energía requerido para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
11. Establecer la importancia de la resistencia transtorácica para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
12. Establecer la importancia del tamaño de las palas para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
13. Establecer la importancia de la interfase piel–pala para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
14. Establecer la importancia de las descargas previas para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
15. Establecer la importancia de la fase de la ventilación para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
16. Establecer la importancia de la presión aplicada a las palas para el adecuado manejo eléctrico de la disritmia.
17. Definir qué es la desfibrilación y en qué disritmias se aplica.
18. Definir qué es la cardioversión sincronizada y en qué disritmias se aplica.
19. Definir qué es el marcapaso transcutáneo y en qué disritmias se aplica.
20. Describir las ventajas del marcapaso transcutáneo.
21. Describir los efectos fisiológicos del marcapaso transcutáneo.
22. Establecer las diferencias entre marcapaso asíncrono y síncrono.

DEFINICIÓN

La terapia eléctrica es una alternativa para el manejo de disritmias potencialmente letales y letales.

TIPOS DE ONDAS

Onda monofásica

Es el tipo de onda convencional utilizada en la administración de terapia eléctrica.

Onda bifásica

Ondas eléctricas de utilización más actual, debido a su mayor efectividad y al menor daño secundario que pueden ocasionar.

Clase II a

Las ondas bifásicas de energía baja son seguras y equivalentes para terminar con la fibrilación ventricular, en comparación con las descargas de ondas monofásicas escaladas (figura 49-1).

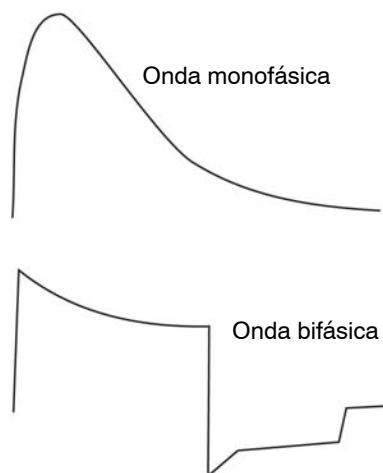


Figura 49-1. Tipos de ondas.

FACTORES QUE AFECTAN EL RESULTADO DE LA TERAPIA ELÉCTRICA

La terapia eléctrica es una alternativa en el manejo de algunas arritmias; sin embargo, su efectividad está relacionada con muchos factores, entre los cuales destacan los siguientes.

Duración

Cuanto mayor es el tiempo de duración de una disritmia, menor es la posibilidad de conversión eléctrica (figura 49-2).

Oxigenación

El miocardio oxigenado responde con mayor efectividad a la terapia eléctrica.

Equilibrio ácido-base

El paciente con un pH normal responde más fácilmente a la terapia eléctrica.

Posición de las palas

La corriente eléctrica debe atravesar una masa crítica muscular; la posición anterolateral es la más recomendada en situaciones de urgencia (figura 49-3).

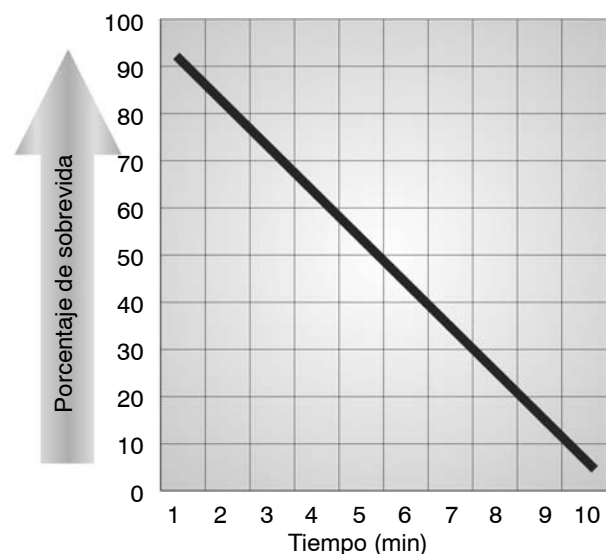


Figura 49-2. Duración de la disritmia en relación con la supervivencia.



Figura 49–3. Posición de las palas.

Nivel de energía

Se desconocen los niveles óptimos de energía tanto de las ondas monofásicas como de las bifásicas. Las recomendaciones se basan en un consenso tras una cuidadosa revisión de la literatura actual. Cada disritmia responde a diferentes niveles de energía (cuadros 49–1 y 49–2).

Resistencia

Fuerza que se opone al paso de la corriente a través de la caja torácica (figura 49–4).

Tamaño de las palas

El diámetro para un adulto es de 8 a 13 cm y para un niño es de 4.5 cm (figura 49–5).

Interfase piel–pala

La piel no es buena conductora de electricidad, por lo que se requiere gel conductor.

Cuadro 49–1. Niveles de energía en la onda monofásica

Ritmo	Energía	Tipo
Fibrilación ventricular	200	D
Taquicardia ventricular sin pulso	200	D
Taquicardia ventricular con pulso	100	C
Taquicardia auricular	50	C
Aleteo auricular	25	C

D: desfibrilación; C: cardioversión sincronizada.

Cuadro 49–2. Niveles de energía en la onda bifásica

Ritmo	Energía	Tipo
Fibrilación ventricular	100	D
Taquicardia ventricular sin pulso	100	D
Taquicardia ventricular con pulso	50	C
Taquicardia auricular	25	C
Aleteo auricular	15	C

D: desfibrilación; C: cardioversión sincronizada.

Descargas previas

A mayor número de descargas menor resistencia transtorácica.

Fase ventilatoria

El aire es mal conductor eléctrico; existe menor resistencia transtorácica en la espiración (figura 49–6).

Presión en las palas

Se requieren 25 libras/pulg² de presión sobre las palas para obtener un óptimo contacto.

MODALIDADES DE TERAPIA ELÉCTRICA

Desfibrilación

Transmisión de corriente eléctrica a través del músculo cardíaco.

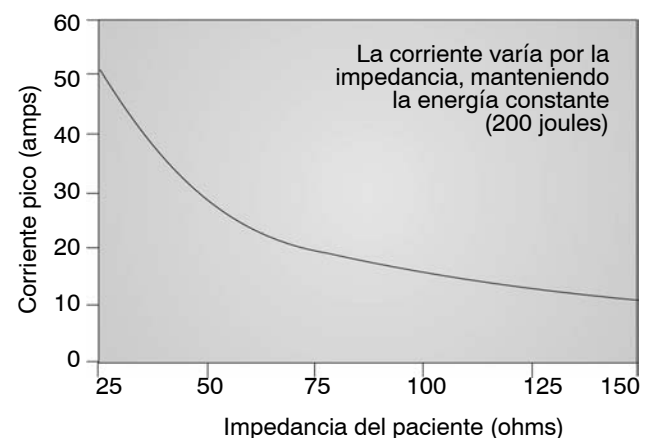


Figura 49–4. Resistencia transtorácica.



Figura 49-5. Tamaño de las palas.

- a. **Descarga desincronizada:** el objetivo es revertir un ritmo eléctricamente desorganizado.
- b. **Desfibrilación automática externa:** el objetivo es proporcionar desfibrilación mediante personal con un nivel básico de capacitación.

Cardioversión sincronizada

Transmisión de corriente eléctrica a través del músculo cardíaco cuando se detecta la onda R.

- a. Descarga sincronizada que evita el periodo vulnerable: el objetivo es revertir un ritmo eléctricamente organizado.

Marcapaso transcutáneo

Dispositivo colocado sobre la piel del tórax que transmite un impulso eléctrico rítmico al corazón, a semejan-

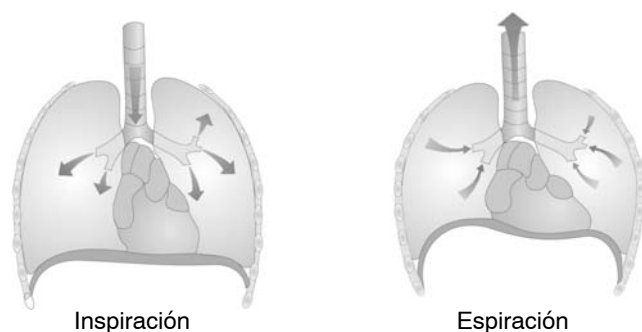


Figura 49-6. Fase ventilatoria.

za del marcapaso fisiológico. El objetivo es proporcionar un marcapaso artificial en bloqueos auriculoventriculares y asistolia.

- a. **Ventajas:** es un dispositivo sencillo y rápido de colocar, económico y no invasivo.
- b. **Precauciones:** es un dispositivo temporal que incrementa el consumo miocárdico de oxígeno.
- c. **Efectos fisiológicos:** sus principales efectos a nivel fisiológico son el incremento del gasto cardíaco y el aumento de la tensión arterial media.

Técnica de colocación

1. Aplicar el electrodo en el quinto espacio intercostal y la línea medioclavicular izquierda y el segundo en el segundo espacio intercostal y la línea medioclavicular derecha.
2. Encender el marcapasos, ajustar la frecuencia y la potencia de salida.
 - En paro cardiorrespiratorio o actividad eléctrica sin pulso colocar la potencia de salida en el máximo nivel y confirmar la captura. Posteriormente disminuir la potencia hasta obtener una adecuada captura con la mínima potencia posible.
 - En paciente con bradicardia comenzar con un potencial de salida bajo e ir aumentando hasta lograr una adecuada captura.
3. Valorar la captura con un segmento ST constante y una onda T después de cada espiga del marcapasos en el electrocardiograma.
4. Confirmar que la tensión arterial y el pulso sean adecuados.
5. Administrar sedantes o analgésicos en caso necesario, para garantizar el confort del paciente.

Marcapaso asíncrono

Envía estímulos de duración e intensidad determinada, sin considerar la actividad cardíaca intrínseca (figura 49-7).

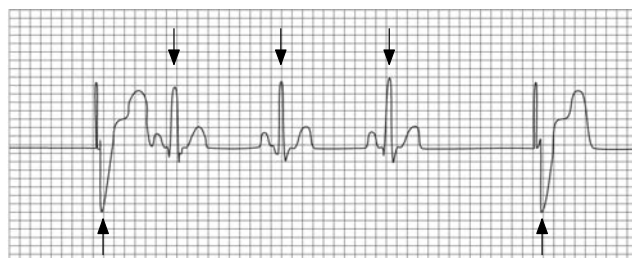


Figura 49-7. Marcapaso asíncrono.



Figura 49–8. Marcapaso síncrono.

Marca paso síncrono

Envía estímulos de duración e intensidad determinada únicamente cuando son necesarios (figura 49–8).

REFERENCIAS

1. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfil, 2008.
2. **Link MS, Atkins DL, Passman RS, Halperin HR, Samson RA et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 6. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing. 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122:S706–S719.
3. **Saltar P:** Cardioversion and defibrillation. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw–Hill, 2004.
4. **Doukky R, Rajanahally RS:** Transcutaneous cardiac pacing. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw–Hill, 2004.
5. **Reskenov L:** Choque de corriente continua. En: Chung EK: *Tratamiento de la urgencias cardiacas*. 2ª ed. Salvat, 1985.
6. **Lemberg L, Castellanos A:** Marcapaso artificial. En: Chung EK: *Tratamiento de la urgencias cardiacas*. 2ª ed. Salvat, 1985.
7. Norma Oficial Mexicana NOM–062–SSA1–1993, que establece las especificaciones sanitarias de los marcapasos (generador de pulso).

Protocolos de manejo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer el protocolo de manejo universal del paciente en paro cardiorrespiratorio.
2. Establecer los protocolos de manejo para las arritmias sinusales.
3. Establecer los protocolos de manejo para las arritmias auriculares.
4. Establecer los protocolos de manejo para las arritmias ventriculares.
5. Establecer los protocolos de manejo para los bloqueos auriculoventriculares.
6. Establecer los protocolos de manejo para las arritmias de la unión.
7. Establecer los protocolos de manejo utilizando desfibrilador automático.
8. Describir los cuidados posreanimación.

PROTOCOLO DE MANEJO UNIVERSAL

Paciente consciente

1. Evaluar el grado de respuesta.
 - a. ¿Responde?
2. Si la respuesta es sí, entonces se le debe observar.

Paciente inconsciente

1. Evaluar el grado de respuesta.
 - a. No responde.
2. Activar el servicio médico de emergencia.
3. Solicitar el desfibrilador del área.
4. Iniciar el primer ciclo de compresiones cardiacas externas, completando 30 compresiones.

5. Evaluar la vía aérea.
6. Evaluar la ventilación.
7. Continuar con ciclos de 30 compresiones por dos ventilaciones durante cinco ciclos.
8. Evaluar la ventilación y el pulso.

Procedimientos complementarios del protocolo de manejo universal

1. Asegurar la vía aérea (intubación en cuanto sea posible).
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa (en cuanto sea posible).
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.

RITMOS SINUSALES

Ritmo sinusal normal

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
 - a. Observar cuidadosamente al paciente.
 - b. Verificar el estado de conciencia.
 - c. Verificar el pulso carotídeo.
 - d. Cuantificar los signos vitales.

Bradicardia sinusal hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Evaluar el compromiso hemodinámico.
 - Si no hay compromiso hemodinámico.
 - Observar cuidadosamente al paciente.
 - Verificar el estado de conciencia.
 - Verificar el pulso carotídeo.
 - Cuantificar los signos vitales.

Bradicardia sinusal hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea (intubación si es necesario).
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
 - a. Evaluar el compromiso hemodinámico:
 - Existe compromiso hemodinámico.
 - Administrar 1 mg de atropina en bolo intravenoso.

- Repetir la dosis cada tres a cinco minutos en caso necesario, hasta una dosis máxima de 3 mg.
- Colocar marcapaso transcutáneo.

Taquicardia sinusal

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Observar cuidadosamente al paciente:
 - a. Verificar el estado de conciencia.
 - b. Verificar el pulso carotídeo.
 - c. Cuantificar los signos vitales.
 - d. Tratar la causa desencadenante.

RITMOS AURICULARES

Extrasístoles auriculares

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Observar cuidadosamente al paciente:
 - a. Verificar el estado de conciencia.
 - b. Verificar el pulso carotídeo.
 - c. Cuantificar los signos vitales.
 - d. Tratar la causa desencadenante.

Taquicardia supraventricular paroxística hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.

7. Efectuar la historia clínica.
8. Observar cuidadosamente al paciente:
 - a. Efectuar maniobras vagales.
 - b. Administrar 6 mg de adenosina en bolo intravenoso.
 - c. Administrar 12 mg de adenosina en bolo intravenoso.
 - d. Evaluar el QRS en el electrocardiograma.

Taquicardia supraventricular, QRS angostos

1. Cuantificar la tensión arterial.
2. Si se encuentra normal o elevada administrar de 2.5 a 5 mg de verapamilo en bolo intravenoso.
3. Repetir con 5 a 10 mg de verapamilo en bolo intravenoso en caso necesario.
4. Si se encuentra baja hay que llevar a cabo la cardioversión.

Taquicardia supraventricular, QRS anchos

1. Administrar de 1 a 1.5 mg/kg de peso de lidocaína en bolo intravenoso.
2. Repetir de 1 a 1.5 mg/kg de peso de lidocaína en bolo intravenoso en caso necesario, hasta una dosis máxima de 3 mg/kg de peso.

Taquicardia supraventricular paroxística hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Observar cuidadosamente al paciente:
 - a. Considerar la sedación con midazolam en dosis de 0.2 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
9. Verificar la oxigenoterapia.
10. Mantener una línea intravenosa permeable.
11. Cardiovertir con una energía de 100 J de corriente monofásica o 50 J de corriente bifásica.
12. Cardiovertir con una energía de 200 J de corriente monofásica o 100 J de corriente bifásica.

13. Cardiovertir con una energía de 300 J de corriente monofásica o 150 J de corriente bifásica.
14. Cardiovertir con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.

Aleteo auricular hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Considerar el consumo de betabloqueadores.
 - b. Considerar el consumo de verapamilo.
 - c. Observar cuidadosamente al paciente.

Aleteo auricular hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
 - a. Considerar la sedación con midazolam en dosis de 0.2 mg/kg de peso en bolo.
8. Cardiovertir con una energía de 100 J de corriente monofásica o 50 J de corriente bifásica.
9. Cardiovertir con una energía de 200 J de corriente monofásica o 100 J de corriente bifásica.
10. Cardiovertir con una energía de 300 J de corriente monofásica o 150 J de corriente bifásica.
11. Cardiovertir con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.

Fibrilación auricular hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.

7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Considerar el consumo de betabloqueadores.
 - b. Considerar el consumo de verapamilo.
 - c. Observar cuidadosamente al paciente.

Fibrilación auricular hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Considerar la sedación con midazolam en dosis de 0.2 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
8. Cardiovertir con una energía de 100 J de corriente monofásica o 50 J de corriente bifásica.
9. Cardiovertir con una energía de 200 J de corriente monofásica o 100 J de corriente bifásica.
10. Cardiovertir con una energía de 300 J de corriente monofásica o 150 J de corriente bifásica.
11. Cardiovertir con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.

RITMOS VENTRICULARES

Extrasístoles ventriculares. Criterios de supresión aguda

- Más de seis extrasístoles unifocales por minuto.
- Extrasístoles multifocales.
- Extrasístoles en *couplets*.
- Extrasístoles bigeminadas.
- Salvas de extrasístoles.
- Fenómeno de R sobre T.

Extrasístoles ventriculares

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.

7. Efectuar la historia clínica.
8. Administrar lidocaína en dosis de 1 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
9. Repetir la dosis en caso necesario cada cinco minutos hasta una dosis máxima de 3 mg/kg de peso.
10. Suspender la administración si aparecen datos de irritabilidad del sistema nervioso central.
11. Administrar amiodarona en dosis de 150 mg en bolo intravenoso.
12. Repetir una segunda dosis en caso necesario.

Taquicardia ventricular con pulso y hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Administrar lidocaína en dosis de 1 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
9. Repetir la dosis en caso necesario cada 5 a 10 min hasta una dosis máxima de 3 mg/kg de peso.
 - a. Considerar la sedación con midazolam en dosis de 0.2 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
10. Cardiovertir con una energía de 100 J de corriente monofásica o 50 J de corriente bifásica.
11. Cardiovertir con una energía de 200 J de corriente monofásica o 100 J de corriente bifásica.
12. Cardiovertir con una energía de 300 J de corriente monofásica o 150 J de corriente bifásica.
13. Cardiovertir con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.

Taquicardia ventricular con pulso y hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Considerar la sedación con 0.2 mg/kg de peso de midazolam en bolo intravenoso.
8. Cardiovertir con una energía de 100 J de corriente monofásica o 50 J de corriente bifásica.

9. Cardiovertir con una energía de 200 J de corriente monofásica o 100 J de corriente bifásica.
10. Cardiovertir con una energía de 300 J de corriente monofásica o 150 J de corriente bifásica.
11. Cardiovertir con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.

Taquicardia ventricular sin pulso

1. Asegurar la vía aérea (intubar en cuanto sea posible).
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Desfibrilar con una energía de 200 J de corriente monofásica o 100 J de corriente bifásica.
9. Desfibrilar con una energía de 300 J de corriente monofásica o 150 J de corriente bifásica.
10. Desfibrilar con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.
11. Administrar 1 mg de adrenalina en bolo intravenoso.
12. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
13. Circular con un minuto de compresiones.
14. Desfibrilar con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.
15. Administrar lidocaína en dosis de 1 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
16. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
17. Circular con un minuto de compresiones.
18. Desfibrilar con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.

9. Desfibrilar con una energía de 300 J de corriente monofásica o 150 J de corriente bifásica.
10. Desfibrilar con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.
11. Administrar 1 mg de adrenalina en bolo intravenoso.
12. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
13. Circular con un minuto de compresiones.
14. Desfibrilar con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.
15. Administrar lidocaína en dosis de 1 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
16. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
17. Circular con un minuto de compresiones.
18. Desfibrilar con una energía de 360 J de corriente monofásica o 180 J de corriente bifásica.

Asistolia ventricular

1. Asegurar la vía aérea (intubar en cuanto sea posible).
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Administrar 1 mg de adrenalina en bolo intravenoso.
9. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
10. Circular con un minuto de compresiones.
11. Repetir cada tres a cinco minutos durante todo el tiempo que duren las maniobras de reanimación.
12. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.
13. Considerar la terminación de las maniobras de reanimación.

Fibrilación ventricular

1. Asegurar la vía aérea (intubar en cuanto sea posible).
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Desfibrilar con una energía de 200 J de corriente monofásica o 100 J de corriente bifásica.

BLOQUEOS AURICULOVENTRICULARES

Bloqueo auriculoventricular primer grado hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.

6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Observar cuidadosamente al paciente.

Bloqueo auriculoventricular primer grado hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Administrar 1 mg de atropina en bolo intravenoso.
9. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
10. Repetir cada tres a cinco minutos en caso necesario hasta una dosis máxima de 3 mg.
11. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.

Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Mobitz I hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Observar cuidadosamente al paciente.
 - b. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.

Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Mobitz I hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Administrar 1 mg de atropina en bolo intravenoso.

9. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
10. Repetir cada tres a cinco minutos en caso necesario hasta una dosis máxima de 3 mg.
11. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.

Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Mobitz II hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Observar cuidadosamente al paciente.
 - b. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.

Bloqueo auriculoventricular de segundo grado Mobitz II. Hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Administrar 1 mg de atropina en bolo intravenoso.
9. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
10. Repetir cada tres a cinco minutos en caso necesario hasta una dosis máxima de 3 mg.
11. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.

Bloqueo auriculoventricular de tercer grado hemodinámicamente estable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:

- a. Observar cuidadosamente al paciente.
- b. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.

Bloqueo auriculoventricular de tercer grado hemodinámicamente inestable

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica.
8. Administrar 1 mg de atropina en bolo intravenoso.
9. Administrar un bolo de 20 mL de solución salina.
10. Repetir cada tres a cinco minutos en caso necesario hasta una dosis máxima de 3 mg.
11. Considerar la colocación de marcapaso transcutáneo.

RITMOS DE LA UNIÓN

Extrasístoles de la unión

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Tratar la causa desencadenante.
 - b. Administrar lidocaína en dosis de 1 mg/kg de peso en bolo intravenoso.
 - c. Repetir la dosis cada cinco minutos en caso necesario hasta una dosis máxima de 3 mg/kg de peso.

Ritmo de escape de la unión

1. Asegurar la vía aérea.
2. Iniciar la oxigenoterapia suplementaria.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Establecer la vía intravenosa.

6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Efectuar la historia clínica:
 - a. Considerar la causa desencadenante:
 - **Intoxicación digitalica.** Anticuerpos antidigital.
 - **Hipocalcemia.** Elevación de los niveles séricos.

DESFIBRILACIÓN AUTOMÁTICA

Desfibrilador automático

1. Iniciar la reanimación cardiopulmonar básica.
2. Encender el equipo.
3. Presionar el botón “analizar”.
4. Observar si aparece el mensaje “choque no indicado”.
5. Verificar la presencia de pulso carotídeo.
6. Continuar la reanimación cardiopulmonar básica durante un minuto.
7. Presionar el botón “analizar”.
8. Comprobar si aparece el mensaje “choque no indicado” en más de tres ocasiones.
9. Continuar la reanimación cardiopulmonar básica.
10. Iniciar la reanimación cardiopulmonar básica.
11. Encender el equipo.
12. Presionar el botón “analizar”.
13. Observar si aparece el mensaje “fibrilación ventricular”.
14. Retirarse del paciente y seguir las indicaciones del equipo.
15. Continuar la reanimación cardiopulmonar básica durante un minuto.
16. Presionar el botón “analizar”.
17. Si aparece el mensaje “choque no indicado” en más de tres ocasiones.
18. Continuar la reanimación cardiopulmonar básica.

Cuidados posreanimación

1. Retorno de la circulación y la ventilación.
2. Optimizar la ventilación y la oxigenación.
 - a. Mantener la oximetría por arriba de 94%.
 - b. Considerar la intubación si no se ha efectuado.
 - c. Considerar la evaluación de la capnometría.
3. Manejar la hipotensión arterial (tensión arterial sistólica por debajo de 90 mmHg.
 - a. Bolos de solución por vía intravenosa o intraósea.

- b. Administrar aminos vasoactivas.
 - c. Manejar las causas tratables.
 - d. Efectuar un electrocardiograma de 12 derivaciones.
4. El paciente sigue órdenes sencillas:
- a. Si la respuesta es no, considerar la inducción de hipotermia.
 - b. Si la respuesta es sí, considerar una alta sospecha de infarto agudo del miocardio o infarto agudo del miocardio con elevación del ST.
 - c. Si la respuesta es sí, considerar la perfusión coronaria.

- d. Si la respuesta es no, ingresar a cuidados críticos.
-

REFERENCIAS

1. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Cardiovascular emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 19. J. B. Lippincott, 1992.
2. **Illescas FGJ:** *Electrocardiografía en medicina prehospitalaria*. 2ª ed. México, Alfil, 2008.
3. **Jacobson LB:** Trastornos del ritmo cardiaco. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

Monitoreo de pacientes

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el monitoreo de pacientes.
2. Describir la importancia del monitoreo de la vía aérea.
3. Describir la importancia del monitoreo del collarín cervical.
4. Describir la importancia del monitoreo de la ventilación.
5. Describir la importancia del monitoreo de la circulación.
6. Describir la importancia del monitoreo de la tensión arterial no invasiva.
7. Describir la importancia del monitoreo del electrocardiograma.
8. Describir la importancia del monitoreo del estado de alerta.
9. Describir la importancia del monitoreo de la glucemia capilar.
10. Describir la importancia del monitoreo de la sonda nasogástrica.
11. Describir la importancia del monitoreo de la sonda de Foley.
12. Describir la importancia del monitoreo de la sonda de pleurostomía.
13. Describir la importancia del monitoreo de la pericardiocentesis.
14. Describir la importancia del monitoreo de la infusión de soluciones intravenosas.
15. Describir la importancia del monitoreo de la infusión de medicamentos.
16. Describir la importancia del monitoreo de férulas rígidas, neumáticas y de tracción.
17. Describir la importancia del monitoreo del pantalón neumático antichoque.
18. Describir la importancia del monitoreo del chaleco de extricamiento.
19. Describir la importancia del monitoreo del empaquetamiento.
20. Describir la importancia del monitoreo de la temperatura corporal.

DEFINICIÓN

Procedimiento que permite la evaluación continua de un paciente.

TÉCNICA

Evaluar y cuantificar los parámetros establecidos en intervalos conocidos de tiempo y anotar su evolución.

VÍA AÉREA

Permeabilidad

Evaluar la permeabilidad, aspirando secreciones y auscultando los ruidos ventilatorios.

Cánulas orofaríngeas o nasofaríngeas

Revisar que estén en el lugar apropiado.

Intubación

Verificar que el tubo esté permeable y bien fijado, así como la simetría de los ruidos ventilatorios.

Collarín cervical

Verificar que se encuentre bien colocado y ajustado

Ventilación

Signos vitales

1. Frecuencia ventilatoria:
 - Adulto: 12 a 20 ventilaciones por minuto.
 - Niño: 20 a 30 ventilaciones por minuto.
 - Bebé: 30 a 50 ventilaciones por minuto.
2. SaO₂.
3. EtCO₂.

Ruidos ventilatorios

Verificar la simetría de los ruidos. Presencia de fenómenos agregados.

Dispositivos

Verificar los dispositivos de administración de oxígeno y la cantidad de oxígeno disponible en el tanque.

Oximetría de pulso

Verificar la colocación del sensor, recordando que permite conocer la saturación de oxígeno en sangre arterial; su valor normal de oxígeno SaO₂ es de 95 a 100%.

Capnografía

Verificar la colocación del dispositivo estableciendo que permite conocer la concentración de CO₂ al final de la espiración a través de un dispositivo colorimétrico, los colores del apógrafo y su traducción clínica:

- Amarillo: acertó.
- Marrón: medite.
- Púrpura: problemas.

Capnometría

Verificar la colocación del capnómetro teniendo presente que permite conocer la cantidad de CO₂ al final de la espiración a través de un sensor; su valor normal es de 35 a 45 mmHg o unidades Torr.

Ventilación con bolsa válvula mascarilla

Verificar la frecuencia y la fuerza de la compresión, manteniendo el flujo de oxígeno preestablecido:

- Adulto: 12 por minuto.
- Niño: 20 por minuto.
- Bebé: 20 por minuto.

Ventilador de transporte

Verificar los parámetros; ajustarlos en caso necesario.

Punción torácica

Verificar que el catéter se mantenga permeable.

Sello de agua

Verificar que se mantenga con succión continua y cuantificar el gasto de los derrames líquidos.

Circulación

Hemorragias

Verificar las medidas de control en los sitios de sangrado externo.

Compresión cardiaca externa

Mantener la frecuencia y la profundidad de las compresiones:

- Adulto: 3.5 a 5.0 cm.
- Niño: 2.5 a 3.5 cm.
- Bebé: 1.5 a 2.5 cm.

Signos vitales

1. Pulso: verificar y cuantificar los pulsos carotídeos, femorales y radiales.
2. Frecuencia del pulso:
 - Adulto: 60 a 100 por minuto.
 - Niño: 80 a 120 por minuto.
 - Bebé: 120 a 160 por minuto.
3. Presión del pulso: tensión arterial sistólica–tensión arterial diastólica.
4. Frecuencia cardiaca:
 - Adulto: 60 a 100 por minuto.
 - Niño: 80 a 120 por minuto.
 - Bebé: 120 a 160 por minuto.
5. Tensión arterial: verificar las tensiones arteriales sistólica y diastólica:
 - Adulto: 120/80 ± 10 mmHg.
 - Niño: 100/70 ± 10 mmHg.
 - Bebé: 90/60 ± 10 mmHg.
6. Tensión arterial media.

$$\frac{\text{Ta diastólica} + \text{presión de pulso}}{3}$$

Catéteres

Verificar la permeabilidad de los catéteres intravenosos instalados, el flujo y el volumen de las soluciones administradas.

Líquidos intravenosos

Mantener el flujo de las soluciones de acuerdo con las indicaciones; ajustarlo en caso necesario.

Pericardiocentesis

Verificar que no se incremente la colección de líquidos; descomprimir en caso necesario.

Electrocardiografía

El monitoreo electrocardiográfico se efectúa en DII a través de electrodos autoadheribles, permitiendo la detección temprana de arritmias letales y potencialmente letales.

1. Arritmias letales:

- Fibrilación ventricular.
- Asistolia ventricular.
- Taquicardia ventricular sin pulso.
- *Torsades des pointes*.
- Actividad eléctrica sin pulso.

2. Arritmias potencialmente letales:

- Extrasístoles ventriculares.
- Taquicardia ventricular con pulso.
- Bradicardia sinusal sintomática.
- Bloqueos auriculoventriculares.
- Extrasístoles auriculares.
- Fibrilación auricular.
- Aleteo auricular.
- Taquicardia auricular.
- Ritmos idioventriculares.

Marcapaso transcutáneo

Verificar la captura y los parámetros establecidos; ajustarlos en caso necesario.

Evaluación neurológica

Sistema AVPU:

- A: alerta.
- V: respuesta verbal.
- P: respuesta al dolor.
- U: inconsciente.

Tamaño pupilar:

- Anisocoria.
- Isocoria.
- Midriasis.
- Miosis.

Reactividad pupilar:

- Arrefléxicas.
- Hiporrefléxicas.
- Normorrefléxicas.
- Hiperrefléxicas.

Escala de coma de Glasgow:

- Apertura ocular.
- Mejor respuesta verbal.
- Mejor respuesta motora:
 - 3 a 8 paciente crítico.
 - 9 a 13 paciente grave.
 - 14 a 15 paciente no grave.

LABORATORIO

Glucemia

Verificar la glucosa circulante; corregir en caso de ser requerido. El valor normal de la glucemia va de 80 a 120 mg/100 mL.

Dispositivos**Sonda nasogástrica**

Verificar que se encuentre permeable y que no haya distensión gástrica.

Sonda de Foley

Verificar que se encuentre permeable y sin fugas, y evaluar la diuresis.

Infusión de medicamentos

Mantener la dosis de infusión de cada medicamento de acuerdo con las indicaciones.

Férulas rígidas:

- Verificar la tensión del vendaje.
- Verificar el pulso.
- Verificar la sensibilidad.
- Verificar la temperatura.

Férulas neumáticas:

- Verificar la presión de inflado.

- Verificar el pulso.
- Verificar la sensibilidad.
- Verificar la temperatura.

Férulas de tracción:

- Verificar la tracción.
- Verificar el pulso.
- Verificar la sensibilidad.
- Verificar la temperatura.

Pantalón antichoque

Verificar la presión de inflado y la tensión arterial media del paciente.

Chaleco de extricamiento

Verificar su colocación; ajustarlo en caso necesario.

Tabla de columna

Verificar el empaquetamiento y ajustarlo en caso necesario.

ALERTA

Estar al pendiente de la aparición de hipotermia. Vigilar en todo momento la temperatura del paciente.

RESUMEN

El monitoreo es un procedimiento de reevaluación constante del paciente, que permite la detección temprana de anomalías con la finalidad de corregirlas de manera inmediata.

REFERENCIAS

1. **Medina VL:** *Aparatos electromédicos y procedimientos especiales*. México, Alfíl, 2008.

Sección VII

Farmacología

Fundamentos de farmacología

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la farmacología.
2. Conocer los aspectos básicos de la farmacocinética.
3. Conocer los aspectos básicos de la farmacodinamia.
4. Describir las definiciones básicas de la farmacología.
5. Conocer la terminología aplicable a la farmacología.
6. Conocer las distintas presentaciones de los fármacos.
7. Describir las diferentes vías de administración de los fármacos.

FARMACOLOGÍA

Es la ciencia que estudia los efectos de los medicamentos en el cuerpo humano, que para comprender sus alcances se apoya en la farmacocinética y la farmacodinamia.

1. Absorción: los medicamentos que se diseñan para su toma por vía oral requieren una absorción intestinal que los lleve a la circulación y posteriormente a su sitio de acción. Otras vías de administración requieren de absorción de los tejidos hacia el lecho vascular (cuadro 52–1).

Cuadro 52–1. Coeficiente de absorción de los fármacos relacionado con su vía de administración

Ruta	Absorción
Oral	Lenta
Subcutánea	Lenta
Intramuscular	Moderada
Intravenosa	Inmediata
Sublingual	Rápida
Transtraqueal	Rápida
Inhalación	Rápida
Intraósea	Inmediata
Intracardiaca	Inmediata

FARMACOCINÉTICA

Es el estudio de cómo el medicamento entra en el organismo, llega a su sitio de acción y posteriormente se elimina. Para conseguir el efecto apropiado del medicamento se requiere tener y mantener una adecuada concentración o nivel sérico. Para mantener una adecuada concentración o nivel sérico existen cuatro factores:

2. **Distribución:** el medicamento se distribuye en el organismo desde el compartimento intravascular, por lo que se concentra mejor en los tejidos más irrigados. Algunos medicamentos se fijan a las proteínas séricas. La entrega de medicamentos al cerebro está limitada por la barrera hematoencefálica, que constituye un mecanismo de protección cerebral. Otros medicamentos atraviesan la barrera placentaria.
3. **Biotransformación:** algunos medicamentos ingresan al cuerpo inactivos, pero deben sufrir transformaciones químicas enzimáticas para liberar el principio activo. Este proceso genera sustancias que se denominan metabolitos.
4. **Eliminación:** los medicamentos son eliminados del organismo en su forma original o como metabolitos; se excretan a través de la orina, la bilis, las heces fecales y el aire espirado. La tasa de eliminación de un medicamento depende de la integridad del órgano responsable de su eliminación.

FARMACODINAMIA

Estudio de los efectos bioquímicos y fisiológicos de los fármacos y de sus mecanismos de acción, y la relación entre la concentración del fármaco y el efecto de éste sobre un organismo. Algunos medicamentos requieren receptores en las membranas celulares para obtener el efecto deseado.

Los receptores funcionan a manera de “candados” y los medicamentos serían “llaves” para abrirlos.

1. **Agonistas:** medicamentos que activan receptores celulares. Al activar o estimular al receptor la célula puede responder con un incremento o con una disminución de sus funciones.
2. **Antagonistas:** medicamentos que inactivan receptores celulares o que bloquean o limitan el acceso y el enlace de los agonistas a los receptores. Esta situación bloquea o disminuye considerablemente la respuesta celular a la acción de un antagonista.
3. **Receptores adrenérgicos:**
 - a. **Receptores adrenérgicos α :**
 - **Receptores $\alpha 1$:** vasoconstricción periférica y ocasionalmente broncodilatación moderada.
 - **Receptores $\alpha 2$:** vasodilatación.
 - b. **Receptores adrenérgicos β :**
 - **Receptores $\beta 1$:** incrementan la frecuencia

cardiaca, la fuerza de contracción, la automaticidad y la conducción.

- **Receptores $\beta 2$:** vasodilatación y broncodilatación.
- c. **Receptores dopaminérgicos:** no están totalmente reconocidas sus funciones; sin embargo, ocasionan vasodilatación renal, coronaria y cerebral.

DEFINICIONES

Efecto farmacológico

Es el efecto medicamentoso que se correlaciona con la acción del fármaco.

Efecto primario

Es el efecto fundamental terapéutico deseado del fármaco.

Efecto placebo

Son manifestaciones que no tienen relación con alguna acción realmente farmacológica.

Efecto colateral

Son efectos indeseados a consecuencia directa de la acción principal del medicamento.

Efectos secundarios

Son efectos adversos independientes de la acción principal del fármaco.

Efecto tóxico

Es una acción indeseada generalmente a consecuencia de una dosis excesiva. Es dependiente de la dosis, es decir, de la cantidad del medicamento a la que se expone el organismo y del tiempo de exposición.

Efecto letal

Acción biológica medicamentosa que induce la muerte.

Factores fisiológicos que modifican las acciones de los fármacos

- Edad.
- Sexo.
- Raza.
- Genética.
- Peso corporal.
- Idiosincrasia.

Factores patológicos que modifican la acción de los fármacos

- Estrés.
- Factores endocrinos.
- Insuficiencia renal.
- Insuficiencia hepática.
- Cardiopatías.

Parámetros farmacológicos que modifican la acción de los fármacos

- Dosis.
- Vías de administración.
- Posología.
- Tolerancia.
- Taquifilaxia.

Factores ambientales que modifican la acción de los fármacos

- Condiciones meteorológicas.
- Fenómenos de toxicidad de grupo.

Gramaje

Es la cantidad de principio activo contenido en una determinada presentación; se expresa generalmente en miligramos o en gramos.

Ocasionalmente se pueden utilizar otro tipo de medidas, como, por ejemplo, las unidades internacionales (UI).

Dosificación

Es la cantidad exacta de un principio activo o de un medicamento que se prescribe para su administración por cualquier vía, en un determinado tiempo u horario.

TERMINOLOGÍA

- **Antagonismo:** efecto opuesto entre dos o más fármacos.
- **Bolo:** dosis de medicamento que se aplica en un periodo corto de tiempo.
- **Contraindicación:** condición médica o fisiológica del paciente que constituye un riesgo para la aplicación de un medicamento.
- **Acción acumulativa:** ocurre por la acumulación de grandes dosis de medicamento que no se circulan adecuadamente.
- **Depresión:** efecto de un medicamento que disminuye alguna función o actividad.
- **Habitación o dependencia:** efecto de acostumbrarse a la acción de un medicamento.
- **Hipersensibilidad:** reacción más profunda o severa que la esperada para la dosificación habitual en una población promedio.
- **Idiosincrasia:** reacción individual y particular de un paciente, usualmente diferente a la del resto de la población.
- **Indicación:** condición médica en la que el medicamento ha probado un valor terapéutico.
- **Potenciación:** es la agudización de los efectos de un medicamento por su mezcla con otro.
- **Cualidad de refractario:** paciente que no responde al medicamento como es de esperarse para una condición médica dada.
- **Efecto colateral:** efecto inevitable e indeseable que aparece con frecuencia en un medicamento en dosis terapéuticas.
- **Estimulante:** efecto de un medicamento que incrementa una función.
- **Sinergismo:** combinación de dos medicamentos que incrementa la acción de uno o ambos y no constituye sólo una suma de efectos.
- **Acción terapéutica:** es el resultado específico de un medicamento apropiado para una condición médica.
- **Tolerancia:** requerimiento de una mayor dosis de medicamento para obtener el mismo efecto terapéutico.

- **Efecto adverso:** efecto que se presenta al administrar un medicamento que puede ser peligroso.

Presentación de los medicamentos

- **Solución:** preparación de un medicamento o una sustancia que se diluye en un solvente.
- **Tintura:** medicamento que se prepara por extracción química con alcohol.
- **Suspensión:** sustancia medicamentosa que no se disuelve totalmente en agua y que se precipita en reposo.
- **Espíritu:** soluciones que contienen químicos volátiles disueltos en alcohol.
- **Emulsión:** preparaciones de una sustancia oleosa con otro solvente que no se integran; cuando se mezclan se forman glóbulos que flotan en el solvente.
- **Elíxir:** preparaciones que contienen el medicamento en alcohol.
- **Jarabe:** medicamento mezclado con azúcar y agua.
- **Píldoras:** medicamentos comprimidos de tal manera que facilitan su ingestión.
- **Cápsulas:** contenedores de gelatina rellenos de medicamento en forma de polvo o líquida.
- **Polvo:** medicamento en forma de talco que puede ser utilizado en forma tópica o disuelto en un líquido para su ingestión.
- **Grageas:** similares a las píldoras pero cubiertas con una capa de azúcar.
- **Comprimidos o tabletas:** medicamento en polvo compactado para su ingestión.
- **Supositorios:** medicamento preparado en una base grasa con forma adecuada para su aplicación por vía rectal.

Vías de administración

1. **Tracto gastrointestinal:**
 - **Oral:** ingestión de medicamentos a través de la boca.
 - **Sublingual:** el medicamento se coloca por debajo de la lengua, ya sea en forma de polvo o de solución.
 - **Rectal:** aplicación de medicamentos a través del recto.
2. **Parenteral o intradérmica:** inyección del medicamento por debajo de la piel.
3. **Subcutánea:** inyección del medicamento en el tejido celular subcutáneo.

4. **Intramuscular:** inyección del medicamento en el tejido muscular.
5. **Intravenosa:** inyección del medicamento directamente en el torrente sanguíneo.
6. **Intracardiaca:** aplicación del medicamento directamente en la cavidad cardíaca.
7. **Intratecal:** aplicación del medicamento directamente en el espacio peridural.
8. **Transtraqueal:** aplicación del medicamento directamente en la tráquea en los pacientes intubados.
9. **Inhalatoria:**
 - **Disparo:** aplicación de un fármaco en aerosol directamente en la cavidad oral.
 - **Nebulización y micronebulización:** aplicación de un medicamento líquido previa transformación en vapor fino o rocío.
10. **Tópica:**
 - **Oftálmica:** aplicación de un medicamento directamente en el globo ocular.
 - **Nasal:** aplicación de un medicamento directamente en la mucosa nasal.
 - **Ótica:** aplicación de un medicamento directamente en el conducto auditivo externo.
 - **Dérmica:** aplicación de un medicamento directamente en la piel.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** General pharmacology. En: *Emergency care*. Cap. 15. 10ª ed. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Emergency pharmacology. En: *Bledsoe BE: Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** General pharmacology. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 12. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Acceso IV y administración de medicamentos. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 3. NAEMT, 2006.
5. **Caroline NL:** Overview of pharmacology. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 10. Little Brown, 1991.
6. Norma Oficial Mexicana NOM-072-SSA1-1993, etiquetado de medicamentos.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-073-SSA1-1993, estabilidad de medicamentos.
8. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Pharmacodynamics and pharmacokinetics. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 2. Prentice Hall, 1988.
9. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** The administration of drugs. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 3. Prentice Hall, 1988.
10. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Drug dosage calculations. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 4. Prentice Hall, 1988.

Farmacología en analgesia y anestesia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos analgésicos utilizados en el ámbito prehospitalario.
2. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos anestésicos utilizados en el ámbito prehospitalario.

ANALGESIA

nia, trombocitopenia, síndromes de Lyell y de Stevens–Johnson, hipotensión arterial severa.

Metamizol sódico

- Nombre comercial: Neo–melubrina®, Prodolina®.
- Presentación: ampollitas y tabletas.
- Mecanismo de acción: inhibe la síntesis de prostaglandinas y aumenta la síntesis de óxido nítrico.
- Indicaciones: analgésico, antiinflamatorio, antipirético.
- Contraindicaciones: porfiria hepática (enfermedad metabólica), infantes menores de tres meses de edad o con un peso menor de 5 kg.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 1 a 2.5 g por vía intramuscular o intravenosa en dilución 1:10 en bolo lento a razón de 1 mL/min.
 - Niños: 10 mg/kg.
- Reacciones adversas: agranulocitosis, leucopenia,

Paracetamol

- Nombre comercial: Tempra®, Tylenol®, Mejoral®, Dolotandax®.
- Presentación: ampollita de 1 g/10 mL. Tabletas de 500 mg.
- Mecanismo de acción: inhibe la síntesis de prostaglandinas.
- Indicaciones: analgésico, antiinflamatorio, antipirético.
- Contraindicaciones: anemia, cirrosis hepática, hepatitis, nefropatías, ulcera péptica activa.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 500 mg a 1 g.
 - Niños: de 20 a 30 mg/kg.
- Reacciones adversas: en sobredosis puede ocasionar necrosis hepática, neutropenia y leucopenia; puede potenciar los anticoagulantes orales.

Ácido acetilsalicílico

- Nombre comercial: Aspirina®, Aspirina Protect®.
- Presentación: tabletas de 500 mg y 100 mg.
- Mecanismo de acción: inhibidor de prostaglandinas, inhibidor de la agregación plaquetaria.
- Indicaciones: analgésico, antipirético, antiagregante plaquetario.
- Contraindicaciones: úlcera péptica activa, pacientes con tratamiento con anticoagulante, insuficiencia renal o hepática.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 100 a 500 mg por vía oral.
 - Niños: de 180 a 300 mg por vía oral.
- Reacciones adversas: *tinnitus*, vértigo, náusea, vómito, dolor epigástrico, hipoacusia, ictericia, acúfenos y daño renal, hemorragia gástrica.

Diclofenaco sódico

- Nombre comercial: Voltaren®.
- Presentación: ampollitas de 75 mg/3 mL. Tabletas de 75 y 100 mg.
- Mecanismo de acción: inhibe la síntesis de prostaglandinas.
- Indicaciones: antirreumático y antiinflamatorio con acción analgésica en estados postraumáticos y posquirúrgicos.
- Contraindicaciones: úlcera gástrica o intestinal, hipertensión arterial severa, insuficiencia cardíaca, renal y hepática.
- Vía de excreción: biliar a través de las heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: 75 mg por vía intramuscular en dosis única al día (máximo 150 mg).
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: dolor epigástrico, cefalea, vértigo, somnolencia, visión borrosa, palpitaciones, dolor torácico, hipertensión arterial.
- Precauciones: la administración intravenosa requiere una infusión en solución salina a 0.9% o en una solución de glucosa a 5% de 100 o de 500 mL, amortizada con bicarbonato de sodio a 4.2% en 1 mL. No se utiliza en bolo intravenoso.

Meloxicam*

- Nombre comercial: Mobicox®, Melican®.
- Presentación: ampollitas de 15 mg/1.5 mL.

- Mecanismo de acción: inhibidor selectivo de la ciclooxigenasa 2 (prostaglandinas).
- Indicaciones: antirreumático, antiinflamatorio y antipirético con acción analgésica en estados postraumáticos y posquirúrgicos.
- Contraindicaciones: úlcera gástrica o intestinal, insuficiencia renal o hepática.
- Vía de excreción: renal y biliar a través de las heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: 15 mg por vía intramuscular en dosis única al día.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: dolor abdominal, náusea, diarrea, cefalea, vértigo, hiperglucemia, palpitaciones, hipertensión, edema. No se utiliza en bolo o infusión intravenosa.

Ketorolaco

- Nombre comercial: Dolac®, Finlac®, Mavidol®.
- Presentación: ampollitas de 30 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: inhibidor de la síntesis de prostaglandinas.
- Indicaciones: analgésico no narcótico y antiinflamatorio para tratamiento del dolor a corto plazo.
- Contraindicaciones: insuficiencia renal, úlcera gástrica o digestiva, como tratamiento del dolor posquirúrgico, parto, enfermedad vascular cerebral.
- Vía de excreción: renal y biliar a través de las heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: de 10 a 60 mg por vía intramuscular o de 10 a 30 mg por vía intravenosa diluidos en 10 mL, bolo lento.
 - Niños: 1.0 mg/kg intramuscular o de 0.5 a 1.0 mg/kg Intravenoso.
- Reacciones adversas: vértigo, dolor abdominal, estreñimiento, diarrea, náusea, somnolencia, euforia, bradicardia, hipertensión arterial.

Clonixinato de lisina*

- Nombre comercial: Firac®, Dorixina®, Donodol®.

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesario para proporcionar una óptima atención de soporte vital avanzado.

- Presentación: ampolletas de 100 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: inhibidor de la síntesis de prostaglandinas PGE y PGF 2 alfa, responsables directas de la estimulación de los neuroreceptores al dolor.
- Indicaciones: analgésico no narcótico específico para dolor en fracturas, luxaciones, esguinces, lumbalgia, cefaleas, migrañas, odontalgias, dismenorrea.
- Contraindicaciones: úlcera péptica, hemorragia gastrointestinal.
- Vía de excreción: renal y biliar a través de las heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: de 100 a 200 mg por vía intramuscular o intravenosa diluidos en 10 mL, bolo lento.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: náusea, mareo y somnolencia leves. La inyección intramuscular puede causar irritación transitoria de la zona.

Sulfato de morfina

- Nombre comercial: Graten®.
- Presentación: ampula de 2.5 mg/2.5 mL.
- Mecanismo de acción: bloqueador de los corpúsculos de dolor a través de receptores específicos (receptores opioides).
- Indicaciones: dolor agudo o crónico intenso que no cede a los analgésicos no narcóticos. Infarto agudo del miocardio.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad a la morfina, depresión respiratoria, cólico biliar, enfermedad hepática aguda, traumatismo craneoencefálico, hipertensión intracraneana, convulsiones, intoxicación etílica.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 5 a 20 mg por vía intramuscular, de 4 a 10 mg diluidos en 5 mL de agua inyectable por vía intravenosa lenta.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: depresión respiratoria, paro respiratorio, sobredosis.

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesario para proporcionar una óptima atención de soporte vital avanzado.

ANESTESIA

Nalbufina

- Nombre comercial: Nubaín®, Bufigen®.
- Presentación: ampolletas de 10 mg/1 mL, frasco ampula de 100 mg/10 mL.
- Mecanismo de acción: analgésico sintético derivado de la morfina con acción mixta agonista-antagonista de los receptores opioides del sistema nervioso central.
- Indicaciones: dolor de moderado a grave causado por infarto agudo del miocardio o trauma.
- Contraindicaciones: traumatismo craneoencefálico, dolor abdominal.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 5 a 10 mg por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea.
 - Niños: de 0.1 a 0.15 mg/kg por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea.
- Reacciones adversas: sedación, mareos, vértigo, diaforesis, hipotensión arterial, bradicardia, dependencia en dosis prolongadas.

Buprenorfina*

- Nombre comercial: Temgesic®.
- Presentación: ampolletas de 3 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: analgésico sintético derivado de la morfina con acción mixta agonista-antagonista de los receptores opioides del sistema nervioso central.
- Indicaciones: dolor de moderado a grave causado por infarto agudo del miocardio o traumatismos.
- Contraindicaciones: traumatismo craneoencefálico, dolor abdominal.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 3 a 6 mg por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea.
 - Niños: de 3 a 6 µg/kg por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea.

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesaria para proporcionar una óptima atención de soporte vital avanzado.

- Reacciones adversas: sedación, mareos, vértigo, diaforesis, hipotensión arterial, bradicardia, dependencia en dosis prolongadas.

Tramadol*

- Nombre comercial: Tradol®.
- Presentación: ampollitas de 50 y 100 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: es un potente analgésico agonista opiáceo con acción 1 a 10 sobre los derivados directos de la morfina.
- Indicaciones: dolor ocasionado por traumatismos, odontalgias, infarto agudo del miocardio.
- Contraindicaciones: intoxicación etílica o por otros analgésicos o psicotrópicos, epilepsia u otros trastornos convulsivos.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 100 mg por vía intravenosa, intramuscular o subcutánea. Dosis máxima: 400 mg.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: hipotensión arterial, taquicardia, mareo, náusea, sedación.

Midazolam

- Nombre comercial: Dormicum®.
- Presentación: ampollitas de 5 mg/5mL y ampollitas de 15 mg/3 mL.
- Mecanismo de acción: benzodiazepina de acción corta con un rápido efecto sedativo e inductor del sueño, ejerciendo efecto ansiolítico, anticonvulsivante y de relajación muscular.
- Indicaciones: trastornos convulsivos, premedicación para cardioversión sincronizada o intubación traqueal.

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesario para proporcionar una óptima atención de soporte vital avanzado.

- Contraindicaciones: mayores de 60 años de edad, insuficiencia respiratoria y renal crónica, pacientes pediátricos con inestabilidad cardiovascular.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 1.0 a 2.5 mg por vía intravenosa y hasta 5 mg por vía intramuscular.
 - Niños: de 0.05 a 0.20 mg/kg por vía intravenosa y de 0.10 a 0.15 mg/kg por vía intramuscular.
- Reacciones adversas: náusea, vómito, *nistagmus*, laringoespasma, disnea.

Vecuronio

- Nombre comercial: Norcuron®.
- Presentación: ampollita con liofilizado de 4 mg.
- Mecanismo de acción: relajante muscular por bloqueo competitivo.
- Indicaciones: relajación en la secuencia de intubación rápida, para mantener la relajación muscular en el paciente con ventilación mecánica.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al principio activo.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 0.08 a 0.10 mg/kg en bolo intravenoso.
 - Bebés menores de un año: de 0.01 a 0.02 mg/kg en bolo intravenoso.
- Reacciones adversas: paro respiratorio.

REFERENCIAS

1. **Stewart CM, Stewart JP:** Compendio de medicamentos de urgencia. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
2. **Nasr NF, Nasr IF, Ghaly B:** Pharmacologic adjuncts of intubation. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
3. **Brent A:** Sedation and analgesia. En: Crain E, Gershel JC: *Clinical manual of emergency pediatrics*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2003.

Farmacología cardiovascular

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

1. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos cardiovasculares utilizados en el ámbito prehospitalario.

ANTIHIPERTENSIVOS

Captopril

- Nombre comercial: Capotena®, Captral®.
- Presentación: tabletas de 25 y 50 mg.
- Mecanismo de acción: inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina.
- Indicaciones: crisis hipertensivas.
- Contraindicaciones: hipotensión arterial, pacientes que anteriormente hayan presentado angioedema.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 25 mg por vía oral o sublingual. Se debe monitorear la tensión arterial cada cinco minutos para no generar hipotensión.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: proteinuria, tos, leucopenia, agranulocitosis, angioedema, *rash* cutáneo, hipotensión arterial severa, arritmias, pancreatitis, hepatitis.

Nifedipino

- Nombre comercial: Adalat®, Procardia®.

- Presentación: cápsulas de 10 mg.
- Mecanismo de acción: bloqueador selectivo de los canales de calcio (calcioantagonista), vasodilatador arterial y venoso.
- Indicaciones: crisis hipertensivas, angina de pecho estable.
- Contraindicaciones: choque cardiogénico, infarto agudo del miocardio, insuficiencia cardiaca congestiva, angina inestable, enfermedad vascular cerebral.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 5 a 10 gotas por vía oral o sublingual. Se debe tomar en cuenta que la cápsula tiene 10 gotas que equivalen a 10 mg, es decir, 1 mg por gota. Se debe monitorear la tensión arterial cada cinco minutos para no generar hipotensión.
 - Niños: de 0.15 a 0.25 mg/kg.
- Reacciones adversas: cefalea, edema, náusea y mareo.

Enalapril

- Nombre comercial: Glioten®, Enaladil®, Renitec®.
- Presentación: tabletas de 5, 10 y 20 mg.
- Mecanismo de acción: inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina.

- Indicaciones: hipertensión arterial, hipertensión renovascular.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al principio activo, angioedema.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 10 mg por vía oral.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: proteinuria, tos, leucopenia, agranulocitosis, angioedema, *rash* cutáneo, hipotensión severa, arritmias, pancreatitis, hepatitis.

Clorhidrato de diltiazem*

- Nombre comercial: Angiotrofin®.
- Presentación: tabletas de 30 y 60 mg.
- Mecanismo de acción: bloqueador selectivo de los canales de calcio en el tejido vascular coronario.
- Indicaciones: angina estable inducida por ejercicio, angina de Prinzmetal, angina inestable, taquicardia supraventricular, fibrilación auricular, aleteo auricular.
- Contraindicaciones: hipotensión arterial severa, infarto agudo del miocardio, bloqueo auriculoventricular de segundo o de tercer grados a menos que se prescriba marcapaso.
- Vía de excreción: renal y en heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: 30 mg por vía oral.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: trastornos gastrointestinales, erupciones cutáneas, bradicardia.

DIURÉTICOS

Furosemida

- Nombre comercial: Lasix®.
- Presentación: ampollitas de 20 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: diurético con acción sobre el asa de Henle.

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesario para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Indicaciones: retención de líquidos asociada a insuficiencia cardiaca congestiva crónica y aguda, insuficiencia renal crónica, síndrome nefrótico, insuficiencia hepática, conservación de la excreción de líquidos en insuficiencia renal aguda —incluyendo las debidas a embarazo o quemaduras—, crisis hipertensivas.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad, pacientes alérgicos a las sulfonamidas, hipovolemia o deshidratación, insuficiencia renal anúrica refractaria, hipocalemia severa, hiponatremia severa, estados precomatosos y comatosos asociados a encefalopatía hepática, lactancia.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos y niños: dosis respuesta hasta obtener el efecto deseado.
- Reacciones adversas: deshidratación, hipocalemia.

ANTIAGREGANTE PLAQUETARIO

Clopidogrel*

- Nombre comercial: Plavix®, Discover®.
- Presentación: tabletas de 75 mg.
- Mecanismo de acción: inhibidor de la agregación plaquetaria
- Indicaciones: prevención de eventos vasculares isquémicos, taquiarritmias ventriculares, síndrome coronario, trombosis venosa y arterial.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad, pacientes con sangrado clínicamente significativo.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 300 mg por vía oral en dosis de impregnación y posteriormente 75 mg VO cada 24 h.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: ninguna hasta la fecha.

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesario para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

ANTIANGINOSOS

Dinitrato de isosorbide

- Nombre comercial: Isorbid®.
- Presentación: tabletas de 5 y 10 mg.
- Mecanismo de acción: vasodilatador de acción directa sobre el músculo liso vascular, bronquial, biliar, uretral, gastrointestinal y uterino; antagonista fisiológicos de la norepinefrina, la acetilcolina y la histamina.
- Indicaciones: dolor cardíaco isquémico, angina de pecho, insuficiencia cardíaca congestiva aguda asociada a infarto agudo del miocardio, crisis hipertensivas.
- Contraindicaciones: pacientes bajo tratamiento con sildenafil, hipotensión arterial.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 5 mg por vía sublingual. Se debe monitorear la tensión arterial cada cinco minutos para no generar hipotensión arterial.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: vasodilatación cutánea, cefalea, náusea, debilidad, vómito, hipotensión arterial.

Trinitrato de glicerilo

- Nombre comercial: Anglix®.
- Presentación: cápsulas/perlas masticables de 0.8 mg.
- Mecanismo de acción: relajación de toda la musculatura lisa, principalmente vasodilatación en venas y grandes arterias.
- Indicaciones: crisis agudas de angina de pecho.
- Contraindicaciones: infarto del miocardio reciente, hipotensión arterial.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 1 a 2 cápsulas sublinguales.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: hipotensión arterial severa y colapso cardiovascular, náusea, mareo, cefalea.

ANTIARRÍTMICOS

Adenosina

- Nombre comercial: Krenosin®.

- Presentación: frasco ampula de 6 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: disminución en la conducción auriculoventricular, vasodilatador coronario.
- Indicaciones: taquicardia supraventricular paroxística.
- Contraindicaciones: bloqueos auriculoventriculares de segundo y tercer grados, síndrome del seno enfermo, asma bronquial, neumopatía obstructiva crónica.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 6 mg en bolo intravenoso; repetir en caso necesario con 12 mg en bolo intravenoso y repetir una tercera dosis de 12 mg en bolo intravenoso.
 - Niños: 0.1 mg/kg.
- Reacciones adversas: ninguna hasta la fecha.

Esmolol

- Nombre comercial: Brevibloc®.
- Presentación: frasco ampula de 100 mg/10 mL.
- Mecanismo de acción: es un betabloqueador cardiselectivo de acción ultracorta que inhibe las respuestas cronotrópicas e inotrópicas.
- Indicaciones: fibrilación auricular, aleteo auricular, taquicardia sinusal no compensatoria.
- Contraindicaciones: bradicardia sinusal, bloqueo auriculoventricular de segundo y tercer grados, choque cardiogénico, insuficiencia cardíaca congestiva.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 50 a 200 mg por vía intravenosa.
 - Niños: no se recomienda.
- Reacciones adversas: hipotensión arterial, diaforesis, náusea, vómito.

Verapamilo

- Nombre comercial: Dilacorán®.
- Presentación: ampolletas de 5 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: inhibidor de los canales de calcio a nivel del músculo liso vascular, retarda la conducción hacia el nodo auriculoventricular.
- Indicaciones: taquicardia supraventricular, taquicardia paroxística refractaria a adenosina, fibrilación y aleteo auriculares.
- Contraindicaciones: choque cardiogénico, bloqueo auriculoventricular de segundo y tercer grados, hipotensión arterial.

- Vía de excreción: renal y heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: de 2.5 a 5 mg por vía intravenosa en bolo lento; se puede repetir la dosis cada cinco minutos; la dosis máxima es de 30 mg.
 - Niños: de 0.1 a 0.3 mg/kg por vía intravenosa en bolo lento; la dosis máxima es de 5 mg.
- Reacciones adversas: náusea, vómito, fatiga, síncope, hipotensión arterial, dolor abdominal.

Amiodarona

- Nombre comercial: Cordarone®.
- Presentación: ampollitas de 150 mg/5 mL.
- Mecanismo de acción: antiarrítmico a través del alargamiento de la fase 3 del potencial de acción, disminuyendo la velocidad de conducción sinusal, sinoauricular y ventricular.
- Indicaciones: taquicardia supraventricular, taquicardia ventricular, fibrilación auricular.
- Contraindicaciones: bradicardia, bloqueos sinoauriculares y auriculoventriculares, hipotensión arterial, hipersensibilidad al yodo.
- Vía de excreción: renal y heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: inicial de 300 mg en bolo intravenoso lento; se puede repetir una dosis de 150 mg a los cinco minutos.
 - Niños: 5 mg/kg intravenoso en bolo lento; las dosis repetidas no deben exceder los 15 mg/kg (tres dosis).
- Reacciones adversas: hipotensión arterial, bradicardia, prolongación del intervalo PR, el complejo QRS y el intervalo QT.

Lidocaína

- Nombre comercial: Xylocaína®, Pisacaína®.
- Presentación: frasco ampula de 50 mL a 1% y a 2%, solución en aerosol a 10%.
- Mecanismo de acción: anestésico local, efecto antiarrítmico por bloqueo del canal de sodio del miocardio, lo que deprime la despolarización y el automatismo ventricular.
- Indicaciones: taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, extrasístoles ventriculares.
- Contraindicaciones: bloqueo auriculoventricular de segundo y tercer grados, arritmias auriculares, bradicardias.

- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos y niños: de 1 a 3 mg/kg por vía intravenosa en bolo. Infusión de 1 a 4 mg/min.
- Reacciones adversas: irritabilidad, euforia, desorientación, disnea, convulsiones, hipotensión arterial, paro cardíaco.

FÁRMACOS PARA PARO CARDIORRESPIRATORIO

Vasopresina*

- Nombre comercial: Arterina®.
- Presentación: frasco ampula de 20 UI/1 mL.
- Mecanismo de acción: vasodilatación de las arterias coronarias y las arterias pulmonares.
- Indicaciones: reanimación cardiopulmonar avanzada, supliendo la primera o la segunda dosis de adrenalina.
- Contraindicaciones: asma, nefritis crónica, alteraciones vasculares, epilepsia, falla cardíaca, migraña.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos y niños: 40 UI (2 mL) en bolo intravenoso supliendo la primera o la segunda dosis de adrenalina.
- Reacciones adversas: anafilaxia, falla cardíaca, arritmias, disminución del gasto cardíaco, aterosclerosis coronaria, alteraciones gangrenosas, estenosis bronquial, síndrome de intoxicación hídrica, urticaria, palidez, necrosis, acidosis, cólicos, náuseas, vómitos, colitis isquémica recuperable, diarrea, sangrado, tromboembolismo de la arteria mesentérica superior, rabdomiólisis, temblor, sudoración, vértigo, isquemia escrotal, broncoconstricción.

Adrenalina

- Nombre comercial: Pinadrina®, Adrenalina®.

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesaria para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Presentación: ampolleta de 1 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: catecolamina simpaticomimética que actúa directamente sobre los receptores alfaadrenérgicos y betaadrenérgicos, con efectos cronotrópico, inotrópico y broncodilatador.
- Indicaciones: asistolia, fibrilación ventricular, taquicardia ventricular sin pulso, actividad eléctrica sin pulso, choque anafiláctico.
- Contraindicaciones: pacientes que no requieren reanimación cardiopulmonar, arritmias ventriculares con pulso presente, reacciones alérgicas menores.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 1 mg por vía intravenosa en bolo cada 3 a 5 minutos.
 - Niños: 0.01 mg/kg intravenoso en bolo cada 3 a 5 minutos.
 - Por vía endotraqueal se duplica la dosis y se diluye aforando a 10 mL con solución salina.
 - La dosis para anafilaxia es de 0.5 mg por vía subcutánea.
- Reacciones adversas: dolor precordial, taquicardia, palpitaciones, arritmias, hipertensión arterial.

Sulfato de atropina

- Nombre comercial: Atropisa®, Atropigen®.
- Presentación: ampolleta de 1 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: inhibe la acetilcolina y tiene un efecto parasimpaticolítico, bloqueador de los receptores muscarínicos
- Indicaciones: bradicardia, bloqueo auriculoventricular de primero y segundo grados, asistolia, actividad eléctrica sin pulso, intoxicación por organofosforados.
- Contraindicaciones: taquicardia paroxística, bloqueos infranodales.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 1 a 3 mg por vía intravenosa en bolo cada tres a cinco minutos.
 - Niños: 0.01 mg/kg por vía intravenosa en bolo cada tres a cinco minutos.
 - Por vía endotraqueal se duplica la dosis y se diluye aforando a 10 mL con solución salina.
 - La dosis para la intoxicación por organofosforados es de 0.8 mg/kg.
- Reacciones adversas: taquicardia, midriasis, sequedad de mucosas, visión borrosa, fotofobia.

AMINAS VASOACTIVAS

Dopamina

- Nombre comercial: Inotropisa®, Inotropin®, Drynalken®.
- Presentación: ampolleta de 200 mg/5 mL.
- Mecanismo de acción: amina simpaticomimética que estimula los receptores adrenérgicos y dopaminérgicos.
- Indicaciones: hipotensión arterial resultante de choque cardiogénico o hipovolémico, hipotensión arterial posparo.
- Contraindicaciones: taquiarritmias, enfermedad vascular cerebral, feocromocitoma.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Diluir dos ampolletas (400 mg) aforando en 200 mL de solución glucosada a 5% (2 mg/mL).
 - Adultos y niños:
 - Efecto alfa: 10 a 12 µg/kg/min.
 - Efecto beta: 4 a 10 µg/kg/min.
 - Efecto dopa: 1 a 3 µg/kg/min.

Dobutamina

- Nombre comercial: Dobutrex®.
- Presentación: frasco ampula de 250 mg/20 mL.
- Mecanismo de acción: amina simpaticomimética que actúa de manera más selectiva en los receptores alfaadrenérgicos incrementando la fuerza de contracción cardíaca.
- Indicaciones: insuficiencia cardíaca congestiva asociada a incremento de la frecuencia cardíaca o causada por infarto agudo del miocardio.
- Contraindicaciones: hipotensión arterial por choque cardiogénico o hipovolémico; en estos casos se debe aplicar dopamina.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Diluir una ampolleta (250 mg) aforando en 250 mL de solución glucosada a 5% (1 mg/mL).
 - Adultos y niños:
 - Efecto alfa: 10 a 12 µg/kg/min.
 - Efecto beta: 4 a 10 µg/kg/min.
 - Efecto dopa: 1 a 3 µg/kg/min.
- Reacciones adversas: hipertensión arterial, disritmias, dolor torácico, palpitaciones, disnea, náusea y vómito.

Norepinefrina*

- Nombre comercial: Pridam®.
- Presentación: ampolleta de 4 mg/4 mL.
- Mecanismo de acción: acción directa sobre los receptores alfa y beta 1 adrenérgicos, con potente acción vasoconstrictora que aumenta el flujo arterial coronario y la tensión arterial.
- Indicaciones: hipotensión arterial aguda, hipotensión arterial secundaria a *bypass* o cirugía cardíaca.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al principio activo, estado de choque avanzado, hipertiroidismo, insuficiencia coronaria.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Diluir dos ampolletas en 242 mL de solución glucosada a 5%.
 - Adultos y niños:

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesaria para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Efecto alfa: 10 a 12 µg/kg/min.
- Efecto beta: 4 a 10 µg/kg/min.
- Efecto dopa: 1 a 3 µg/kg/min.
- Reacciones adversas: necrosis por extravasación, disminución de la perfusión renal en el paciente hipovolémico.

REFERENCIAS

1. **Clements EA, Kuhn BR:** *Pharmacology of antidysrhythmic and vasoactive medications.*
2. **Pentel P, Abbott JA:** Farmacoterapia para las urgencias cardíacas: consideraciones farmacocinéticas. En: Scheinman MM: *Urgencias en cardiología.* México, El Manual Moderno, 1986.
3. **Stewart CM, Stewart JP:** Compendio de medicamentos de urgencia. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas.* Salvat, 1984.
4. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Drugs used in the treatment of cardiovascular emergencies. En: *Prehospital emergency pharmacology.* 2ª ed. Cap. 6. Prentice Hall, 1988.
5. **Havard M:** Fármacos que afectan el aparato cardiovascular. En: *Fármacos en enfermería.* Cap. 3. México, El Manual Moderno, 1988.

Farmacología en inmunoalergias, gastroenterología, ginecoobstetricia, intoxicaciones y neumología

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos inmunoalérgicos utilizados en el ámbito prehospitalario.
2. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos gastroenterológicos utilizados en el ámbito prehospitalario.
3. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos contra intoxicaciones utilizados en el ámbito prehospitalario.
4. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos ginecoobstétricos utilizados en el ámbito prehospitalario.
5. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos neumológicos utilizados en el ámbito prehospitalario.

INMUNOALERGIAS

Hidrocortisona

- Nombre comercial: Flebocortid®, Nositrol®, Solhidrol®.
- Presentación: liofilizado en frasco ampola de 100 y 500 mg.
- Mecanismo de acción: modifica la respuesta inmunitaria corporal y tiene un potente efecto antiinflamatorio a la primera hora de su aplicación.

- Indicaciones: procesos inflamatorios o reacciones alérgicas o de hipersensibilidad a fármacos, asma bronquial.
- Contraindicaciones: micosis sistémica, estados convulsivos o psicosis grave, úlcera péptica, inmunodepresión.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos y niños: de 100 a 500 mg por vía intravenosa en bolo lento a dosis respuesta. En estado de choque se recomiendan dosis de 50 mg/kg en un bolo único y lento, en un lapso de tres a cuatro minutos.

- Reacciones adversas: retención de sodio, hipertensión arterial, edema, irritabilidad, euforia, aumento de la presión intracraneal, desarrollo de estado cushinoide.

Dexametasona*

- Nombre comercial: Alin®, Decadrón®, Dibasona®.
- Presentación: ampollitas de 8 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: antiinflamatorio y antialérgico más potente que la hidrocortisona; actúa sobre los componentes celulares del tejido inflamado o inhibe las reacciones antígeno-anticuerpo.
- Indicaciones: procesos inflamatorios, o reacciones alérgicas o de hipersensibilidad, choque anafiláctico, asma bronquial, edema cerebral no traumático.
- Contraindicaciones: micosis sistémica.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 8 mg por vía IM o IV.
 - Niños: no se recomienda.
 - Crisis asmática: 4 a 8 mg en nebulización.
- Reacciones adversas: dermatitis, hipertensión arterial y edema por retención de sodio, debilidad muscular, convulsiones; el uso combinado con diuréticos puede causar hipocalcemia.

Metilprednisolona

- Nombre comercial: SoluMedrol®, DepoMedrol®.
- Presentación: liofilizado en frasco ampola de 500 mg.
- Mecanismo de acción: esteroide con propiedades antiinflamatorias potentes; produce concentraciones más altas y más rápidas.
- Indicaciones: edema cerebral en niños, daño agudo en la médula espinal, trastornos alérgicos severos, asma, edema laríngeo.
- Contraindicaciones: micosis sistémica.
- Vía de excreción: renal y calostro.
- Dosis:

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesaria para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Adultos: 30 mg/kg en la primera hora, seguidos de 5.4 mg/kg las siguientes 23 h.
- Niños: 0.5 mg/kg
- Reacciones adversas: presenta los mismos efectos que todos los corticosteroides.

Difenhidramina

- Nombre comercial: Benadryl®.
- Presentación: jarabe de 0.25 mg/100 mL.
- Mecanismo de acción: antihistamínico.
- Indicaciones: rinitis alérgica, anafilaxia, urticaria, sintomático en el resfriado común, prevención de náusea, vómito y vértigo asociado al movimiento.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad, menores de dos años de edad, anemia, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, crisis asmática.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 10 mL cada seis a ocho horas.
 - Niños: de 2 a 5 años de edad 5 mL cada 8 horas. De 6 a 12 años de edad 5 mL cada 6 horas.

Reacciones adversas

Somnolencia, depresión ventilatoria.

GASTROENTEROLOGÍA

Butilioscina

- Nombre comercial: Buscapina®, Bipasmin®, Espacil®.
- Presentación: ampollita de 10 mg.
- Mecanismo de acción: actúa sobre las neuronas de los plexos parasimpáticos ejerciendo acción espasmolítica específica sobre el tracto gastrointestinal y las vías biliares y urinarias.
- Indicaciones: colon irritable, espasmos y trastornos de la motilidad intestinal, espasmos y cólicos de la vías biliares y urinarias.
- Contraindicaciones: glaucoma, hipertrofia prostática con retención de orina, taquicardia, hipotensión arterial sistólica por debajo de 100 mmHg.
- Vía de excreción: renal y heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: 20 mg por vía intramuscular o intravenosa en bolo.

- Niños: 5 mg por vía intramuscular o intravenosa en bolo.
- Reacciones adversas: hipotensión arterial, taquicardia, dolor epigástrico, náusea, sequedad de boca.

Metoclopramida*

- Nombre comercial: Carnotprim®, Primperam®, Plasil®.
- Presentación: ampolleta de 10 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: procinético gástrico y antiemético central, analgésico antimigrañoso.
- Indicaciones: reflujo gastroesofágico, gastroenteritis infecciosa, náusea y vómito de origen gástrico, coadyuvante en cefaleas de origen vascular.
- Contraindicaciones: oclusión intestinal, apendicitis, síndrome de Parkinson.
- Vía de excreción: renal y heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos: 10 mg vía intramuscular o intravenosa en dosis única.
 - Niños: sólo se recomienda su uso en solución o comprimidos, sin exceder los 0.5 mg/kg.
- Reacciones adversas: somnolencia, cansancio, laxitud en tratamientos prolongados, por vía parenteral puede provocar *trismus* y tortícolis.

Omeprazol*

- Nombre comercial: Inhibitron®, Losec®.
- Presentación: liofilizado en frasco ampola de 40 mg.
- Mecanismo de acción: inhibe de manera específica la enzima H⁺/K⁺ ATPasa responsable del proceso final para la secreción de ácido gástrico.
- Indicaciones: gastritis, esofagitis por reflujo, úlcera péptica y duodenal, sangrado del tubo digestivo alto.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al principio activo.
- Vía de excreción: renal y heces fecales.
- Dosis:
 - Adultos y niños mayores de 12 años: 20 mg intramuscular o intravenoso en bolo lento ante dolor agudo.

* Fármacos no considerados en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que son necesarios para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Niños menores de 12 años: 5 mg intramuscular o intravenoso en bolo lento.
- Reacciones adversas: taquicardia, hipotensión, diaforesis, sialorrea.

Ranitidina*

- Nombre comercial: Ranisen®, Ranifur®, Azantac®, Acloral®.
- Presentación: ampolleta de 50 mg/5 mL.
- Mecanismo de acción: antagonista de la histamina a nivel de los receptores H₂, inhibe la secreción de ácido clorhídrico.
- Indicaciones: gastritis, esofagitis por reflujo, úlcera péptica, sangrado del tubo digestivo alto.
- Contraindicaciones: úlcera gástrica maligna.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 50 mg diluidos en 20 mL de solución en bolo intravenoso lento.
 - Niños: 0.2 mg/kg diluidos en 10 mL de solución en bolo intravenoso lento.
- Reacciones adversas: cefalea, vértigo, *rash* cutáneo, fiebre.

INTOXICACIONES

Clorpiramina

- Nombre comercial: Avapena®.
- Presentación: ampolletas 20 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: antagonista bloqueando los receptores de histamina H₁.
- Indicaciones: picaduras y mordeduras de insectos, alergias.
- Contraindicaciones: hipertensión arterial, arritmias cardíacas, glaucoma.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 20 mg por vía intramuscular o intravenosa en bolo lento.
 - Niños: se puede iniciar con dosis de 5 mg, pero dependerá de la respuesta del paciente. No aplicar en menores de cinco años de edad.
- Reacciones adversas: somnolencia, reseca de boca, mareo, agitación, dolor gastrointestinal.

Clorfenamina*

- Nombre comercial: Cloro-trimetón®.

- Presentación: ampollitas de 10 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: antagonista bloqueando los receptores de histamina H1.
- Indicaciones: picaduras y mordeduras de insectos, alergias.
- Contraindicaciones: hipertensión arterial, arritmias cardíacas, glaucoma.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 10 a 20 mg por vía intramuscular, intravenosa en bolo lento o subcutánea.
 - Niños: se puede iniciar con dosis de 5 mg pero dependerá de la respuesta del paciente. En los menores de cinco años de edad sólo se aplica por vía oral.
- Reacciones adversas: somnolencia, resequedad de boca, mareo, agitación, dolor gastrointestinal.

Naloxona

- Nombre comercial: Narcanti®.
- Presentación: ampolleta de 0.4 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: antagonista puro de los opiáceos que actúa por competitividad de los receptores opioides.
- Indicaciones: sobredosis de drogas derivadas del opio.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al principio activo.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 0.4 mg por vía intravenosa en bolo, repetir la dosis a los dos o tres minutos.
 - Niños: 0.01 mg/kg por vía intravenosa en bolo.
 - Si después de dos a tres dosis no se obtiene mejoría importante, la depresión puede ser debida a medicamentos no opiáceos.
- Reacciones adversas: náusea y vómito.

Nalmefeno*

- Nombre comercial: Norcarex®.
- Presentación: ampollitas de 1 mg/2 mL

* Fármacos no considerados en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que son necesarios para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Mecanismo de acción: antagonista puro de los opiáceos que actúa por competitividad de los receptores opioides mu, kappa y delta.
- Indicaciones: sobredosis de drogas derivadas del opio.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al principio activo, enfermedad cardiovascular, insuficiencia renal.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos y niños: de 0.5 a 1 mg por vía intravenosa en bolo. Si después de dos a tres dosis no se obtiene una mejoría importante, la depresión puede ser debida a medicamentos no opiáceos.
- Reacciones adversas: náusea, vómito, taquicardia, vértigo.

Flumazenil

- Nombre comercial: Lanexat®.
- Presentación: ampolleta de 0.5 mg/5 mL.
- Mecanismo de acción: antagonista de las benzodiazepinas.
- Indicaciones: sobredosis de benzodiazepinas para el diagnóstico diferencial en estados de inconsciencia por otros fármacos o lesión cerebral.
- Contraindicaciones: sobredosis por antidepresivos tricíclicos (amitriptilina, imipramina).
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 0.2 mg por vía intravenosa en bolo; se pueden repetir dosis sin exceder 1 mg.
 - Niños: 0.01 mg/kg por vía intravenosa en bolo.
- Reacciones adversas: ansiedad y palpitaciones cuando se administra de manera rápida.

GINECOOBSTETRICIA

Ergonovina*

- Nombre comercial: Ergotrate®.
- Presentación: ampollitas de 0.2 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: actúa sobre el músculo liso uterino con efectos de contracción.
- Indicaciones: contracción del útero para el tratamiento o la prevención de hemorragias posparto, hemorragias posaborto causadas por atonía uterina.
- Contraindicaciones: embarazo, trabajo de parto, enfermedad vascular periférica, hipertensión arterial, sensibilidad conocida al fármaco.

- Vía de excreción: renal y hepática.
- Dosis: 0.2 mg por vía intramuscular de preferencia o bien diluida en solución salina en 500 mL para dos horas.
- Reacciones adversas: hipertensión arterial, náusea, cefalea, visión borrosa, reacciones alérgicas por sensibilidad al fármaco. Puede ocurrir la muerte del producto si se emplea durante el embarazo.

Oxitocina

- Nombre comercial: Syntocinon®, Oxitopisa®, Xitocin®.
- Presentación: ampolleta de 1 mL con 5 UI.
- Mecanismo de acción: contracción del músculo liso intrauterino. Se emplea para inducir el trabajo de parto y para generar contracciones posparto para el control o la prevención de hemorragias.
- Indicaciones: inducción del parto, control de hemorragias posparto.
- Contraindicaciones: parto gemelar si aún no nace el segundo bebé y cuando aún no se produce el alumbramiento de la placenta.
- Vía de excreción: hepática y renal.
- Dosis:
 - De 3 a 10 UI intramuscular en pacientes con hemorragia posparto.
 - De 10 a 20 UI diluidas en 500 o 1 000 mL de solución glucosada a 5% en infusión de 20 a 40 gotas/minuto.
- Reacciones adversas: hipotensión arterial, arritmias, taquicardia, convulsiones, náusea, vómito, coma. Administrada previa al parto puede provocar hipoxia fetal, asfixia, arritmias y sangrado intraparenquimatoso en el producto; puede haber vasoconstricción moderada y restricción de agua.

- Indicaciones: asma, bronquitis crónica, enfisema, patologías pulmonares que cursen con broncoespasmo.
- Contraindicaciones: hipertensión arterial, cardiopatías, hipertiroidismo, enfermedad de Parkinson.
- Vía de excreción: renal y heces fecales.
- Dosis:
 - Nebulización recomendada en adultos y niños: 2.5 mg (0.5 mL) + 10 mL de agua a 12 L/min.
 - Inyección recomendada sólo en adultos: 500 µg por vía intramuscular o subcutánea, 250 µg o 4 µg/kg por vía intravenosa.
 - Disparos de aerosol recomendados en niños y adultos: uno o dos disparos a intervalos de 10 min; hasta cuatro aplicaciones.
- Reacciones adversas: cefalea, temblor, taquicardia, hipotensión arterial, palpitaciones.

Bromuro de ipratropio

- Nombre comercial: Combivent®, Atrovent®.
- Presentación: solución para nebulización de 500 µg/2.5 mL. Suspensión en aerosol de 0.0286 g/100 g (200 disparos).
- Mecanismo de acción: inhibe los reflejos vagales del músculo liso bronquial por su efecto antagónico de la acetilcolina.
- Indicaciones: asma, bronquitis crónica, enfisema, patologías pulmonares que cursen con broncoespasmo.
- Contraindicaciones: hipertensión arterial, cardiopatías, hipertiroidismo, enfermedad de Parkinson, taquiarritmias.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Nebulización.
 - Adultos: 500 µg (2.5 mL + 10 mL de agua a 12 L/min).
 - Niños menores de 12 años de edad: 3 gotas/kg (dosis máxima 250 µg).
 - Disparos de aerosol recomendado en niños y adultos: 1 a 2 disparos a intervalos de 10 min; hasta cuatro aplicaciones.
- Reacciones adversas: cefalea, temblor, taquicardia, hipotensión arterial, palpitaciones.

NEUMOLOGÍA

Salbutamol

- Nombre comercial: Ventolin®.
- Presentación: solución para nebulización de 50 mg/10 mL. Suspensión en aerosol de 0.1176 g/100 g (200 disparos).
- Mecanismo de acción: estimulante betaadrenérgico con acción selectiva sobre los receptores del músculo liso bronquial.

Aminofilina

- Nombre comercial: Aminofilin®.
- Presentación: ampollitas de 250 mg/10 mL.
- Mecanismo de acción: inhibe la fosfodiesterasa y antagoniza la adenosina y la PGE₂, aumenta el

nivel de AMP cíclico en el músculo liso bronquial, produce broncodilatación y cronotropismo e inotropismo positivo.

- Indicaciones: broncoespasmo.
- Contraindicaciones: aumenta los efectos de los simpaticomiméticos, los digitálicos y los anticoagulantes orales. Disminuye el efecto de la fenitoína y el litio.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 5 a 6 mg/kg en dosis única, en infusión de 0.5 a 1 mg/kg/h.
 - Niños: de un mes a un año de edad de 0.16 a 0.7 mg/kg/h; de un año a 9 años 0.8 mg/kg/h.
- Reacciones adversas: taquicardia.

- Mecanismo de acción: agonista selectivo en los receptores beta 2 adrenérgicos.
- Indicaciones: broncoespasmo, inhibición del trabajo de parto.
- Contraindicaciones: hipertensión arterial, edema pulmonar agudo.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: disparo de 200 µg, 250 a 500 µg en bolo intravenoso e infusión de 1.5 µg/min.
 - Niños: de 3.5 a 5 µg/kg.
 - Tocolítico: 10 µg/min en infusión intravenosa.
- Reacciones adversas: disritmias, excitación del sistema nervioso central, hipocalcemia.

Beclometasona

- Nombre comercial: Beclazone®, Beconase®, Becotide®.
- Presentación: solución en aerosol.
- Mecanismo de acción: corticosteroide de acción tópica, antiinflamatorio.
- Indicaciones: asma bronquial, bronquitis crónica.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al componente, tuberculosis pulmonar activa o latente, trastorno de hemostasia
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: uno o dos disparos en la fase aguda.
 - Niños: un disparo en fase aguda.
- Reacciones adversas: ninguna.

Terbutalina

- Nombre comercial: Bricanyl®.
- Presentación: polvo para inhalación de 500 µg por dosis, ampollitas de 1.5 mg/5 mL.

REFERENCIAS

1. **Stewart CM, Stewart JP:** Compendio de medicamentos de urgencia. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
2. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Drugs used in the treatment of respiratory emergencies. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 7. Prentice Hall, 1988.
3. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Drugs used in the treatment of obstetrical and gynecological emergencies. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 10. Prentice Hall, 1988.
4. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Drugs used in the treatment of toxicological emergencies. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 11. Prentice Hall, 1988.
5. **Havard M:** Fármacos que actúan sobre el aparato respiratorio. En: *Fármacos en enfermería*. Cap. 4. México, El Manual Moderno, 1988.
6. **Havard M:** Fármacos que actúan sobre el aparato digestivo. En: *Fármacos en enfermería*. Cap. 2. México, El Manual Moderno, 1988.
7. **Havard M:** En: Fármacos que actúan sobre el sistema inmunitario. En: *Fármacos en enfermería*. Cap. 9. México, El Manual Moderno, 1988.

Farmacología en otorrinolaringología, neurología, soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos otorrinolaringológicos utilizados en el ámbito prehospitalario
2. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los fármacos neurológicos utilizados en el ámbito prehospitalario
3. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de las soluciones electrolíticas utilizadas en el ámbito prehospitalario
4. Conocer el nombre comercial, la presentación, el mecanismo de acción, las indicaciones, las contraindicaciones, las vías de excreción, las dosis y las reacciones adversas de los sustitutos de plasma utilizados en el ámbito prehospitalario

OTORRINOLARINGOLOGÍA

Difenidol

- Nombre comercial: Vontrol®.
- Presentación: ampolleta 40 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: inhibe los quimiorreceptores que controlan la náusea y el vómito, ejerce acción antivertiginosa sobre el aparato vestibular.
- Indicaciones: control de la náusea y el vómito, control del vértigo periférico causado por otitis media o trauma del aparato vestibular.
- Contraindicaciones: anuria, glaucoma.
- Vía de excreción: renal y heces fecales.

- Dosis:
 - Adultos: de 20 a 40 mg por vía intramuscular o 20 mg por vía intravenosa en bolo lento.
 - Niños: 0.5 mg/kg por vía intramuscular. No se recomienda la vía intravenosa. No se debe aplicar en niños menores de seis meses de edad.
- Reacciones adversas: alucinaciones auditivas y visuales, desorientación, hipotensión arterial leve cuando se administra por vía parenteral.

Dimenhidrinato

- Nombre comercial: Vomisin®.
- Presentación: ampolleta de 50 mg/1 mL.
- Mecanismo de acción: depresor de la función laberíntica hiperestimulada del oído.

- Indicaciones: alteraciones vestibulares, vértigo, tratamiento de la cinetosis.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al fármaco, pacientes bajo el efecto del alcohol. No se debe emplear en combinación con anticolinérgicos y depresores del sistema nervioso central.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 50 a 100 mg por vía intravenosa en bolo lento.
 - Niños: 0.5 mg/kg por vía intramuscular; no se recomienda la vía intravenosa. No se debe aplicar en niños menores de seis meses de edad.
- Reacciones adversas: somnolencia, sequedad de boca y nariz, visión borrosa, dificultad para orinar o micción dolorosa, cefalea, anorexia, *rash* cutáneo, taquicardia, malestar epigástrico, náusea.

NEUROLOGÍA

Manitol

- Nombre comercial: Osmotrol®.
- Presentación: frasco para aplicación intravenosa con 250 mL a 20%.
- Mecanismo de acción: diurético osmótico que inhibe la absorción de sodio y agua en los riñones.
- Indicaciones: edema cerebral en fase aguda, reducción de la presión intracraneana.
- Contraindicaciones: edema pulmonar, congestión pulmonar severa, hipovolemia.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adulto: de 1.5 a 2 g/kg en infusión intravenosa lenta para prevenir falla cardíaca congestiva y sobrecarga circulatoria (de 20 a 40 gotas/minuto).
- Reacciones adversas: escalofríos, cefalea, mareo, letargo, cambios en el status mental, dolor torácico, náusea, vómito.

Diazepam

- Nombre comercial: Valium®.
- Presentación: ampolleta de 10 mg/2 mL.
- Mecanismo de acción: acción directa en los receptores GABA (gamma aminobutíricos tipo a) en el

cerebro que provocan efectos sedantes, ansiolíticos, anticonvulsivos y de relajación muscular.

- Indicaciones: trastornos convulsivos, *status epilepticus*, premedicación para cardioversión sincronizada, estados de ansiedad.
- Contraindicaciones: disnea grave, insuficiencia hepática severa.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 5 a 10 mg por vía intravenosa o intramuscular.
 - Niños: de 0.01 a 0.03 mg/kg por vía intravenosa o intramuscular.
- Reacciones adversas: náusea, vómito, visión borrosa, hipotensión arterial, depresión respiratoria.

Fenitoína sódica

- Nombre comercial: Epamin®, Pimiken®, Hidantoína®.
- Presentación: ampolleta con 250 mg en 5 mL.
- Mecanismo de acción: bloquea los canales de sodio en las neuronas con actividad de descarga acelerada e inhibe la hiperexcitabilidad neuronal, impidiendo la expansión de una descarga acelerada a través de la corteza motora. Es efectiva como antiarrítmico al suprimir la despolarización ventricular espontánea del corazón.
- Indicaciones: trastornos convulsivos, *status epilepticus*, disritmias provocadas por intoxicación con digitálicos.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al fármaco, bradicardia, bloqueos auriculoventriculares de segundo y tercer grados. No administrar en pacientes que la toman por vía oral hasta determinar sus niveles séricos.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: 15 mg/kg de peso diluidos en 100 mL de solución salina en infusión a 50 mg/min.
 - Niños: 10 mg/kg de peso diluidos en 50 mL de solución salina en infusión a 50 mg/min.
- Reacciones adversas: mareo, prurito, somnolencia, cefalea, hipotensión arterial, arritmias, *rash*, náusea, vómito.

Fenobarbital

- Nombre comercial: Alepsal®.
- Presentación: comprimidos de 100 mg.

- Mecanismo de acción: deprime la transmisión monosináptica y polisináptica del sistema nervioso central y aumenta el umbral de la actividad convulsiva en la corteza motora.
- Indicaciones: tratamiento de estados convulsivos.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad, insuficiencia hepática, porfiria intermitente aguda, insuficiencia ventilatoria. No se debe administrar en el embarazo y la lactancia.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adulto: 100 mg cada 12 o 24 h.
- Reacciones adversas: mareos, náusea, somnolencia, alteraciones en el equilibrio, ataxia, hipotensión arterial, depresión ventilatoria severa, paro respiratorio, estado de coma.

Tiopental*

- Nombre comercial: Pentothal®.
- Presentación:
- Mecanismo de acción: depresión del sistema reticular activador, disminuyendo la disociación del GABA e inhibiendo las neuronas postsinápticas.
- Indicaciones: hipertensión intracraneal, convulsiones refractarias, neuroprotección.
- Contraindicaciones: porfiria aguda o latente.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adulto: de 3 a 5 mg/kg en bolo intravenoso.
 - Niños: de 4 a 7 mg/kg en bolo intravenoso.
- Reacciones adversas: paro respiratorio en dosis altas. La inyección intraarterial puede ocasionar gangrena distal o lesión neurológica.

Citicolina*

- Nombre comercial: Somazina®.
- Presentación: ampollitas de 1 g/5 mL.
- Mecanismo de acción: estabilizador de la membrana fosfolípida, neuroregenerador neuronal, estimulador de la síntesis de neurotransmisores.

* Fármacos no considerados en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que son necesarios para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Indicaciones: isquemia cerebral secundaria a traumatismos y eventos vasculares cerebrales
- Contraindicaciones: ninguna hasta el momento.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adulto: en eventos isquémicos 3 g por vía intravenosa en bolo lento para impregnación. Posteriormente un gramo intravenoso cada ocho horas. En traumatismo craneoencefálico 5 g por vía intravenosa en bolo lento para impregnación. Posteriormente un gramo intravenoso cada ocho horas.
- Reacciones adversas: cefalea ocasional.

SOLUCIONES ELECTROLÍTICAS

Bicarbonato de sodio

- Nombre comercial: Bicarnat®, Betsol-Z.
- Presentación: frasco ampula de 50 mL a 7.5% = 7.5 mg (0.89 mEq/1 mL), ampollitas de 10 mL con 8.9 mEq.
- Mecanismo de acción: agente alcalinizante sistémico que amortigua el exceso de concentración de iones de H⁺.
- Indicaciones: acidosis metabólica de cualquier etiología.
- Contraindicaciones: alcalosis metabólica.
- Vía de excreción: renal y pulmonar.
- Dosis:
 - Adultos y niños: 1 mEq/kg. Se aplican dosis repetidas de 0.5 mEq cada 10 min.
 - El bicarbonato inactiva las aminas (adrenalina, dopamina, dobutamina), por lo que no se debe aplicar en la misma vía o con la misma jeringa.
- Reacciones adversas: arritmias, edema en extremidades, hipocalcemia, hipernatremia.

Cloruro de potasio

- Nombre comercial: Clor-K-Zaf®, Kelefusin®.
- Presentación: ampollita de 1.49 g/5 mL (20 mEq).
- Mecanismo de acción: electrólito elemental para las actividades fisiológicas y fundamental para la actividad muscular, nerviosa, renal y el equilibrio ácido-base.
- Indicaciones: intoxicación digitálica, hipocalcemia de cualquier etiología, tratamiento prolongado con diuréticos, diarreas severas.

- Contraindicaciones: insuficiencia renal aguda.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis: en adultos y niños se disuelve una ampolla en 250 mL de solución salina fisiológica o en solución glucosada a 5%; una vez hecha la dilución se aplica a una velocidad no mayor de 20 mEq/h.
- Reacciones adversas: arritmias, disnea, flebitis.

Fosfato de potasio

- Nombre comercial: Neutra-Phos®.
- Presentación: ampolla de 1.49 g/5 mL (20 mEq).
- Mecanismo de acción: electrólito elemental para las actividades fisiológicas y fundamental para la actividad muscular, nerviosa, renal y el equilibrio ácido-base.
- Indicaciones: intoxicación digitálica, hipocalcemia de cualquier etiología, tratamiento prolongado con diuréticos, diarreas graves.
- Contraindicaciones: insuficiencia renal aguda.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis: en adultos y niños se disuelve una ampolla en 250 mL de solución salina fisiológica o en solución glucosada a 5%; una vez hecha la dilución se aplica a una velocidad no mayor de 20 mEq/h.
- Reacciones adversas: arritmias, disnea, flebitis.

Gluconato de calcio

- Nombre comercial: Calcium®, Calcinat®, Solución GC®.
- Presentación: ampolla de 1 g/10 mL.
- Mecanismo de acción: electrólito elemental para las actividades fisiológicas y fundamental para la actividad muscular y nerviosa.
- Indicaciones: intoxicación por bloqueadores de los canales de calcio, antídoto para la sobredosis de sulfato de magnesio, hipocalcemia, hipercalcemia.
- Contraindicaciones: fibrilación ventricular, uso de digitálicos.
- Vía de excreción: renal, salival, jugo pancreático y calostro.
- Dosis:
 - Adultos: 1 g intravenoso en bolo lento. Se puede aplicar una segunda dosis a los 10 min.
 - Niños: de 200 a 500 mg por vía intravenosa en bolo único lento.
- Reacciones adversas: hipotensión arterial, bradicardia, disritmias, paro cardíaco, puede ocasionar

celulitis, calcificación y necrosis por extravasación.

Sulfato de magnesio

- Nombre comercial: Magnefusin®.
- Presentación: ampolla de 1 g/10 mL.
- Mecanismo de acción: actúa bloqueando los canales de calcio y la transmisión neuromuscular.
- Indicaciones: taquicardia ventricular sin pulso o fibrilación ventricular refractaria, taquicardia ventricular polimórfica, estados convulsivos en la toxemia del embarazo.
- Contraindicaciones: bloqueo o daño cardíaco, estado de choque, hipertensión arterial persistente, síndrome de Cushing.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos: de 1 a 2 g por vía intravenosa en bolo.
 - Niños: de 25 a 50 mg/kg por vía intravenosa en bolo.
 - Eclampsia: de 2 a 4 g por vía intravenosa en bolo.
 - Infusión: de 500 mg a 1 g/h en solución glucosada a 5%.
- Reacciones adversas: hipotensión arterial, hipotermia, hipotonía, bradicardia, bradipnea.

SUSTITUTOS DEL PLASMA

Polimerizado de gelatina

- Nombre comercial: Haemaccel®, Phygelin®.
- Presentación: envase plástico con 3.5 g/500 mL.
- Mecanismo de acción: expansor plasmático.
- Indicaciones: choque hipovolémico secundario a pérdida sanguínea.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad al componente. No se debe administrar simultáneamente con sangre con citrato porque puede provocar precipitación cálcica.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos y niños: dosis respuesta.
- Vía de administración: intravenosa en infusión.
- Reacciones adversas: edema pulmonar agudo cuando se aplica antes de la administración de cristaloideos.

Hidroxiethylalmidón*

- Nombre comercial: Voluven®.
- Presentación: envase plástico de 500 mL a 6% y a 10%.
- Mecanismo de acción: expansor plasmático.
- Indicaciones: terapia y profilaxis en deficiencia de volumen plasmático (hipovolemia) y choque (terapia de volumen sanguíneo de reemplazo), en unión con cirugías, heridas, infecciones, quemaduras.
- Contraindicaciones: sobrecarga de líquidos, edema pulmonar, insuficiencia renal con oliguria o anuria, sangrado intracraneal, hipersensibilidad conocida a los hidroxiethylalmidones y alergia al almidón, insuficiencia cardíaca, deshidratación e hiperhidratación.
- Vía de excreción: renal.
- Dosis:
 - Adultos y niños: dosis respuesta.
- Vía de administración: intravenosa en infusión.
- Reacciones adversas: bradicardia, taquicardia, broncoespasmo, edema pulmonar agudo no cardiogénico.

Dextrán

- Nombre comercial: Dextran RMI®.
- Presentación: solución salina a 6%.
- Mecanismo de acción: expansor de volumen plasmático.
- Indicaciones: choque hipovolémico.
- Contraindicaciones: pacientes sensibles o alérgicos a los dextranos, pacientes anticoagulados.
- Precauciones: pueden ocurrir reacciones anafilácticas severas; vigilar la sobrecarga de líquidos; puede impedir el correcto tipo sanguíneo al abrigar a los eritrocitos (tomar muestra antes de administrar).

* Fármaco no considerado en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas. Sin embargo, los autores de esta obra consideran que es necesario para proporcionar una atención óptima de soporte vital avanzado.

- Dosis:
 - Adultos y niños: 500 mL en 15 a 30 min.
- Vía de administración: intravenosa en infusión.
- Reacciones adversas: náusea y vómito.

Ácido tranexámico

- Nombre comercial: Cyclokapron®, Amchafibrin®.
- Presentación: ampulas de 1 g.
- Mecanismo de acción: antifibrinolítico.
- Indicaciones: choque hemorrágico.
- Contraindicaciones: hipersensibilidad conocida al compuesto, embarazo, lactancia, coagulación intravascular diseminada.
- Precauciones: hematuria masiva, insuficiencia renal, tendencia protrombótica pronunciada conocida. No infundir en la línea por donde se administran los hemoderivados.
- Dosis:
 - Adultos: 1 g de ácido tranexámico en 50 mL de solución fisiológica en 10 min por vía intravenosa; posteriormente mantener infusión continua de 1 g disuelto en 500 mL de solución fisiológica durante ocho horas.
- Vía de administración: intravenosa en infusión.
- Reacciones adversas: ninguna.

REFERENCIAS

1. **Stewart CM, Stewart JP:** Compendio de medicamentos de urgencia. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
2. **Serio KJ, Bigby TD:** Pharmacotherapy. En: Bordow RA, Ries AL, Morris TA: *Manual of clinical problems in pulmonary medicine*. 6ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
3. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Fluids, electrolytes and IV therapy. En: *Prehospital emergency pharmacology*. 2ª ed. Cap. 5. Prentice Hall, 1988.
4. **Bledsoe BE, Bosker G, Papa FJ:** Drugs used in the treatment of neurological emergencies. En: *Prehospital emergency pharmacology*. Chapter 9. 2ª ed. Prentice Hall, 1988.
5. **Havard M:** Fármacos que actúan sobre el sistema nervioso. En: *Fármacos en enfermería*. Cap. 5. México, El Manual Moderno, 1988.

Sección VIII

Urgencias traumatológicas

Mecanismo de producción de lesiones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir y conocer el mecanismo de producción de lesiones como elemento de predicción de las lesiones en un paciente con trauma.
2. Conocer los diferentes tipos de energía presentes en un traumatismo.
3. Describir el mecanismo de lesión en accidentes automovilísticos.
4. Describir el mecanismo de lesión en accidentes de motocicleta.
5. Describir el patrón de lesiones en atropellamiento.
6. Describir el patrón de lesiones en traumatismos cerrados.
7. Describir el patrón de lesiones en traumatismo por instrumento punzocortante.
8. Describir el patrón de lesiones en traumatismo por proyectil de arma de fuego.
9. Describir el patrón de lesiones en caídas.
10. Describir el patrón de lesiones térmicas.
11. Describir el patrón de lesiones por electricidad.
12. Describir el patrón de lesiones en explosiones.

DEFINICIÓN

El trauma es el resultado de la interacción entre el individuo y la energía en un medio ambiente determinado. El mecanismo productor de las lesiones permite determinar de manera predictiva qué lesiones pueden existir en el individuo dependiendo de la manera en que se produjo el accidente y del nivel de energía liberada.

La mortalidad por trauma está caracterizada por una curva trimodal en la que el primer pico se define segundos después de la transferencia de energía y se da generalmente por lesiones cerebrales, medulares, cardíacas, aórticas o de los vasos de gran calibre. El segundo pico

se establece después de minutos o pocas horas; las lesiones que lo condicionan son hematomas subdurales o epidurales, hemoneumotórax, ruptura del bazo, laceraciones del hígado, fracturas pélvicas e hipovolemia importante. El tercer pico ocurre varios días después, generalmente en un ambiente hospitalario; está básicamente constituido por complicaciones como sepsis y falla orgánica múltiple (figura 57–1).

TIPOS DE ENERGÍA

Para los fines de este capítulo hay que tener en cuenta la ley de conservación de la energía, que indica que “la

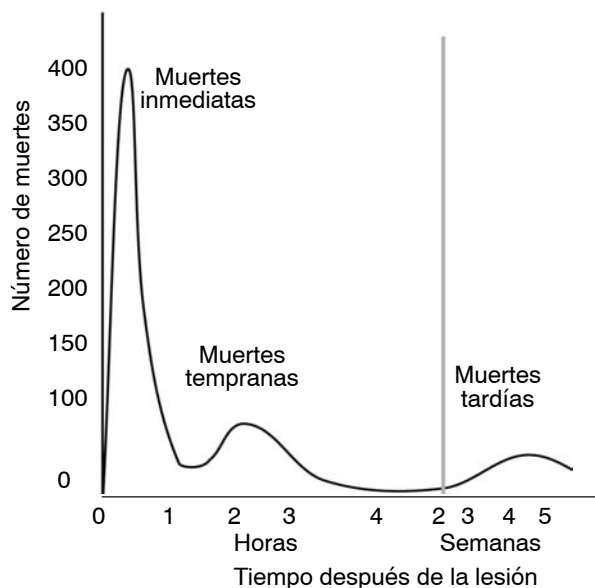


Figura 57-1. Curva trimodal de mortalidad por trauma.

energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma”. Este concepto es importante porque la energía generada en un traumatismo generalmente tiene como destino final el cuerpo humano, que es donde se determina el patrón de lesiones. Por otro lado, la energía se clasifica en mecánica, térmica, química, eléctrica y radiaciones ionizantes.

MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE LESIONES

A continuación se revisan brevemente los mecanismos de lesión más comunes, dejando claro que la interpretación particular de cada evento está en manos de los técnicos en urgencias médicas que dan cobertura a la emergencia.

ACCIDENTES VEHICULARES

En los accidentes vehiculares es fundamental establecer que la gravedad de las lesiones en los ocupantes depende de varios factores, como el uso de dispositivos de seguridad (cinturón de seguridad, presencia de bolsas protectoras autoinflables, asientos especiales para niños y su posición en el vehículo, etc.), la velocidad a la que



Figura 57-2. Colisión del vehículo.

circulaba el vehículo, el tipo de vehículo (compacto, subcompacto, SUV, deportivo, etc.) y el tipo de impacto (frontal, lateral, posterior, volcadura, etc.). En las colisiones vehiculares típicas se involucran tres impactos:

Colisión del vehículo

El vehículo se impacta contra un objeto hasta que se detiene totalmente (figura 57-2).

Colisión del cuerpo

El cuerpo de los ocupantes del vehículo sigue viajando a la misma velocidad del vehículo hasta que se impacta contra la estructura interna del mismo, ya detenida por efecto del impacto (figura 57-3).

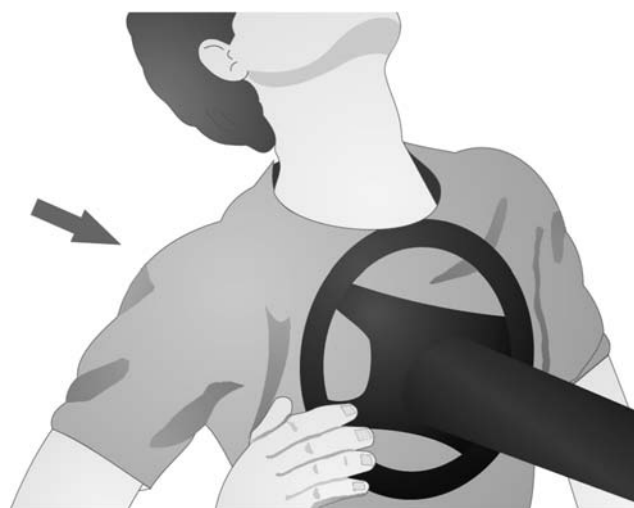


Figura 57-3. Colisión del cuerpo.

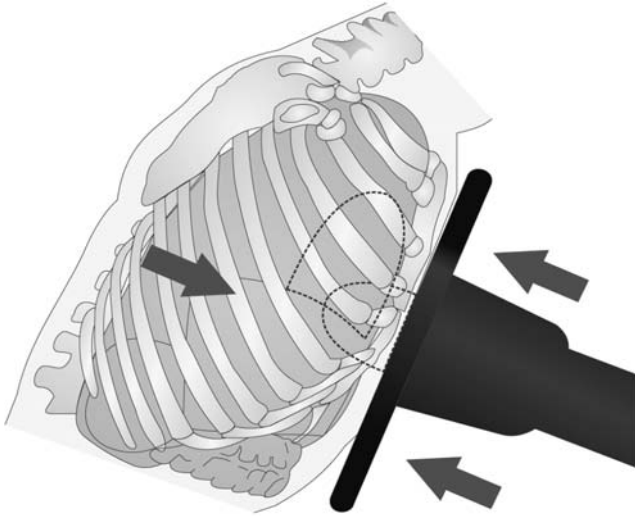


Figura 57-4. Colisión de los órganos.

Colisión de los órganos

Los órganos del cuerpo de los ocupantes siguen viajando a la misma velocidad hasta que se impactan con las paredes internas del organismo del individuo (figura 57-4).

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

La industria automotriz ha diseñado no sólo vehículos cada vez más seguros, sino también dispositivos que incrementan la seguridad dependiendo del adecuado uso que se haga de ellos. Su sola presencia no incrementa la seguridad, por lo que es necesario su óptimo uso y ajuste para que cumplan el objetivo para el que fueron diseñados.

Cinturones de seguridad

Se diseñan para disminuir la segunda colisión (del cuerpo con el vehículo) fijando al individuo casi totalmente al vehículo. Se requiere una colocación y un ajuste adecuados para que logren el objetivo propuesto. Existen tres tipos de cinturón de seguridad: los pélvicos o de dos puntos (actualmente en desuso) (figura 57-5 A), los de torso pélvico de tres puntos (que son los especificados por la industria automotriz como los mejores para los vehículos convencionales) (figura 57-5 B) y los arneses



Figura 57-5. Cinturones de seguridad. **A.** Pélvico. **B.** Torso pélvico. **C.** Arnés de cuatro puntos.

de cuatro o cinco puntos, utilizados para vehículos deportivos o de competencia (figura 57-5 C).

Bolsas autoinflables

Son dispositivos que se inflan de manera automática, generalmente por la liberación de CO₂, cuando el vehícu-

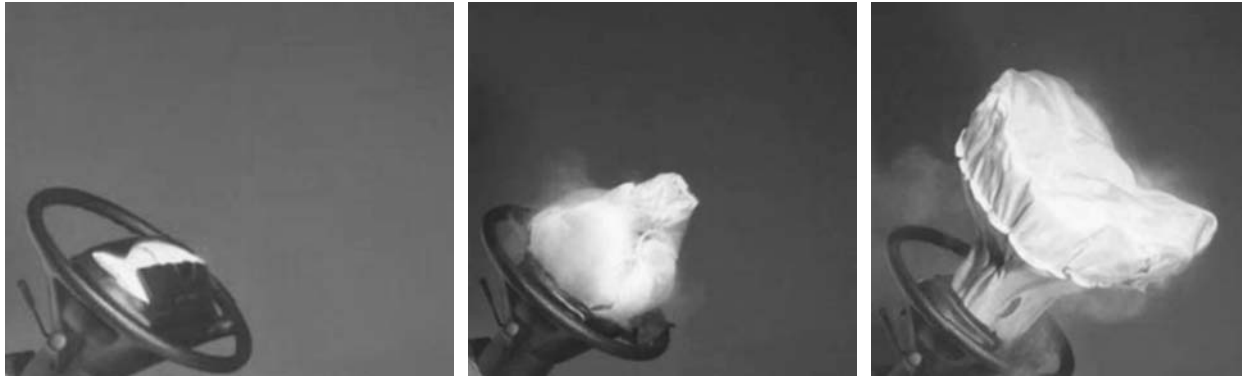


Figura 57-6. Bolsas autoinflables.

lo sufre una detención brusca. Los de última generación se desinflan de manera automática después de un breve lapso de tiempo, incrementando la seguridad al reducir la probabilidad de sofocación. Su eficacia depende del uso simultáneo con los cinturones de seguridad. Actualmente los vehículos están equipados con bolsas frontales y laterales (figura 57-6).

Cabeceras

Son dispositivos diseñados para disminuir el arco de movimiento anteroposterior del cuello, derivado de las colisiones posteriores. Las cabeceras deben ser ajustadas a la altura adecuada para cada ocupante (figura 57-7).

Asientos portabebés

Son dispositivos que permiten llevar a los menores de

edad de manera segura en el interior de los vehículos. Se fijan al interior de los automóviles por medio de los cinturones de seguridad acatando las instrucciones del fabricante en cuanto a su colocación y posición en el vehículo. Como regla general se recomienda que los menores de edad siempre viajen en el asiento posterior del vehículo (figura 57-8).

TIPOS DE IMPACTO VEHICULAR

A continuación se revisan los patrones típicos de impactos vehiculares, recordando observar minuciosamente cada evento para determinar el patrón de lesiones. Los efectos aquí descritos implican la no utilización de los dispositivos de seguridad, por lo que el técnico en urgencias médicas avanzado debe utilizar su criterio y experiencia en la evaluación de cada caso en particular.



Figura 57-7. Cabeceras.



Figura 57-8. Asiento portabebé.

Impacto frontal

En los impactos de frente el conductor y los ocupantes pueden tener básicamente tres tipos de comportamiento.

Por arriba y hacia arriba

El cuerpo del conductor y el del pasajero delantero pasan por arriba y por encima del tablero. El patrón de lesiones depende de los sitios de impacto en estas estructuras y en el parabrisas (figura 57-9 A).

Por debajo y hacia abajo

El cuerpo del conductor y el del pasajero delantero se desliza por debajo y hacia abajo del tablero. En este

caso el patrón de lesiones dependerá de los sitios de impacto con las estructuras del vehículo.

Combinado

Es una combinación de los mecanismos anteriores.

Impacto lateral

En los impactos de lado es importante establecer la posición del ocupante antes del impacto. En algunas ocasiones la fuerza del impacto proyecta al conductor hacia el asiento contiguo (figura 57-10).

Impacto posterior

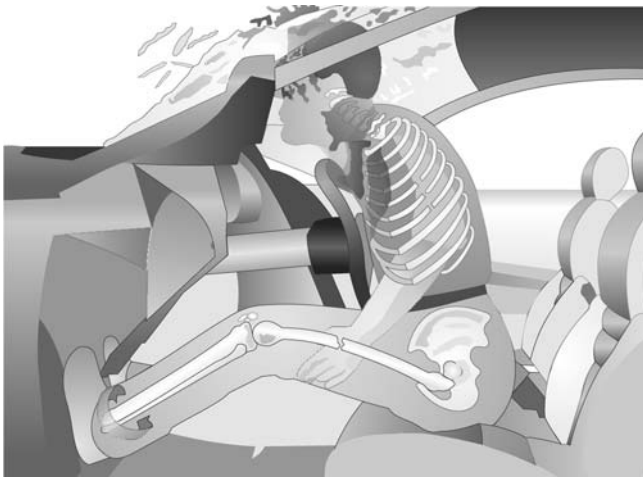
Cuando un vehículo es colisionado en la parte posterior los ocupantes sufren lesión por latigazo, ocasionada por la hiperflexión y la hiperextensión forzada del cuello (figura 57-11).

Volcadura

Se producen mecanismos de lesión muy complejos, por la posibilidad de que haya un impacto previo a la volcadura por sí misma. Es importante intentar establecer la forma en que se presenta el accidente para determinar el eje de giro del vehículo, lo cual permitirá establecer con mayor certeza el posible patrón de lesiones.

Accidentes en motocicletas

El uso de la motocicleta se ha incrementado de manera importante en los últimos años. Los tres tipos principa-



Por arriba y hacia arriba



Por debajo y hacia abajo

Figura 57-9. Impacto frontal.



Figura 57-10. Impacto lateral.

les de impacto que se presentan son el impacto frontal, el impacto angular y la eyección vehicular (figura 57-12).

En el impacto frontal hay un patrón de lesión determinado por el objeto contra el cual se impacta la motocicleta, que generalmente se acompaña de la eyección del ocupante. Los impactos angulares se circunscriben a aquellos en los que la motocicleta es impactada lateralmente y, como consecuencia, derrapa en la cinta de rodamiento.

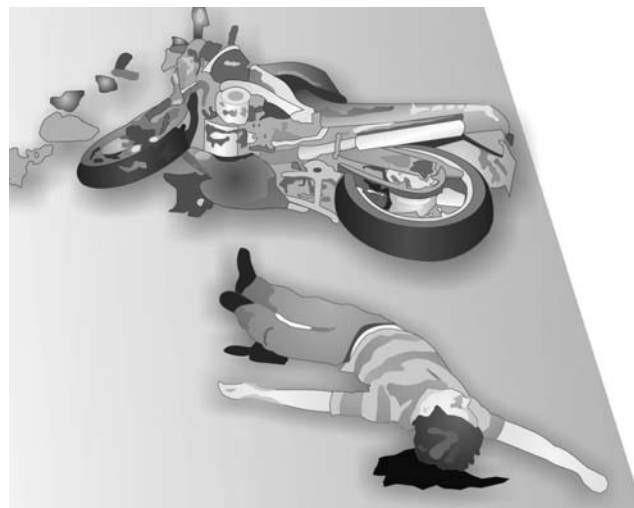


Figura 57-12. Accidente en motocicleta.

La gravedad de las lesiones en los accidentes con motocicleta está determinada en gran medida por el uso del equipo de protección, de la velocidad del vehículo, de la distancia de proyección, de la superficie de impacto y el segmento corporal de impacto primario. Típicamente el equipo de protección comprende el casco, los guantes, las botas y el traje completo. Al igual que en el caso de los cinturones de seguridad, la eficacia de estos dispositivos depende del uso adecuado que se haga de ellos.

Atropellamiento

Los accidentes que involucran peatones agredidos por vehículos revisten una especial trascendencia por la afectación de distintos segmentos corporales.

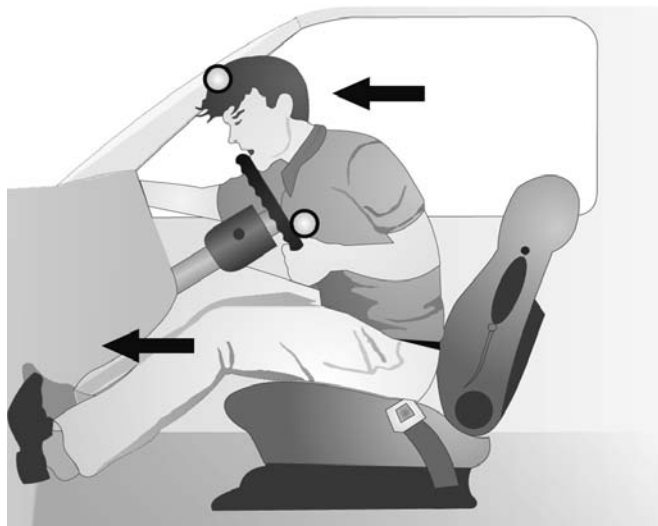
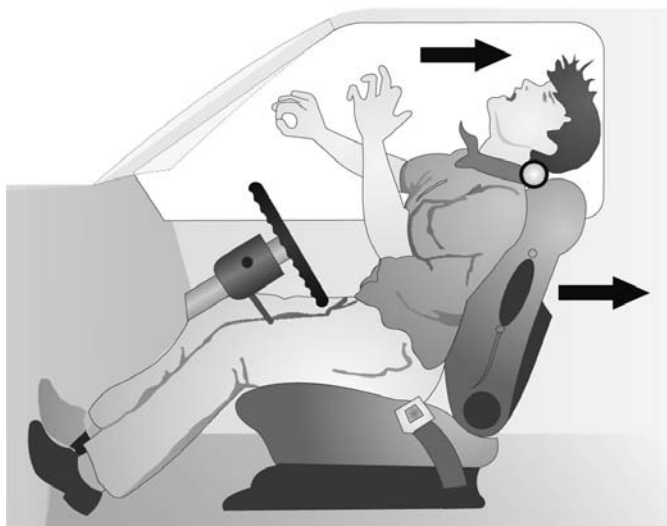


Figura 57-11. Impacto posterior.

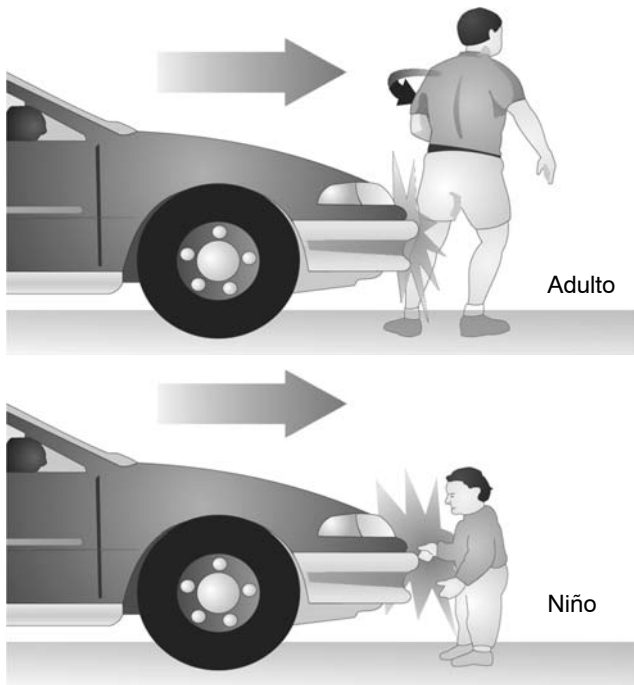


Figura 57-13. Atropellamiento.

La lesión depende en gran medida de la velocidad del vehículo en el momento del impacto, el tipo de vehículo, la distancia de proyección, la superficie de impacto y el segmento corporal de impacto primario.

Otro factor a considerar es la edad del peatón, ya que los adultos se alejan del vehículo, presentando impacto lateral, lesiones de tibia, peroné, espalda, tórax, abdomen y cabeza, mientras que los niños enfrentan el vehículo, por lo que presentan impacto frontal, lesiones de fémur, tórax, abdomen y cabeza (figura 57-13).

TRAUMATISMO CERRADO

Los traumatismos cerrados causan más muertes en trauma porque en muchas ocasiones la huella externa de lesión no corresponde a las lesiones internas, ocasionando una gran pérdida de tiempo en la atención si no se tiene un alto índice de sospecha. Por ello se debe considerar que la gravedad de un traumatismo cerrado depende de la edad del paciente, del segmento corporal afectado, del objeto que contunde y de la fuerza de impacto. En el patrón de lesiones se debe considerar la contusión primaria que lesiona las estructuras situadas por debajo de la lesión y las lesiones por contragolpe, básicamente en el cráneo, donde por su anatomía se encontrará una le-



Figura 57-14. Traumatismo cerrado.

sión en espejo en el sitio opuesto al impacto primario. Otra lesión que se debe considerar es la provocada por el cinturón de seguridad, sobre todo cuando no es adecuadamente ajustado y ocasiona un patrón de lesiones por debajo de las zonas que el mismo cubre (figuras 57-14 y 57-15).

TRAUMATISMO PENETRANTE

Se define como traumatismo penetrante todo aquel que irrumpe en una de las tres cavidades corporales: cráneo, tórax y abdomen. En sentido estricto, parece fácil establecer el patrón de lesiones considerando la topografía de la zona. La gravedad en un traumatismo penetrante depende de la edad del paciente, del segmento anatómico afectado, del nivel de energía del agente, de la profundidad de la herida, del tipo de proyectil y de la distancia de disparo (en proyectiles de mediana y de alta energía).

Agentes penetrantes

Los agentes penetrantes se clasifican por el nivel de energía que potencialmente pueden liberar:

Proyectiles de baja energía

Son proyectiles cuya energía proviene de la fuerza humana —también se conocen como heridas por instrumento punzocortante—; la gravedad de la lesión depende de la edad del paciente, del sexo del agresor, del tipo de objeto utilizado y de la longitud del mismo. Su velocidad es inferior a 300 m/seg (figura 57-16).

Proyectiles de mediana energía

Son heridas producidas por proyectil de arma de fuego con una velocidad entre 300 y 600 m/seg, cuyo efecto

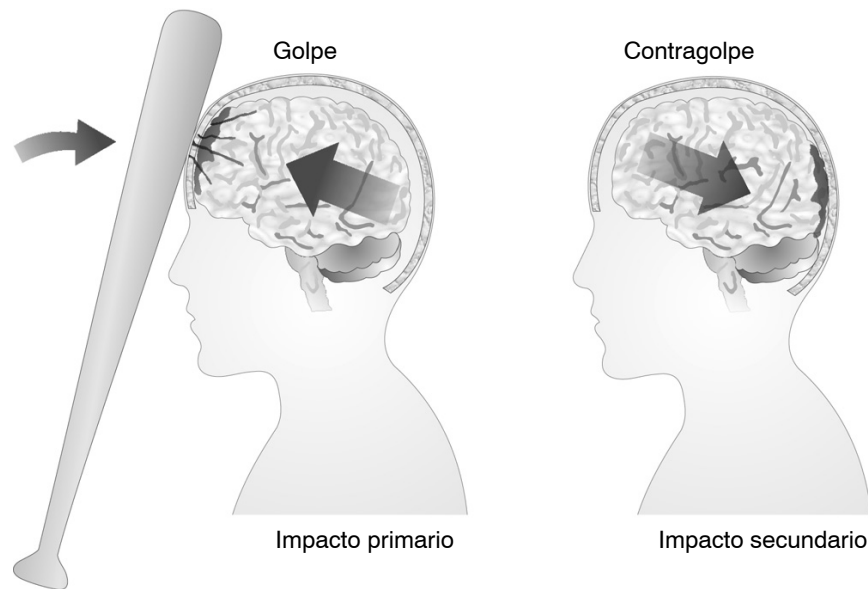


Figura 57–15. Mecanismo de golpe y contragolpe.

más grave está determinado por su poca capacidad de penetración y la posibilidad de rebotar en estructuras de cierta densidad (efecto *ricochet*) (figura 57–17).

Proyectiles de alta energía

Son heridas provocadas por proyectil de arma de fuego de alta velocidad (mayor de 600 m/seg), cuya letalidad está determinada por el mecanismo de cavitación. La gravedad de las heridas por proyectil de arma de fuego está determinada por la edad del paciente, el calibre del proyectil, el tipo de proyectil y la distancia de disparo.

En las heridas por proyectil de arma de fuego se debe poner especial atención en:

- El orificio de entrada que presenta bordes invertidos es de menor tamaño al de salida y tiene poco sangrado. Presenta tatuaje (granos de pólvora incrustados en la piel) y quemadura perilesional.
- El orificio de salida que presenta bordes evertidos es de mayor tamaño al de entrada y tiene abundante sangrado. El orificio de salida puede no estar presente.

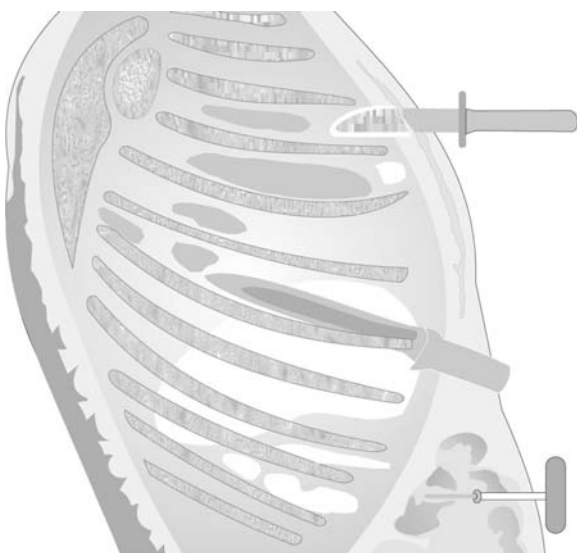


Figura 57–16. Traumatismo penetrante de baja energía.

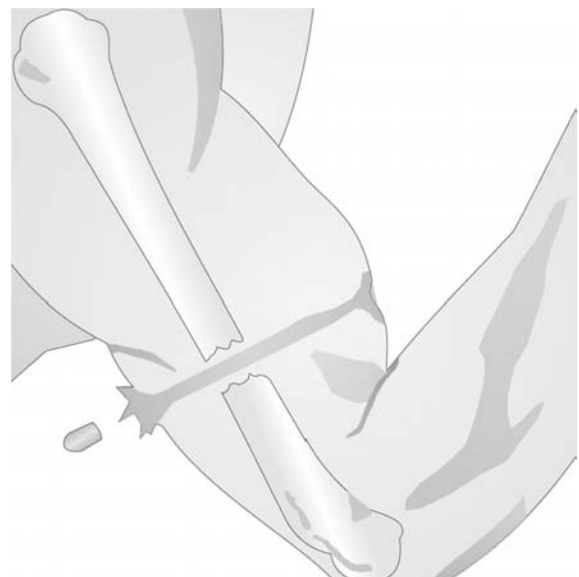


Figura 57–17. Traumatismo penetrante de mediana energía.

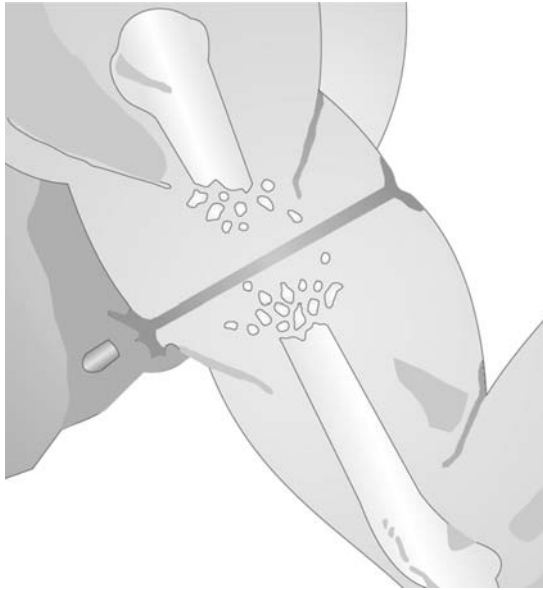


Figura 57-18. Traumatismo penetrante de alta energía.

- La cavitación es la formación de una cavidad temporal por efecto de la velocidad del proyectil y de la onda expansiva (figuras 57-18 a 57-20, cuadro 57-1).

Lesiones por caída

Las caídas son accidentes que se presentan con mayor frecuencia en los extremos de la vida y en personas sometidas a intensa actividad física. La gravedad de las caídas se establece por la edad del sujeto, la altura de la cual cae (se considera que toda caída que duplica la estatura del individuo es grave), la superficie de contacto y el segmento corporal de impacto primario. Como con-

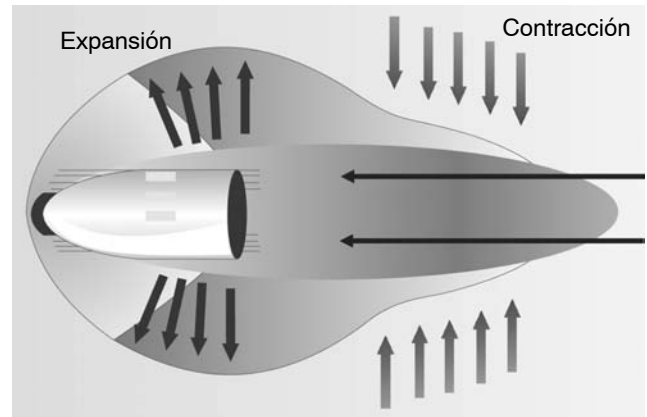


Figura 57-20. Mecanismo de la cavitación.

secuencia de una caída se pueden presentar lesiones por tres mecanismos:

Traumatismo directo

La lesión se presenta en el sitio de impacto primario (figura 57-21).

Traumatismo indirecto

Sucede como consecuencia de la transmisión de fuerzas desde el sitio de impacto primario hasta otra región del cuerpo (figura 57-22).

Traumatismo por torsión

Se presenta como resultado de la fuerza generada por el cuerpo sobre un punto fijo que sirve como punto de apoyo y que permanece sin movimiento (figura 57-23).

Síndrome de “Don Juan”

Es un mecanismo indirecto en el que se presentan lesiones en la columna vertebral cervical y lumbar por compresión, cuando se cae de pie sobre los calcáneos (figura 57-24).

Lesiones térmicas

Son provocadas por efecto de la temperatura sobre los tejidos corporales; se dividen en lesiones por calor, denominadas quemaduras, y lesiones por frío, llamadas congelamiento.

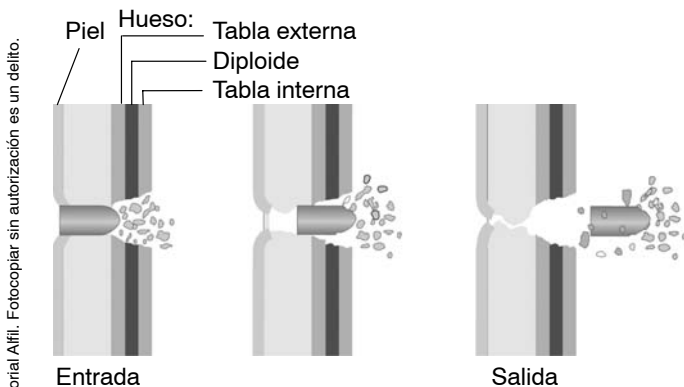


Figura 57-19. Mecanismo de generación de orificios en el cráneo.

Cuadro 57-1. Patrón de lesiones con diversos dispositivos

Dispositivo	Lesiones
Explosiones	Heridas cerradas y por efecto de la onda expansiva, quemaduras, heridas penetrantes múltiples
Minas antipersonal expansivas	Amputación traumática de extremidades
Minas antipersonal de fragmentación	Heridas penetrantes múltiples
Combate cuerpo a cuerpo con fusiles de asalto	Heridas por proyectil de arma de fuego
Bombardeo de artillería y explosiones de bombas a cierta distancia	Heridas penetrantes múltiples, heridas debidas a la onda expansiva y lesiones por caída de escombros
Guerra tradicional con empleo de machetes, cuchillos o sables	Heridas incisivas o punzantes en cabeza, cuello y hombros
Armas no letales antidisturbios (balas de acero con revestimiento plástico o de goma, <i>flash ball</i>)	Contusiones (graves si comprometen la cabeza, el tórax o el abdomen) y hasta heridas penetrantes si son disparadas a corta distancia
Gas lacrimógeno, gas pimienta	Ojos llorosos e inflamados, dificultad para respirar
Barras de hierro, pedazos de madera	Contusiones, fracturas, contusiones musculares con trombosis venosa, efectos psicológicos

Lesiones por calor

Son originadas por el aumento de la temperatura que ocasiona la desnaturalización de los tejidos orgánicos. Su gravedad depende de la edad del paciente, la profundidad de la quemadura, el porcentaje de superficie corporal afectada, la afectación de regiones especiales (cara, manos, pies, genitales o articulaciones), el origen de la quemadura (fuego directo, agua hirviendo, agentes químicos, etc.) y la presencia de enfermedades concomitantes.

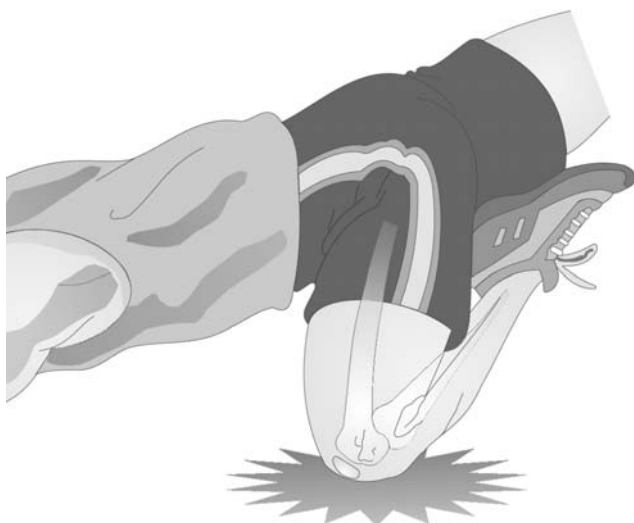
Se clasifican por su profundidad en quemaduras de primer grado, caracterizadas por eritema, ardor y prurito, quemaduras de segundo grado, identificadas por la presencia de ampollas o flictenas, y quemaduras de ter-

cer grado, descritas por la carbonización de los tejidos (figura 57-25).

Lesiones por frío

Son originadas por la disminución de la temperatura que ocasiona vasoconstricción severa, la cual conlleva a isquemia tisular.

La gravedad depende de la edad del paciente, del grado de congelamiento, del segmento corporal afectado, del tiempo transcurrido entre el inicio de la lesión y la atención médica, y de la presencia de enfermedades concomitantes (figura 57-26).

**Figura 57-21.** Traumatismo directo.**Figura 57-22.** Traumatismo indirecto.

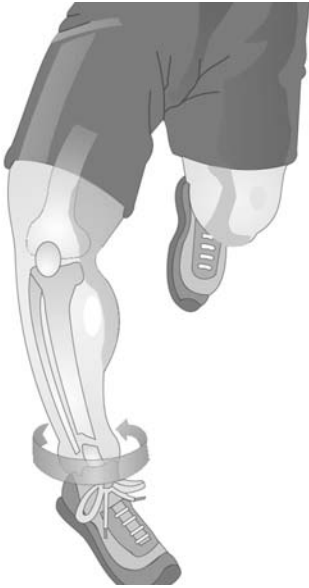


Figura 57-23. Traumatismo por torsión.

Lesiones por electricidad

Los accidentes que involucran la electricidad suceden generalmente en el hogar y en los sitios de trabajo. En un número significativo de casos están involucrados factores como la falta de educación preventiva en el manejo de enseres eléctricos, el mal estado de las instalaciones eléctricas y el desconocimiento de la capacidad



Figura 57-25. Lesiones por calor.

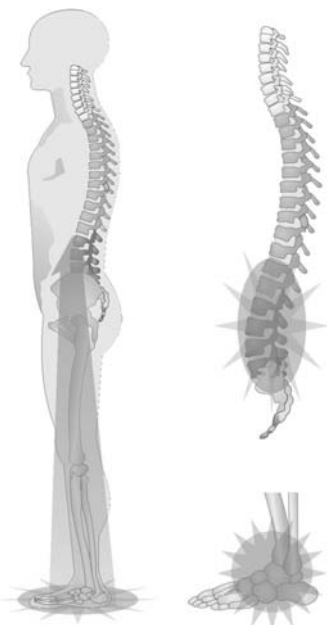


Figura 57-24. Síndrome de "Don Juan".

de carga de los circuitos. La gravedad de las lesiones derivadas de la electricidad depende del tipo de corriente (alterna o directa), del amperaje, del voltaje, de la resistencia de los tejidos al paso de la corriente y del tiempo de exposición. Se clasifican en lesión por arco eléctrico (no existe contacto directo con la fuente eléctrica, sino con el campo eléctrico generado), descarga eléctrica, quemadura eléctrica y electrocución (figura 57-27).

Lesiones por explosión

Son lesiones complejas que dependen en gran medida de la carga de proyección que tenga el explosivo utilizado, del calor generado, de la onda de sobrepresión o hiperpresurización que se presente, de la fragmentación del proyectil y de la distancia a la que el individuo se encuentre (figura 57-28).

En las explosiones existen cinco mecanismos por los cuales el organismo se lesiona (figura 57-29):



Figura 57-26. Lesiones por frío.

Lesiones primarias

Son provocadas por la onda expansiva de los gases; generalmente involucran las cavidades anatómicas que contienen aire. La onda de presión se desplaza a más de 3 048 m/seg produciendo amputaciones, contusión pulmonar, neumotórax, embolismo aéreo y ruptura timpánica. Las manifestaciones pulmonares se pueden presentar de manera inmediata o tardía.



Figura 57-27. Lesiones por electricidad.

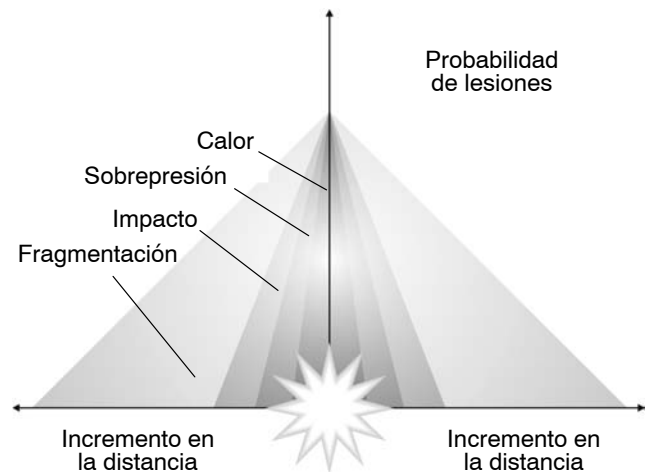


Figura 57-28. Probabilidad de lesiones por explosión.

Lesiones secundarias

Son provocadas por los objetos que son removidos por efecto de la onda explosiva que se comportan como proyectiles, como fragmentos procedentes de esquirlas del propio proyectil, vidrios rotos, partes de vehículos, fragmentos de metal y materiales del inmueble.

Lesiones terciarias

Son provocadas cuando el individuo es impulsado por efecto de la onda expansiva, convirtiéndose en un proyectil. Su efecto es por medio del impacto contra el suelo y el impacto contra objetos fijos.

Lesiones cuaternarias

Son lesiones asociadas a la explosión, aunque no relacionadas directamente con la onda explosiva, como le-

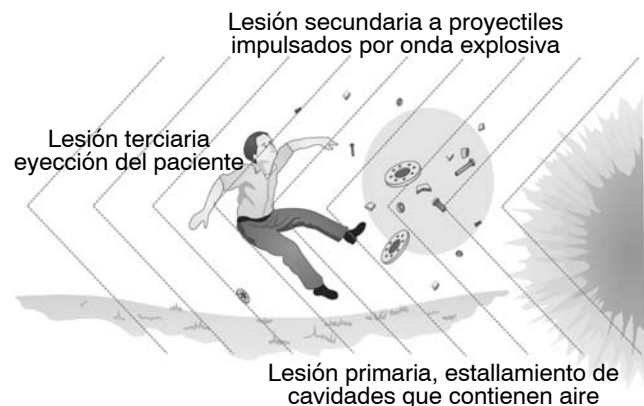


Figura 57-29. Lesiones primarias, secundarias y terciarias por explosión. Las lesiones secundarias y terciarias son más obvias, pero las primarias pueden ser más severas.

siones por aplastamiento, quemaduras, asfixia y reagudización de enfermedades crónicas.

Lesiones quínicas

Se han adicionado de manera importante al tipo de lesiones asociadas a las explosiones. Incluyen los efectos sobre la salud derivados de los aditivos que se colocan en los artefactos explosivos, conocidos como “bombas sucias”, como microorganismos y sustancias químicas y radiactivas. De igual manera, se presenta cuando un “hombre bomba” portador de enfermedades infectocontagiosas estalla, porque los fragmentos humanos por efecto de la velocidad penetran en la piel de otras personas, lo cual —aparte de la lesión por sí misma— ocasiona efectos psicológicos devastadores en las víctimas.

REFERENCIAS

1. **López MTA, Vázquez LA:** Biomecánica en trauma. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
2. **Porter RS:** The kinetics of trauma. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Advanced emergency care for paramedic practice. Cap. 13. *Kinematics of trauma*. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Caroline NL:** Mechanisms of trauma. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 14. Little Brown, 1991.
5. **McSwain NE:** Kinematics of trauma. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.

Heridas y lesiones en tejidos blandos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es una herida.
2. Establecer el tipo de heridas.
3. Establecer la clasificación de las heridas.
4. Describir el manejo inicial de las heridas.

HERIDAS

Las heridas son lesiones que generan la pérdida de continuidad de la integridad de los tejidos blandos. Los tejidos blandos abarcan la piel, el músculo, el tejido subcutáneo, los órganos blandos, los tendones y los nervios, entre otros. Pueden ser originadas por agentes externos (cuchillos, vidrios, latas, etc.) o internos (hueso fracturado). Las heridas tienen dos riesgos primordiales que debemos evitar: la presencia de hemorragias y la posibilidad de infección. Son muy frecuentes en todas las personas, y es necesario saber cómo reaccionar ante ellas y cómo manejarlas en el ambiente prehospitalario. Los principales datos clínicos que permiten sospechar la presencia de una herida son inicialmente el dolor, la presencia de hemorragia y la destrucción de tejidos blandos.

TIPOS DE HERIDAS

A continuación se describen los tipos de heridas que pueden afectar al cuerpo:

- **Heridas abiertas:** separación de los tejidos blandos, que ofrece la mayor posibilidad de infección.
- **Heridas cerradas:** no existe separación de los tejidos externos, generan hematomas (hemorragia debajo de la piel) o hemorragias en vísceras o cavidades. Generalmente son producidas por golpes y requieren atención rápida porque pueden comprometer la función de un órgano o la circulación sanguínea.
- **Heridas simples:** afectan únicamente la piel sin alcanzar a comprometer los órganos; se conocen como raspones, arañazos, cortaduras poco profundas, etc.
- **Heridas complicadas:** son extensas y profundas con abundante hemorragia, generando lesiones en músculos, nervios, tendones, órganos internos y vasos sanguíneos; puede o no existir perforación visceral.

CLASIFICACIÓN DE LAS HERIDAS

La clasificación de las heridas que se considera de mayor utilidad para el técnico en urgencias médicas se pre-

senta a continuación. Existen diversas clasificaciones de acuerdo con sus características, por lo que no se descarta que puedan existir algunas denominaciones diferentes a las planteadas aquí.

Heridas punzantes

Son causadas por objetos puntiagudos (clavos, agujas, anzuelos, etc.). Provocan dolor, hemorragia escasa, orificio de entrada no muy notorio y profundidad; asimismo, pueden presentar perforación de vísceras, hemorragia interna y peligro inminente de infección. Se consideran la más peligrosas de todas.

Heridas cortantes

Ocasionadas por objetos afilados (vidrios, cuchillos, latas, etc.). Se presenta una herida con bordes limpios y lineales, de hemorragia escasa, moderada o abundante, que puede afectar músculos, tendones y nervios.

Heridas punzocortantes

Se originan por objetos puntiagudos y filosos (puñales, tijeras, cuchillos, hueso fracturado, etc.); presentan las características combinadas de las heridas cortantes y las punzantes.

Abrasiones

Conocidas también como raspones, son causadas por fricción o rozamiento de la piel con superficies duras o ásperas. La capa más superficial de la piel (epidermis) se ve afectada y con frecuencia se infectan.

Laceraciones

Son lesiones producidas por objetos de bordes dentados, generando desgarros del tejido; los bordes de las heridas se presentan irregulares.

Heridas avulsivas

La lesión desgarrar, separa y destruye el tejido, presentando en la mayor parte de las situaciones una hemorragia abundante.

Amputación

Es la pérdida parcial o total de un apéndice o de una extremidad.

Heridas contusas

Son provocadas por la resistencia de los tejidos hacia la acción de un agente contundente que no tiene la capacidad de penetrar los tejidos (puño, piedras, palos, etc.), produciéndose lesión en los tejidos blandos. Los hematomas y el dolor son las consecuencias más comunes de estos tipos de heridas.

Heridas penetrantes

Son aquellas heridas punzantes que invaden una cavidad corporal.

Aplastamiento o machacamiento

Es la resultante de una fuerza de presión lo suficientemente grande que comprime y en ocasiones macera los tejidos; pueden generar fracturas, hemorragias externas e internas abundantes, y lesión de órganos.

MANEJO DE LAS HERIDAS

Heridas leves

Se debe llevar a cabo lo siguiente:

1. Colocar a la víctima en una posición cómoda y preguntar la causa de la lesión.
2. Lavarse las manos y colocarse guantes de látex; evite tocar la herida con los dedos, máxime cuando usted tenga una lesión, por pequeña que sea.
3. Retirar la ropa para descubrir la herida.
4. Secar la herida haciendo toques con una gasa dentro y a los extremos; use la gasa una sola vez. Nunca utilizar algodón, pañuelos o servilletas de papel, pues desprenden motas que se adhieren a la herida y pueden causar infección.
5. Lavar la herida con agua abundante y jabón yodado.

6. Aplicar antiséptico yodado.
7. Cubrir la herida con una bandita, una gasa, un apósito o una compresa; sujetarla con esparadrapo o vendaje si es necesario.
8. No aplicar por ningún motivo sal, café, estiércol o telarañas, pues causan infección de la herida y se puede presentar el tétanos.
9. No aplicar medicamentos (antibióticos en polvo o pomadas) porque se pueden presentar alergias.
10. Lavado de manos después de brindar la atención.

Heridas contusas y magulladuras

1. Elevar la parte lesionada.
2. Aplicar compresas frías o una bolsa de hielo. Envolver el área afectada con una toalla para reducir la hemorragia y la hinchazón.

Heridas producidas por anzuelos

Son heridas de tipo punzante que tienen un tratamiento especial:

1. Para extraer el anzuelo debe conocerse su dirección y su curvatura.
2. Si sangra, secar la herida con una gasa.
3. Si el anzuelo está clavado en una zona de tejido poco profundo (pabellón de la oreja, ala nasal, labio, piel en medio de los dedos), hacer lo siguiente:
 - a. Atravesar la piel siguiendo la curvatura del anzuelo, hasta que la punta salga al otro lado.
 - b. Cortar con un alicate o cortafrío la punta del anzuelo y retirarlo en la dirección contraria a como entró.
 - c. También puede cortarse en la parte posterior a la punta, cerca de la piel, y retirarlo por donde salió la punta.
4. Si no se dispone de elementos para cortar el anzuelo o si penetró con profundidad y la punta está clavada, lo más indicado es que el médico lo extraiga.

Heridas graves o complicadas

Laceraciones y avulsiones

En muchos casos el tejido desgarrado puede ser nuevamente unido en un centro asistencial, por lo que se debe hacer lo siguiente:

1. Irrigar los tejidos con solución salina. No intentar lavar la herida.
2. Si es posible, unir los tejidos arrancados.
3. Cubrir la herida con un apósito o una compresa.
4. Si está sangrando, aplicar presión directa sobre la herida con un vendaje y elevar el miembro afectado. Si la herida continua sangrando, no retirar la venda y hacer presión directa en la arteria que irriga el área lesionada.
5. Aplicar frío local sobre la zona.

Aplastamiento

1. Pedir ayuda y retirar el peso lo más pronto posible.
2. Apuntar la hora en que se produjo el salvamento y la duración del aplastamiento.
3. Controlar las hemorragias graves y cubrir las heridas; inmovilizar las fracturas si las hay.
4. Colocar compresas frías o una bolsa con hielo.
5. Manejar el estado de choque.

Heridas en la cara y el cráneo

Generalmente estas heridas son causadas por un golpe o una caída; sangran abundantemente por la irrigación que hay en estas zonas. En ocasiones hay hundimiento del hueso y se observan sus bordes, y hay salida de líquidos y hemorragia por los oídos y la nariz. La víctima puede manifestar diplopía o presentar vómito o parálisis de la cara.

Ante esta clase de heridas se debe hacer lo siguiente:

1. Acostar a la víctima; tranquilizarla.
2. Limpiar suavemente la herida con una gasa o tela humedecida.
3. Cubrir con un apósito, una compresa o tela limpia sin ejercer presión, ya que puede haber fractura con hundimiento del hueso.
4. Movilizar a la víctima lo menos posible, dado que las heridas de cráneo con frecuencia se asocian con fractura de cuello y cráneo, por lo que es necesaria su inmovilización antes de trasladarla.
5. En las lesiones de ojos se debe cubrir con un cono de cartón o un vaso plástico desechable el ojo lesionado; aplicar un vendaje que cubra ambos ojos.
6. Transportar rápidamente a la víctima.

Heridas en el tórax

Son producidas generalmente por elementos punzantes cortantes o armas de fuego; se presentan hemorragias con burbujas, silbido por la herida al respirar, dolor, tos,

expectoración y dificultad al respirar porque hay lesión pulmonar.

Cuando se presenta este tipo de lesión es necesario:

1. Secar la herida con una tela limpia o gasa.
2. Si la herida es grande y no silba, cubrir rápidamente con una gasa o tela limpia al momento de la espiración, sujetar con esparadrapo o con un vendaje, tratando de que quede hermético para evitar entrada de aire. Si no se tiene tela limpia o gasa utilizar la palma de la mano para cubrir la herida. Nunca introducir ninguna clase de material por la herida.
3. Si la herida es pequeña y presenta succión en el tórax, cubrirla con un apósito grande estéril. Fijar el apósito con esparadrapo por todos los bordes, menos por uno, que debe quedar suelto para permitir que el aire pueda salir durante la exhalación.
4. Colocar a la víctima en posición lateral sobre el lado afectado para evitar la complicación del otro pulmón. Si no soporta esta posición o tiene dificultad para respirar, colocarlo en posición *semifowler*.
5. Trasladar rápidamente a la víctima.

Heridas en el abdomen

Comúnmente estas heridas son producidas por elementos cortantes, punzantes o armas de fuego; puede haber perforación de intestino con salida de su contenido y hemorragia, y la víctima puede entrar en choque.

En estos casos se hace lo siguiente.

1. Acostar a la víctima en decúbito dorsal de espaldas con las piernas flexionadas, colocando cojines debajo de las rodillas.
2. No levantar la cabeza porque los músculos abdominales se contraen y aumenta el dolor.
3. No darle al paciente nada para tomar ni comer.
4. Si hay salida de vísceras, no se debe intentar introducir las porque se contamina la cavidad abdominal, generándose infección.
5. Cubrir la herida o las vísceras con compresas o gasas humedecidas con solución salina y fijar con una venda en forma de corbata sin hacer presión; no usar gasas pequeñas, porque pueden quedarse dentro de la cavidad.

Heridas con elementos incrustados

1. Colocar a la víctima en posición cómoda.
2. No retirar el objeto que causó la herida porque se puede producir una hemorragia abundante.

3. Inmovilizar el elemento con un vendaje para evitar que se mueva y cause otras lesiones.
4. Llevar inmediatamente a un centro asistencial.

Partes amputadas

1. Lavar la parte amputada sumergida en solución salina.
2. Envolverla en gasa o en una tela limpia humedecida con solución salina.
3. Introducir las partes amputadas en una bolsa plástica.
4. Colocar dentro de otra bolsa que contenga hielo.
5. En caso de no tener hielo, utilizar musgo o aserrín con agua, teniendo siempre la precaución de que el miembro amputado esté protegido dentro de una bolsa de plástico para evitar contaminación.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe ME, Dickinson ET:** Soft tissue injuries. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 27. Prentice Hall, 2005.
2. **Porter RS:** Soft tissue trauma and burns. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Soft tissue and burn injuries. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 14. J. B. Lippincott, 1992.
4. Department of Defense, United States of America: Amputations. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 25. Department of Defense, 2004.
5. **Henry M, Stapleton E:** Soft tissue injuries. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
6. **Hafen BQ, Karren KJ:** Soft tissue injuries. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 9. Morton, 1989.
7. **Caroline NL:** Wounds and burns. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 15. Little Brown, 1991.
8. **Rund DA:** Traumatismos y heridas en los tejidos blandos. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 16 México, El Manual Moderno, 1985.
9. **Cain HD:** Lesiones en tejidos blandos. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 59. Interamericana, 1987.
10. **Gerstner BJ:** Manejo de las heridas. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
11. **Cracraft D:** Heridas menores y abrasiones. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
12. **Flippin AL:** General principles of wound management. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
13. **Urioste AR, Antequera PA:** Tratamiento general de las heridas. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
14. **Rodríguez WU:** Limpieza de heridas limpias, contaminadas y traumáticas. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico-quirúrgicos para el médico general*. México, Alfíl, 2005.

Traumatismo craneoencefálico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término traumatismo craneoencefálico.
2. Describir los aspectos epidemiológicos del traumatismo craneoencefálico.
3. Conocer el mecanismo de producción de lesiones en el traumatismo craneoencefálico.
4. Establecer la clasificación del traumatismo craneoencefálico.
5. Establecer la gravedad de los traumatismos craneoencefálicos.
6. Describir la hipertensión intracraneana y sus niveles clínicos.
7. Conocer la definición y el cuadro clínico de las lesiones difusas en el traumatismo craneoencefálico.
8. Conocer la definición y el cuadro clínico de las fracturas en el traumatismo craneoencefálico.
9. Conocer la definición y el cuadro clínico de las hemorragias intracraneales.
10. Conocer el manejo prehospitalario integral del traumatismo craneoencefálico.

DEFINICIÓN

Daño físico o deterioro funcional del contenido craneal condicionado por un cambio agudo de la energía mecánica. El daño cerebral es debido a la lesión sostenida como resultado del trauma directo del cráneo y de las estructuras intracraneales, condicionando falla estructural y una disfunción neurológica.

- 80% son clasificados como leves.
- 10% son clasificados como moderados.
- 10% son clasificados como graves.

MECANISMO DE LESIÓN

Se define como la energía aplicada sobre el cráneo y su contenido, dando como resultado la lesión de estas estructuras. Los tipos de energía involucrados en las lesiones craneales son la energía estática, definida como la que se aplica directamente en el cráneo y la dinámica que no es aplicada directamente en el cráneo, pero es absorbida por éste y su contenido (mecanismos de aceleración-desaceleración). El efecto de la energía establece dos tipos de lesión: la primaria, que sucede como resultado directo del traumatismo, y la secundaria, que sucede posteriormente a la lesión primaria y que habitual-

EPIDEMIOLOGÍA

En México es la causa más común de hospitalización por lesiones, pues cada año ocurren 500 000 eventos de traumatismo craneoencefálico. Hasta 10% de los pacientes mueren antes de llegar a un medio hospitalario:

mente están relacionadas con hipoxia e hipoperfusión tisular.

CLASIFICACIÓN

El traumatismo craneoencefálico es cerrado como consecuencia de caídas, contusiones, choques automovilísticos, etc., manteniendo aislado al encéfalo del medio ambiente. En el traumatismo penetrante ocasionado por proyectil de arma de fuego, herida por arma blanca, etc., hay comunicación entre el encéfalo y el medio ambiente. La penetración de la duramadre determina si la lesión es cerrada o penetrante. A continuación se presenta la clasificación de Becker, basada en las manifestaciones clínicas y la clasificación de la presión intracraneal.

Clasificación de Becker

Becker clasificó el traumatismo craneoencefálico sobre la base de sus manifestaciones clínicas, determinando cuatro niveles:

- **Nivel I:** pérdida transitoria del estado de alerta, sin déficit neuronal. El paciente puede tener síntomas como cefalea, náusea y vómito.
- **Nivel II:** disminución del estado de alerta. El paciente puede obedecer órdenes simples; incluso puede estar alerta, pero con déficit neurológico circunscrito.
- **Nivel III:** el sujeto es incapaz de seguir una orden sencilla debido al deterioro del estado de alerta; puede usar las palabras, pero lo hace de manera inapropiada. La respuesta motriz varía desde una reacción localizada al dolor hasta una postura de descerebración.
- **Nivel IV:** no hay indicios de función cerebral (muerte cerebral).

GRAVEDAD

La gravedad de los traumatismos craneoencefálicos está determinada por la calificación de Glasgow y sus manifestaciones clínicas. Menne y Teasdale dividieron al traumatismo craneoencefálico en tres categorías, se-

gún su gravedad, mediante la escala de Glasgow, lo que permite establecer un pronóstico funcional.

Trauma leve. Puntuación de Glasgow: 13 a 15

Hasta 80% de los traumatismos de cráneo son clasificados como leves. El paciente está despierto o muestra historia de breve pérdida de la conciencia y recuperación rápida con mínima disfunción neurológica; 3% muestran deterioro neurológico inesperado, por lo que todo paciente con pérdida del estado de alerta debe ser transportado a un hospital para valoración y observación. Siempre hay que estar pendiente de los datos de alarma, como somnolencia, náusea o vómito, convulsiones, otorraquia o rinorraquia, cefalea, debilidad o pérdida de la sensibilidad, confusión o conducta extraña, anisocoria y diplopía.

Trauma moderado. Puntuación de Glasgow: 9 a 12

Aproximadamente 15% de los traumatismos de cráneo son clasificados como moderados, mientras que de 10 a 20% presentan deterioro inesperado (coma) y deben ser manejados como traumatismo craneoencefálico severo, tomando las precauciones para proteger la vía aérea. Los pacientes muestran confusión o somnolencia, son capaces de seguir órdenes sencillas y pueden tener déficit neurológico focal (hemiparesia).

Trauma severo. Puntuación de Glasgow: < 8

Sólo 5% se clasifican como traumatismos de cráneo severos. Al realizar la evaluación primaria y la reanimación (ABCDE) con valoración neurológica los pacientes son incapaces de seguir órdenes, aun después de la estabilización cardiopulmonar. Clínicamente se puede sospechar la herniación del lóbulo temporal por la presencia de dilatación pupilar unilateral con respuesta lenta a la luz, ptosis palpebral, paresia del músculo recto interno (III par craneal) con desviación hacia abajo y hacia fuera, dilatación bilateral sin respuesta a la luz, inadecuada perfusión cerebral y parálisis bilateral del III par craneal.

PRESIÓN INTRACRANEANA

La presión intracraneana es uno de los elementos más importantes en la evaluación del traumatismo craneoen-

cefálico, por lo que el personal prehospitalario la debe valorar por sus manifestaciones clínicas. Los primeros indicadores de incremento de la presión intracraneana son las alteraciones del estado de conciencia y la presencia del reflejo o la tríada de Cushing (alteración en el patrón ventilatorio, alteración en la frecuencia cardíaca y alteración en la tensión arterial).

Niveles clínicos

La correlación entre la clasificación de Becker y los niveles clínicos de la hipertensión intracraneal permiten establecer de una manera más clara el pronóstico de los pacientes.

Incremento de la presión intracraneal nivel uno

- Postura de decorticación:
 - Flexión de las extremidades superiores.
 - Extensión del torso y las piernas.
- Pupilas de tamaño medio y reactivas
- Ventilación de Cheyne–Stokes (figura 59–1).

Incremento de la presión intracraneal nivel dos

- Postura de descerebración:
 - Extensión de las extremidades superiores.
 - Extensión del torso y las piernas.
- Pupilas de tamaño medio y fijas.
- Hiperventilación neurogénica central (figura 59–2).

Incremento de la presión intracraneal nivel tres

- Flacidez, no hay reacción al dolor.
- Pupilas dilatadas y fijas.
- Ventilación atáxica (medular) o apnea (figura 59–3).

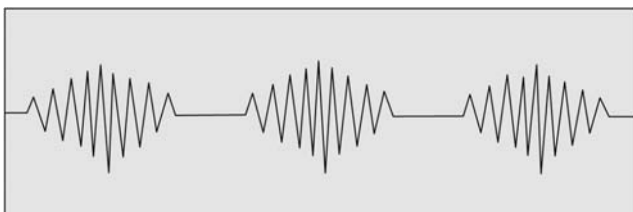


Figura 59–1. Patrón respiratorio de Cheyne–Stokes.

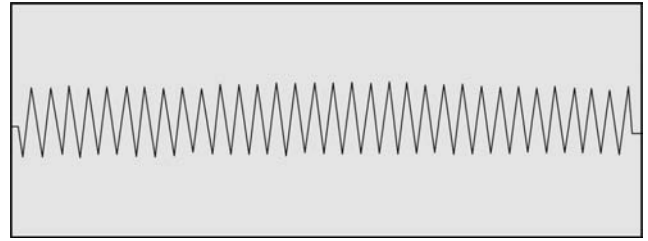


Figura 59–2. Patrón respiratorio en la hiperventilación.

LESIONES DIFUSAS

Los traumatismos craneoencefálicos ocasionan lesiones de diferentes magnitudes, que deben ser consideradas en la evaluación inicial. Las lesiones que no se circunscriben en áreas concretas del encéfalo se denominan difusas, e incluyen las siguientes.

Concusión

En este tipo de lesión el estado de conciencia está preservado con cierto grado de disfunción neurológica, existe confusión y desorientación sin amnesia, y es completamente reversible. En lesiones mayores se asocia con amnesia retrógrada o anterógrada.

Concusión clásica

Este cuadro implica pérdida de la conciencia transitoria y reversible con amnesia y la presencia de síndrome posconcusional (alteraciones de la memoria, mareo, náuseas, depresión).

Conmoción

La principal característica clínica es la pérdida de la conciencia menor de cinco minutos. Es una lesión no duradera, sin déficit neurológico.



Figura 59–3. Patrón ventilatorio atáxico.

Contusión

Aquí existe un daño orgánico limitado por la presencia de equimosis a nivel cerebral y la pérdida de la conciencia mayor de cinco minutos, además de que se pueden presentar cambios neurológicos localizados.

Lesión axonal difusa

Es un estado de coma postraumático prolongado que no se debe a una lesión con efecto de masa o lesión isquémica, que muestra signos de decorticación o descerebración con disfunción autonómica (hipertensión, hiperhidrosis, hiperpirexia).

FRACTURAS

Las fracturas de cráneo son lesiones que ocasionalmente pueden encerrar lesiones intracraneales mayores, por lo que se deben evaluar y observar con detenimiento. Las que corresponden a la bóveda craneana pueden ser lineales o estrelladas con o sin depresión; las primeras son difíciles de diagnosticar en el medio prehospitalario. Con respecto a su comunicación con el exterior, pueden ser abiertas o cerradas, recordando que esta característica se determina sobre la base de la lesión de la duramadre.

Existen también las fracturas de la base del cráneo que pueden involucrar el piso anterior, dando como signo clínico la presencia de rinorraquia y rinorragia, y tardíamente los ojos de mapache (equimosis periorbitaria unilateral o bilateral).

Cuando se involucra el piso medio existe otorragia, otorragia, rinorraquia y rinorragia, presentándose de manera tardía el signo de Battle (equimosis retroauricular).

Hemorragias intracraneales

La presencia de sangre en la cavidad craneal constituye una urgencia, por lo que el personal prehospitalario debe sospechar su presencia dependiendo del mecanismo de la lesión y de las manifestaciones clínicas. La importancia de este diagnóstico inicial está determinada por el pronóstico de vida y la calidad de vida para el paciente.

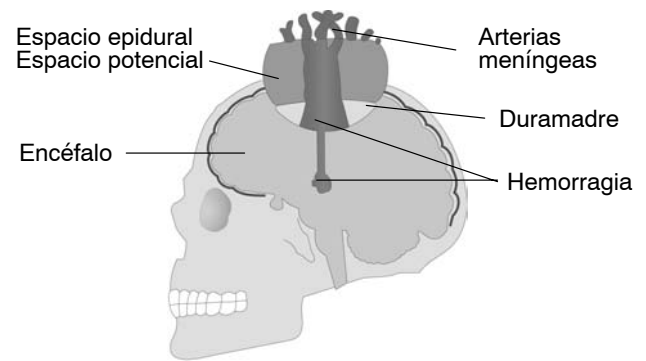


Figura 59-4. Hematoma epidural.

Hematoma epidural

Es la presencia de sangre entre la duramadre y la superficie interna del cráneo ocasionada por la lesión de la arteria menínea media (figura 59-4). Se localiza generalmente en la región temporal o temporoparietal. El signo clínico clásico es el intervalo de lucidez. En la tomografía se observa como una colección hipodensa de forma biconvexa o lenticular.

Hematoma subdural

La colección de sangre se encuentra por debajo de la duramadre, procedente de la lesión de una vena comunicante entre la corteza cerebral y un seno venoso (figura 59-5). Se presenta en 30% de los traumatismos de cráneo grave; generalmente cubre la superficie entera del hemisferio cerebral, por lo que el daño cerebral es más grave y de peor pronóstico. Puede ocurrir después de lesiones de cabeza aparentemente menores, por lo que se debe sospechar si es consultado días, semanas o meses después del accidente y el paciente presenta o ha presentado:

- Dolor de cabeza persistente o recurrente

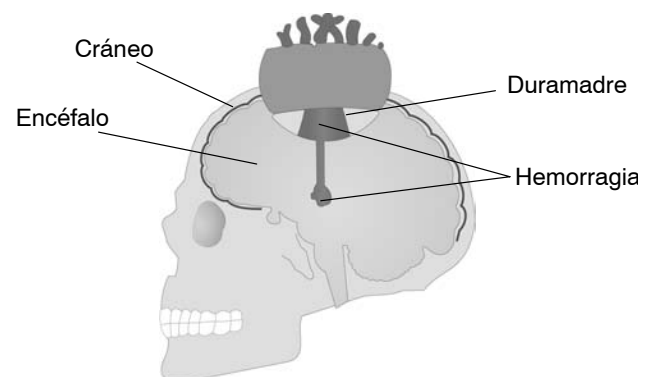


Figura 59-5. Hematoma subdural.

- Somnolencia.
- Visión borrosa, diplopía u otros cambios.
- Náusea y vómito.
- Cambio de personalidad/acciones inapropiadas.
- Cambios de la función mental/habilidades finas.
- Hemiparesia o hemiplejía.
- Confusión o desorientación.
- Coma.

Clínicamente se clasifica de acuerdo con el tiempo de aparición en:

- Hematoma subdural agudo en las primeras 24 h.
- Hematoma subdural subagudo de 25 a 72 h posteriores.
- Hematoma subdural crónico semanas o meses después.

Hemorragia intraparenquimatosa

Es la presencia de hemorragias en el parénquima cerebral; suelen estar asociadas a hematomas subdurales. Los lóbulos frontales y temporales son los que resultan más afectados; en muchos casos las contusiones evolucionan (en horas o días) a hematoma intraparenquimatoso (figura 59–6). La hemorragia intraparenquimatosa muestra signología clínica dependiendo de la localización y del incremento de la presión intracraneana.

Manejo prehospitalario del traumatismo craneoencefálico

Vía aérea y control de la columna cervical

- El aspecto más importante del manejo inmediato es la intubación endotraqueal cuando está indicada, utilizando la técnica de secuencia rápida.

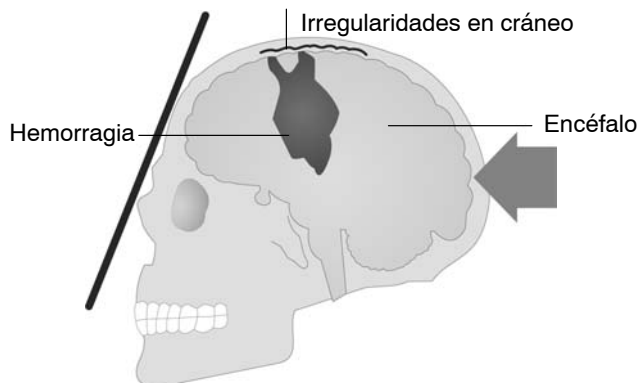


Figura 59–6. Hematoma intraparenquimatoso.

- Colocar collarín cervical.

Ventilación y oxigenoterapia

- Típicamente existe una respiración ruidosa, lenta.
- El paciente puede perder su capacidad para mantener una respiración espontánea.
- Evaluar el volumen minuto.
- Administrar oxígeno con una FiO_2 mayor de 0.85.
- Mantener una ventilación controlada en pacientes con puntuación de Glasgow menor de 8 o dilatación pupilar.
- Mantener la SAO_2 arriba de 95% y el $EtCO_2$ entre 35 y 45 mmHg.
- Buscar patrones ventilatorios:
 - Cheyne–Stokes.
 - Hiperventilación central neurogénica.
 - Atáxica y apnéusica.

Circulación y control de hemorragias

- Evaluación de los pulsos periféricos, de la frecuencia cardíaca, del llenado capilar, de la tensión arterial y del gasto urinario.
- Realizar el control de hemorragias externas, principalmente de la piel cabelluda, sin taponar la salida de sangre por la nariz y los oídos.
- Buscar la salida de sangre y líquido cefalorraquídeo por los oídos y la nariz, así como la presencia de equimosis periorbital y del signo de Battle.
- Administrar solución salina a 0.9% o lactato de Ringer a goteo de permeabilización para mantener la tensión arterial media por arriba de 80 mmHg. Recordar que la hipotensión arterial no se debe a hemorragias intracraneales, por lo que en presencia de choque hipovolémico se deben buscar hemorragias ocultas: intraperitoneal, hemotórax, hematoma pélvico, fracturas de huesos largos y ruptura traumática de la aorta.

Déficit neurológico

- Valoración inicial mediante el sistema AVPU:
 - A: alerta.
 - V: respuesta verbal.
 - P: respuesta a estímulo doloroso.
 - U: inconsciencia.
- Valoración del tamaño y la reacción pupilares:
 - P: pupilas.
 - I: iguales.
 - R: redondas.
 - R: reactivas a la
 - L: luz.

Una pupila que no responde a la luz (arrefléxica) es típica de lesión del nervio óptico; las pupilas bilateralmente pequeñas (mióticas) están relacionadas con el consumo de fármacos (opíáceos), encefalopatía metabólica o lesión pónica; la constricción unilateral con respuesta a la luz preservada (anisocoria) indica lesión de la vía simpática.

Evaluación secundaria

- Cuantificación de los signos vitales.
- Valoración de la escala de coma de Glasgow.
 - Apertura ocular (4).
 - Respuesta verbal (5).
 - Respuesta motora (6).
- Efectuar una historia clínica abreviada (SAMPLE o AEIOU-TIPS).
- Realizar una revisión de cabeza a pies.
- Hacer una valoración neurológica secundaria.
 - Condición motora, sensitiva y circulatoria en las cuatro extremidades.
 - Déficit neurológico unilateral o bilateral, que indica daño cerebral.

Manejo farmacológico

Analgésicos no narcóticos

Administrar 100 mg de diclofenaco sódico en bolo intravenoso o 30 mg de ketorolaco en bolo intravenoso.

Anticonvulsivos

Administrar fenitoína sódica en dosis de 4 a 7 mg/kg en niños y de 15 mg/kg en adultos, como dosis de impregnación. Como alternativa se puede administrar carbamazepina de 20 a 30 mg/kg en niños y de 300 a 600 mg en adultos.

Neuroprotección

- Administrar 5 g de citicolina en bolo intravenoso.
- Administrar 1 g/kg de manitol en bolo intravenoso.
- Administrar de 0.3 a 0.5 mg/kg de furosemida en bolo intravenoso.
- Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
- Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.

En fracturas de cráneo deprimidas y en hemorragias intracraneales con efecto de masa se requiere manejo quirúrgico.

RESUMEN

El traumatismo craneoencefálico es la causa principal de muerte por trauma. La lesión en el cerebro y el tallo cerebral puede ser debida a una lesión directa, a la perfusión tisular disminuida y a la presión intracraneana incrementada. El choque se debe tratar con la administración de líquidos intravenosos. Se debe iniciar rápidamente el transporte al centro de trauma más cercano, ya que es fundamental la intervención neurológica temprana.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Injuries to the head and spine. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 29. Prentice Hall, 2005.
2. **Vázquez LA:** Trauma de cabeza. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
3. **Porter RS:** Head, neck and spine trauma. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
4. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Injuries to the head, neck and spine. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 15. J. B. Lippincott, 1992.
5. **Jarell AD, Ecklund JM, Ling GSF:** Traumatic brain injury. En: Tsokos GC, Atkins JL: *Combat medicine*. Humana Press, 2003.
6. Department of Defense, United States of America: Head injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 15. Department of Defense, 2004.
7. **Hafen BQ, Karren KJ:** Head injuries. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 14. Morton, 1989.
8. **Caroline NL:** Injuries to the head, neck and spine. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 16. Little Brown, 1991.
9. **Valadka AB:** Injury to the cranium. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
10. **Belledarrigue RB, Wolf AL, Rigamonti D, Mirvis SE:** Trauma craneoencefálico. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
11. **Bartkowski HM, Hoff JT:** Traumatismo craneoencefálico. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: Diagnóstico y tratamiento de urgencias. México, El Manual Moderno, 1987.
12. **Jenkins JL, Braen GR:** Traumatismos de cabeza, cuello y cara. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 4. Masson, 2003.
13. **Ruiz AE:** Hipertensión endocraneana. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.

14. **Ruiz AE, Azuero GAR:** Hematoma subdural crónico. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
15. **Ruiz AE:** Trauma craneoencefálico. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
16. **Rimel RW, Tyson GW, Jane JA:** Traumatismo craneoencefálicos. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
17. **Ley UL, Reina PL:** Traumatismos craneoencefálicos. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Traumatismo maxilofacial

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término traumatismo maxilofacial.
2. Conocer la definición, la etiología y el cuadro clínico de las lesiones del hueso frontal.
3. Conocer la definición, la etiología y el cuadro clínico de las fracturas nasoetmoidoorbitarias.
4. Conocer la definición, la etiología y el cuadro clínico de las fracturas orbitarias.
5. Conocer la definición, la etiología y el cuadro clínico de las fracturas nasales.
6. Conocer la definición, la etiología y el cuadro clínico de las fracturas del malar.
7. Conocer la definición, la etiología y el cuadro clínico de las fracturas del maxilar.
8. Conocer la definición, la clasificación, la etiología y el cuadro clínico de las fracturas de Lefort.
9. Conocer la definición, la clasificación, la etiología y el cuadro clínico de las fracturas de la mandíbula.
10. Conocer el manejo prehospitalario integral del traumatismo maxilofacial.

DEFINICIÓN

En el macizo facial radican la mayor parte de los órganos de los sentidos, por lo que las lesiones en este segmento pueden ser altamente incapacitantes.

EPIDEMIOLOGÍA

Se presenta con mayor incidencia en el niño y el adulto joven; entre 20 y 50% presentan traumatismo craneoencefálico asociado y de 1 a 4% presentan trauma de columna cervical agregado.

LESIONES ESPECÍFICAS

Fractura del hueso frontal

Etiología

Las fracturas del hueso frontal generalmente se deben a traumatismo directos y están relacionadas con lesiones intracraneales y lesiones del techo orbitario (figura 60-1).

Cuadro clínico

Crepitación de los bordes supraorbitarios y en ocasiones depresión del hueso frontal; se pueden acompañar de enfisema subcutáneo.



Figura 60-1. Fractura del hueso frontal.

Fracturas nasoetmoidoorbitarias

Etiología

Son debidas a traumatismo intenso y se deben sospechar en lesiones de la nariz y de la pared orbitaria interna.

Cuadro clínico

Se manifiestan por dolor al movimiento ocular y se relacionan con ruptura del lagrimal y desgarres dures; existe telecanto traumático (> 34 mm) acompañado de epifora y rinorraquia.

Clasificación de Leipziger y Manson

Las fracturas nasoetmoidoorbitarias se clasifican en:

- **Tipo I:** fractura con fragmento único central; se encuentra preservada la inserción del ligamento cantal medial. Se subdivide en tres tipos: incompleta unilateral, completa unilateral o completa bilateral en monobloque (figura 60-2 A).
- **Tipo II:** fractura con segmento único o conminución externa a la inserción del ligamento cantal medial, el cual se encuentra adherido a algún fragmento óseo de buen tamaño. Puede ser unilateral o bilateral (figura 60-2 B).
- **Tipo III:** conminución del fragmento central, que compromete la inserción del ligamento cantal medial, con línea de fractura que pasa justo por debajo de éste; por lo general se encuentra adherido a varios fragmentos óseos muy pequeños. Puede ser unilateral o bilateral (figura 60-2 C).

Fracturas orbitarias

Etiología

Se produce por estallido por contusión del globo ocular con un objeto romo (figura 60-3).

Cuadro clínico

Se presenta con enoftalmos, anestesia infraorbitaria, de los dientes y del labio superior, diplopía y deformidad escalonada palpable periorbitaria.

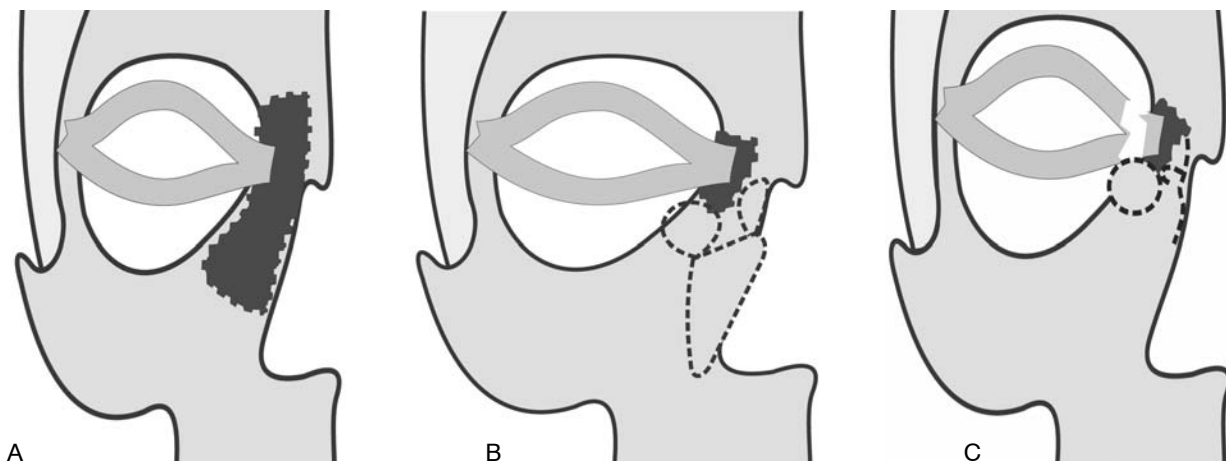


Figura 60-2. Fractura nasoetmoidoorbitaria tipos I, II y III.



Figura 60–3. Fractura orbitaria.



Figura 60–5. Fractura del malar.

Fracturas nasales

Etiología

Son ocasionadas por contusión directa sobre el tabique nasal (figura 60–4).

Cuadro clínico

Se manifiestan por dolor, deformidad y crepitación nasal, acompañadas de epistaxis con obstrucción del flujo de aire.

Fracturas del malar

Etiología

Son secundarias a contusión directa sobre los pómulos (figura 60–5).



Figura 60–4. Fractura nasal.

Cuadro clínico

Se caracterizan por dolor, hematoma subconjuntival, presencia de *trismus* y mordida abierta. Cuando se presentan en el trípodé afectan el borde infraorbitario y producen diástasis de la sutura cigomático frontal y ruptura de la unión cigomaticotemporal en el arco.

Fracturas maxilares

Etiología

Se producen por impactos de alta energía; sus mecanismos más frecuentes son los accidentes por vehículo automotor, las riñas y las caídas.

Epidemiología

Conforman entre 6 y 25% de las fracturas faciales.

Cuadro clínico

Clínicamente se presentan con dolor, mordida abierta, alargamiento facial, rinorrea y equimosis periorbitaria; pueden estar asociados otros traumatismos.

FRACTURAS DE LEFORT

Lesiones óseas en el tercio medio de la cara, las cuales fueron descritas por el Dr. René Lefort mediante un estudio en cadáveres.

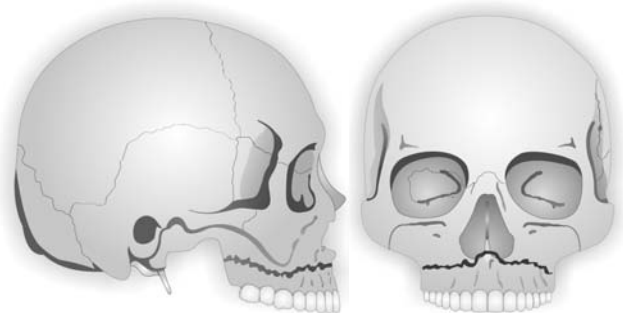


Figura 60-6. Fractura de Lefort I.

Fractura de Lefort I

Etiología

Contusión directa sobre el macizo facial que ocasiona una línea de fractura que se extiende desde el *septum* nasal hasta los ápices dentales, atravesando la unión cigomaxilar y la unión pterigomaxilar.

Cuadro clínico

Clínicamente hay dolor. Al ejercer fuerza sobre el borde alveolar maxilar sólo se mueven el paladar duro y los dientes superiores (figura 60-6).

Fractura de Lefort II

Etiología

Resulta de una contusión del maxilar provocando líneas de fractura que se extienden de la sutura nasofrontal a través del proceso frontal de la maxila, el lagrimal óseo y el piso inferior de la órbita; por debajo cruza a través de la pared anterior del seno maxilar, bajo el malar, cruzando la fisura pterigomaxilar y la placa pterigoidea.

Cuadro clínico

Existe dolor. Al tirar de la cara se mueve la nariz, pero no los ojos (figura 60-7).

Fractura de Lefort III

Etiología

Contusión de alta energía en el macizo facial que ocasiona una línea de fractura que inicia en la sutura nasofrontal y frontomaxilar y se extiende a lo largo de la pared

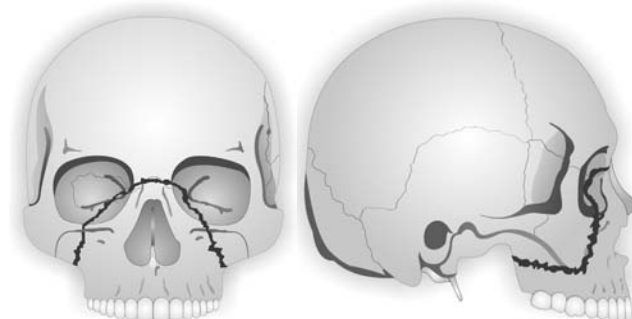


Figura 60-7. Fractura de Lefort II.

media de la órbita a través del nasolagrimal y del etmoides. Continúa por el piso de la órbita y la unión cigomati-cofrontal y el arco cigomático intranasalmente a través del etmoides, por el vómer, a la base del esfenoides.

Cuadro clínico

Hay presencia de dolor; la cara se desplaza con los movimientos, separándose del cráneo, lo cual se denomina disociación craneofacial (figura 60-8).

Fractura de Lefort IV

No fue descrita inicialmente por Lefort.

Etiología

Se presenta por un traumatismo de gran intensidad sobre el tercio medio de la cara.

Cuadro clínico

Incluye el mismo cuadro de la fractura de Lefort III más afectación del hueso frontal y de la porción media de la cara (figura 60-9).

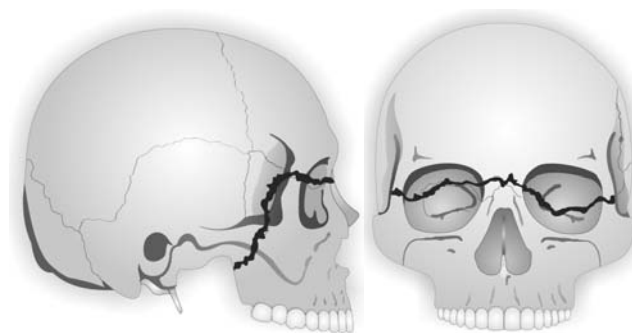


Figura 60-8. Fractura de Lefort III.



Figura 60-9. Fractura de Lefort IV.

Fracturas mandibulares

Etiología

Traumatismo directo sobre la zona.

Epidemiología

Es la segunda causa de las fracturas faciales.

Cuadro clínico

Se presenta maloclusión dental, laceraciones bucales, equimosis sublingual y anestesia del labio inferior; puede existir fractura temporal y ruptura de la membrana timpánica (figura 60-10).

MANEJO PREHOSPITALARIO DEL TRAUMATISMO FACIAL

Vía aérea permeable

El manejo de la vía aérea es primordial por la alta posibilidad de compromiso y porque muchas lesiones faciales condicionan una vía aérea difícil. La intubación endotraqueal se debe procurar de manera temprana.

Colocar collarín cervical

Ventilación y oxigenoterapia

Proporcionar la oxigenoterapia a una FiO_2 mayor de 0.85. Rara vez está indicada la asistencia ventilatoria cuando el traumatismo maxilofacial no está acompañado de traumatismo craneoencefálico.

Circulación y control de hemorragias

El paso más importante en el manejo del traumatismo maxilofacial es un adecuado control de las hemorragias externas; se debe evitar la hemostasia directa por pinzamiento.

Déficit neurológico

Igual que en todo paciente de trauma, se debe evaluar de manera inicial el déficit neurológico mediante el sistema AVPU y complementarlo posteriormente con la escala de coma de Glasgow.

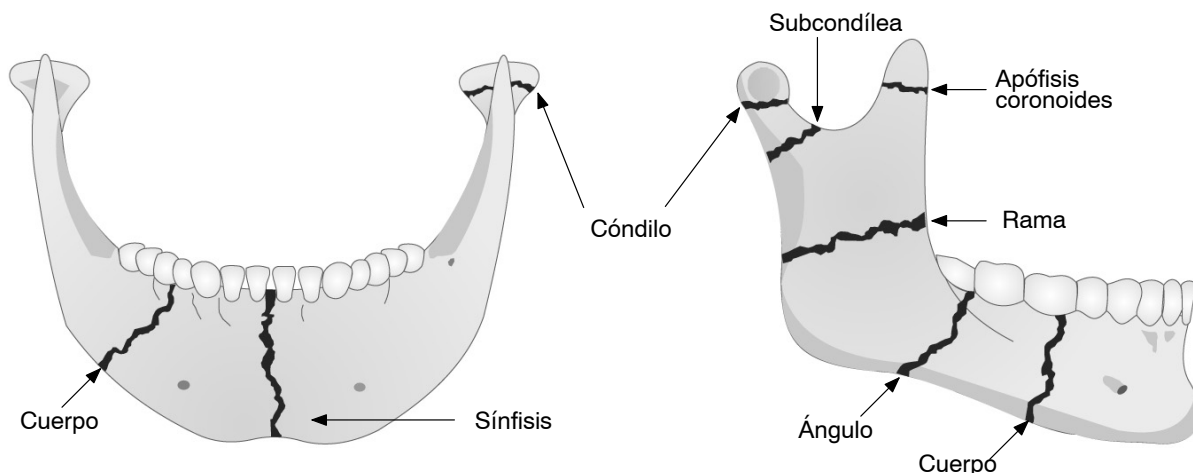


Figura 60-10. Tipos de fractura mandibular.

Puntos importantes

Reevaluar constantemente la permeabilidad de la vía aérea y permanecer en alerta ante las alteraciones neurológicas.

REFERENCIAS

1. Department of Defense, United States of America: Face and neck injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 13. Department of Defense, 2004.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Injuries to the face and throat. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 17. Morton, 1989.
3. **Seyfer AE, Hansen JE:** Facial trauma. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
4. **Manson PN, Robertson B, Ramírez A:** Trauma maxilofacial. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
5. **Crumley RL:** Traumatismo maxilofacial y cuello. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
6. **Jenkins JL, Braen GR:** Traumatismos de cabeza, cuello y cara. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 4. Masson, 2003.
7. **Rivas CJA, Ariza AH:** Trauma nasal. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
8. **Rivas CJA, Acero AH:** Traumatismo facial y de la laringe. En Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
9. **Cantrill SV:** Lesiones maxilofaciales. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

Traumatismo ocular

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término traumatismo ocular.
2. Conocer la epidemiología del traumatismo ocular.
3. Conocer la clasificación del traumatismo ocular.
4. Conocer la evaluación de las lesiones del globo ocular.
5. Conocer la definición, la etiología y el cuadro clínico de las lesiones oculares.
6. Conocer el manejo prehospitalario integral del traumatismo ocular.

INTRODUCCIÓN

Si bien los traumatismos oculares rara vez ponen en riesgo la vida, son altamente discapacitantes y sus secuelas pueden modificar sustancialmente la calidad de vida del paciente.

EPIDEMIOLOGÍA

Se presentan lesiones en el globo ocular en aproximadamente 2.4 millones de individuos al año; son más frecuentes en los hombres, y las causas más comunes incluyen accidentes domésticos, laborales, de vehículos automotores, deportes y riñas.

Son causa frecuente de ceguera unilateral en niños y adolescentes (14%).

CLASIFICACIÓN

Los traumatismos oculares pueden ser contusos, como la contusión orbitaria causada por traumatismos directos que lesionan el borde orbitario y de manera secundaria pueden involucrar el globo ocular. Las fracturas del piso orbitario que se producen indirectamente al contundirse el globo ocular y por efecto de masa del mismo y sus estructuras adyacentes fracturan el cono orbitario por su zona más frágil; la ruptura del globo ocular puede ser ocasionada por contusiones severas o por objetos penetrantes que lesionan la córnea. También se presentan traumatismos penetrantes donde se debe buscar la afectación específica para determinar la mejor conducta.

EVALUACIÓN

El primer paso consiste en evaluar el mecanismo de lesión y efectuar una exploración física en la que se valore

la integridad del globo ocular, se detecte la salida de fluidos a través del mismo, se evalúe la agudeza visual utilizando la cartilla de Snellen modificada y posteriormente se valoren la movilidad ocular, la sensibilidad cutánea periorbitaria y la campimetría visual, recordando los límites normales de los campos visuales. A continuación se palpa la órbita, se examina la superficie anterior de la córnea, se evalúan el tamaño y la forma de la pupila, se valoran los reflejos luminosos, fotomotor y consensual, y se establece su respuesta como normorreflexia, hiporreflexia o hiperreflexia; asimismo, se lleva a cabo la eversión del párpado superior, que permite detectar la presencia de objetos extraños. Por último se debe evaluar el fondo de ojo, lo que es útil para detectar la presencia de hipertensión intracraneal y el desprendimiento de retina.

LESIONES ESPECÍFICAS

Abrasiones oculares

Las abrasiones oculares se encuentran en los párpados y la córnea, y generalmente son secundarias a objetos extraños (figura 61-1).

Quemosis

Es la inflamación de las membranas que recubren internamente los párpados y la conjuntiva; la cubierta de la capa exterior se presenta con fluido y con frecuencia la conjuntiva llega a estar tan inflamada que los ojos no cierran bien (figura 61-2).

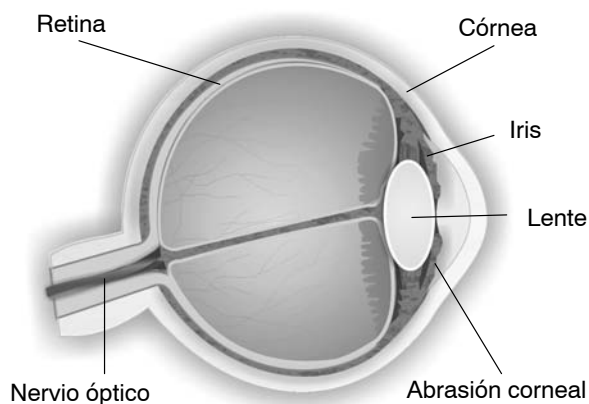


Figura 61-1. Abrasión corneal.



Figura 61-2. Quemosis.

Estallamiento ocular

Generalmente es secundario a traumatismo sobre la totalidad del borde orbitario (figura 61-3).

Lesión del iris

Iridodiálisis o ruptura del esfínter pupilar o de la base del iris (figura 61-4).

Hemorragias oculares

Las hemorragias oculares se pueden clasificar en hipe-
ma, que es la colección de sangre en la cámara anterior y debe ser considerada como indicio de un traumatismo ocular; clínicamente se presentan con dolor, visión bo-



Figura 61-3. Estallamiento ocular.

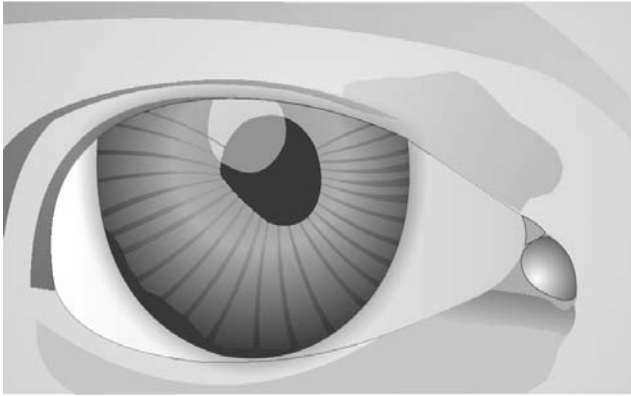


Figura 61-4. Ruptura del esfínter del iris.

rrosa, historia de traumatismo y somnolencia. La hemorragia vítrea o hemovítreo es la existencia de sangrado en el humor vítreo, cuyo síntoma principal es la pérdida brusca de agudeza visual que se desarrolla a lo largo de unos minutos. Las hemorragias retinianas se presentan como pequeñas hemorragias en las capas superficiales de las fibras nerviosas; con frecuencia se denominan en forma de llama que se conforma con el alineamiento de las fibras nerviosas en cualquier área particular del fondo de ojo y se observan en caso de hipertensión arterial intensa, edema de papila y oclusión de la vena de la retina. Las hemorragias subretinianas son menos habituales, debido a que en general no existen vasos sanguíneos entre la retina y la coroides. El edema macular es una enfermedad del ojo que consiste en la acumulación de líquido en la zona más sensible de la retina, llamada mácula, que puede ser debida a diabetes o a hipertensión arterial (figura 61-5).

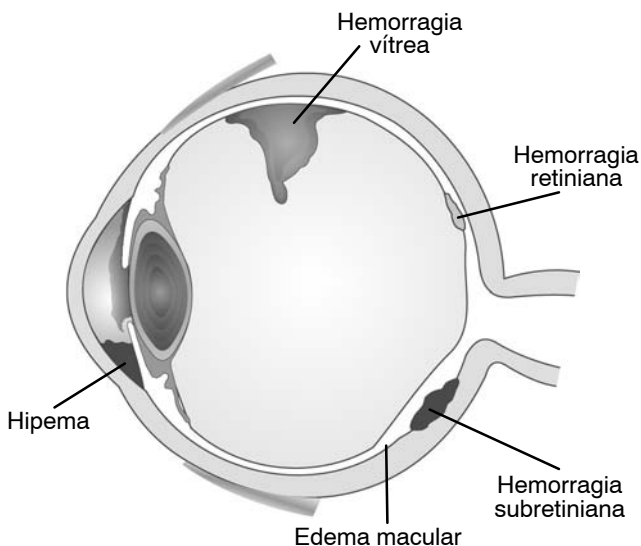


Figura 61-5. Hemorragias oculares.

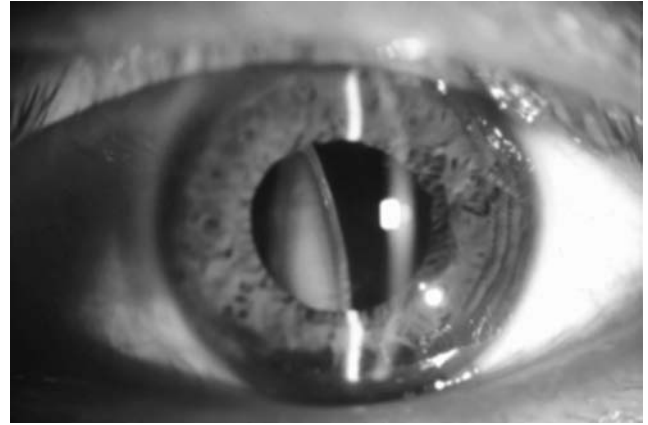


Figura 61-6. Luxación del cristalino.

Luxación del cristalino

Es la ruptura incompleta de la zónula con el cristalino desplazado por detrás de la pupila. En la luxación el lente se desplaza hacia adelante, hacia la cámara anterior o hacia atrás, dentro del cuerpo vítreo (figura 61-6).

Lesión penetrante

Es toda lesión en la que un objeto penetra el globo ocular. Se debe evitar a toda costa remover cualquier objeto extraño empalado en el globo ocular (figura 61-7).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con las necesidades del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.



Figura 61-7. Lesión penetrante ocular.

3. Monitorear la oximetría.
4. Monitorear la capnometría.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
6. Valorar la necesidad de canalizar una vía venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear el electrocardiograma.
8. Revisar los párpados.
9. Efectuar oclusión no compresiva de ambos globos oculares.
10. Aplicar profilaxis tetánica.
11. Trasladar al paciente a un hospital con facilidades oftalmológicas.
12. Puntos importantes:
 - En lesiones oculares se debe procurar la oclusión no compresiva de ambos globos oculares.
 - Si existe un objeto empalado debe ser fijado antes del transporte.
 - Si el globo ocular se encuentra roto:
 - No manipular.
 - No aplicar gotas o pomadas.

- No medicar.

REFERENCIAS

1. Department of Defense, United States of America: Ocular injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 14. Department of Defense, 2004.
2. **Hafen BQ, Karren KJ**: Injuries to the eye. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 16. Morton, 1989.
3. **Broocker G, Mendicino ME, Stone CM**: Injury to the eye. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
4. **Jenkins JL, Braen GR**: En: Traumatismo ocular y periorbitario. *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 5. Masson, 2003.
5. **Rund DA**: Urgencias oculares. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 18. México, El Manual Moderno, 1985.
6. **Cabral J**: Urgencias oftalmológicas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
7. **Schabowsky S**: Eye examination. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.

Traumatismo de cuello

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término traumatismo de cuello.
2. Describir la epidemiología del traumatismo de cuello.
3. Describir las zonas que comprenden el cuello.
4. Establecer la clasificación del traumatismo de cuello.
5. Describir la evaluación del traumatismo de cuello.
6. Conocer el manejo prehospitalario integral del traumatismo de cuello.

DEFINICIÓN

Lesión de origen traumático que se presenta en la región del cuello.

EPIDEMIOLOGÍA

Las lesiones del cuello son consideradas complejas por el gran número de estructuras anatómicas que lo integran. Tienen su mayor incidencia en el individuo del sexo masculino entre los 21 y los 30 años de edad. El trauma cerrado tiene baja incidencia, debido quizá a que se reporta menos, y 50% de los casos se asocian a accidentes de vehículos de motor. Por otra parte, el trauma penetrante presenta una mayor cantidad de lesiones asociadas.

REGIONES

Roon y Christensen definieron tres zonas para clasificar las lesiones del cuello (figura 62–1), las cuales se enumeran a continuación:

- **Zona I:** de la clavícula al cartílago cricoides.
- **Zona II:** del borde inferior de cartílago cricoides al ángulo de la mandíbula.

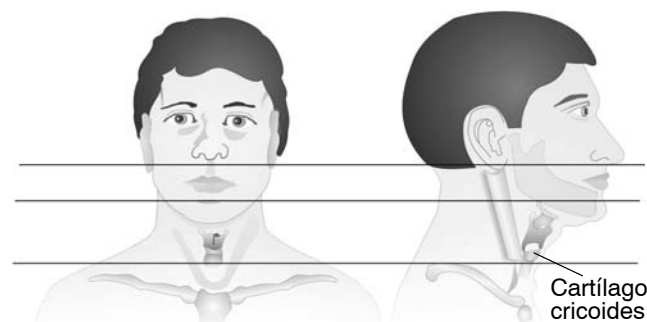


Figura 62–1. Zonas del cuello.

- **Zona III:** del ángulo de la mandíbula a la base del cráneo.

Clasificación

Traumatismo contuso

Es la acción de un cuerpo romo que contunde pero no penetra en la región anatómica del cuello (figura 62–2).

Traumatismo penetrante

Es todo traumatismo que penetra alguna región del cuello, cuya gravedad está condicionada por el área afectada y su profundidad (figura 62–3).

Evaluación

Inspección

Determinar la zona del cuello en la cual está la lesión, así como la profundidad de la herida; observar la presencia de hemorragias y de fugas de aire (burbujeo), y evaluar la presencia de hematomas y su tendencia a evolucionar.

Palpación

Palpar cuidadosamente las zonas en busca de dolor, contractura muscular, alteraciones en la sensibilidad, enfisema subcutáneo y la presencia del pulso carotídeo.



Figura 62–2. Traumatismo contuso de cuello.



Figura 62–3. Traumatismo penetrante de cuello.

Auscultación

Valorar los ruidos ventilatorios en las regiones supraclavicular e infraclavicular y la presencia de soplos carotídeos.

Manejo prehospitalario

Vía aérea

En el paciente traumatizado de cuello se recomienda la intubación temprana cuando se sospechan lesiones que pueden comprometer la vía aérea.

Se debe colocar de inmediato collarín cervical.

Ventilación y oxigenoterapia

Administrar oxígeno con una FiO_2 mayor de 0.85. Si se requiere, brindar ventilación asistida con bolsa válvula mascarilla con frecuencia de 12 a 16 por minuto. En el paciente intubado es recomendable la ventilación mecánica asistida.

Circulación y control de hemorragias

Efectuar el control de hemorragias externas y colocar una vía venosa periférica con catéter calibre 14 o 16 con soluciones cristaloides para mantener una tensión arterial media de 80 mmHg.

Déficit neurológico

Valorar mediante AVPU y posteriormente hacer la evaluación de la escala de coma de Glasgow. Por último, es

necesario evaluar la sensibilidad y la motricidad en las cuatro extremidades.

Exposición

Evaluar las partes anterior y posterior del cuello, y re-colocar el collarín cervical en cuanto se concluya la revisión.

REFERENCIAS

1. **Porter RS:** Head, neck and spine trauma. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Injuries to the head, neck and spine. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 15. J. B. Lippincott, 1992.
3. Department of Defense, United States of America: Face and neck injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 13. Department of Defense, 2004.
4. **Caroline NL:** Injuries to the head, neck and spine. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 16. Little, Brown, 1991.
5. **Britt LD, Peyser MB:** Penetrating and blunt neck trauma. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
6. **Asensio JA, Gómez HA, Falabella A, Berne JD, Demetriades D:** Trauma de cuello. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
7. **Crumley RL:** Traumatismo maxilofacial y cuello. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Jenkins JL, Braen GR:** Traumatismos de cabeza, cuello y cara. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 4. Masson, 2003.
9. **Rivas CJA, Acero AH:** Traumatismo facial y de la laringe. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
10. Lesiones de la columna cervical. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

Traumatismo de tórax

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el traumatismo de tórax.
2. Describir la epidemiología del traumatismo de tórax.
3. Describir la fisiopatología en el traumatismo de tórax.
4. Describir la fisiopatología y el cuadro clínico de lesiones pulmonares específicas y su manejo prehospitalario.
5. Describir la fisiopatología y el cuadro clínico de lesiones cardíacas específicas y su manejo prehospitalario.

DEFINICIÓN

Lesión traumática en la cavidad torácica que puede comprometer los sistemas cardiovascular y respiratorio.

FISIOPATOLOGÍA

Los traumatismos de tórax alteran la ventilación por alguna de las siguientes causas, las cuales pueden existir de manera única o combinada.

EPIDEMIOLOGÍA

El traumatismo torácico ocupa el segundo lugar de mortalidad por trauma. El índice de mortalidad está relacionado con una ventilación inadecuada, niveles bajos de oxígeno en alveolos y circulación inadecuada, que da como resultado hipoperfusión tisular; en 85% de los casos se requiere cirugía. La sobrevivencia depende de la rapidez, los cuidados efectivos prehospitalarios y el transporte rápido al centro de trauma adecuado.

Cambios en los movimientos torácicos

Son provocados por la disminución de la integridad de la pared torácica, por daño neurológico, disminución de la expansión torácica o cambios en la expansión pulmonar producto de neumotórax cerrado, neumotórax abierto, neumotórax a tensión o hemotórax masivo. Presencia de fugas por desgarramientos traqueobronquiales.

Cambios en la difusión pulmonar

La contusión pulmonar y el edema pulmonar producen

alteraciones en la membrana alveolocapilar, las cuales modifican la difusión de gases.

Cambios en la circulación

El hemotórax masivo, el *tamponade* cardíaco, la contusión miocárdica y el neumotórax a tensión producen alteraciones en la circulación pulmonar, provocando cambios en el índice ventilación–perfusión.

LESIONES PULMONARES ESPECÍFICAS

Tórax inestable

Fracturas costales en más de dos arcos costales contiguos y en más de un sitio.

Fisiopatología

Ventilación inadecuada por el movimiento paradójico del tórax; en un alto porcentaje de casos está acompañada de contusión pulmonar.

Cuadro clínico

Se presentan taquicardia y taquipnea con movilidad paradójica de la pared torácica, que ocasiona asimetría torácica e insuficiencia respiratoria; se puede presentar dolor pleurítico, por lo que el paciente adopta una posición antálgica (figura 63–1).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.

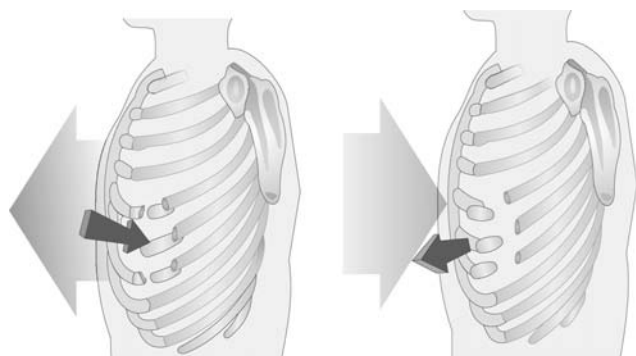


Figura 63–1. Tórax inestable.

2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Inmovilización del segmento libre y monitoreo por la posible presencia o evolución hacia neumotórax a tensión.

Complicaciones

Entre las principales complicaciones están la contusión pulmonar, el neumotórax simple o a tensión, y el hemotórax. Se puede presentar desgarró aórtico.

Neumotórax cerrado

Es la presencia de aire en el espacio pleural.

Fisiopatología

Se presenta colapso del pulmón, el cual generalmente no compromete la función pulmonar vital.

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor durante la expansión torácica, pudiendo aparecer una fractura costal equimótica acompañada de disnea e insuficiencia respiratoria. El murmullo respiratorio está disminuido o ausente del lado afectado (figura 63–2).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.

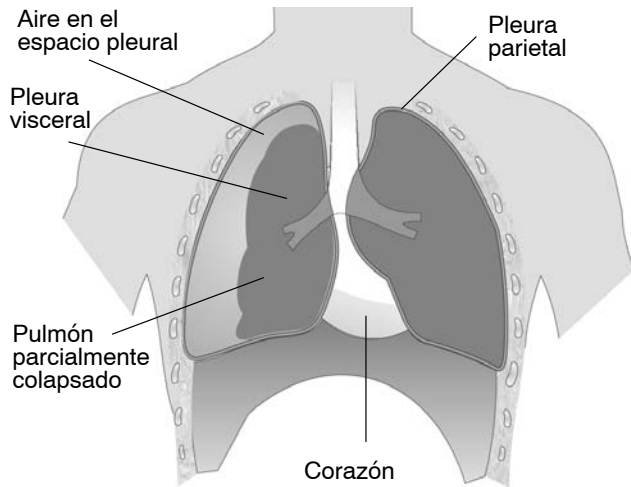


Figura 63-2. Neumotórax cerrado.

8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Monitorear la posible evolución a neumotórax a tensión. La descompresión con aguja está indicada previa al traslado aéreo.

Complicaciones

La lesión pulmonar y el neumotórax a tensión son las más frecuentes.

Neumotórax abierto

Existe aire en la cavidad pleural como consecuencia de un defecto en la pared torácica.

Fisiopatología

El pulmón colapsado ocasiona insuficiencia ventilatoria y la herida torácica genera efecto de válvula unidireccional.

Cuadro clínico

Existe dolor durante la inspiración profunda con disnea e insuficiencia ventilatoria. Se observa una herida succionante en el tórax (figura 63-3).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.

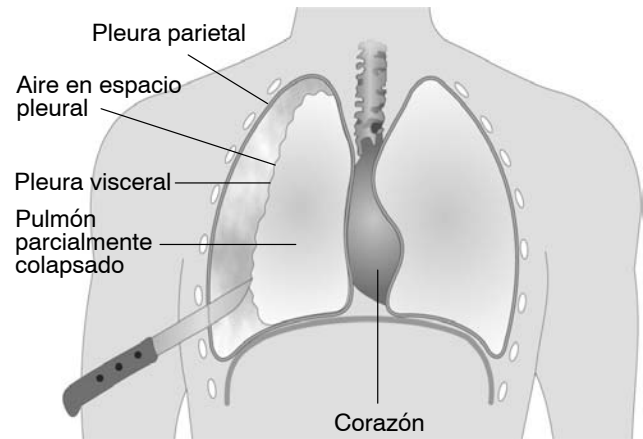


Figura 63-3. Neumotórax abierto.

2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Ocluir la herida con apósito estéril y papel aluminizado buscando un efecto de válvula unidireccional, utilizando el sellado por tres lados o un parche de Asherman (figura 63-4). Ocasionalmente se sugiere la oclusión total y el monitoreo por la posible evolución a neumotórax a tensión.

Complicaciones

Puede coexistir lesión pulmonar, que ocasionalmente puede evolucionar hacia neumotórax a tensión.



Figura 63-4. Parche de Asherman.

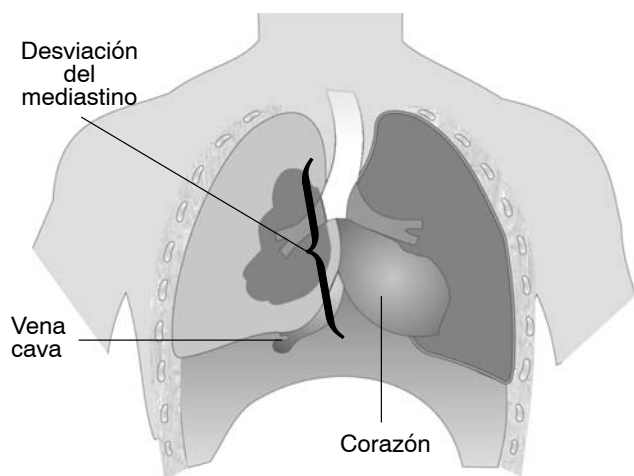


Figura 63–5. Neumotórax a tensión.

Neumotórax a tensión

Presencia de aire en el espacio pleural que se incrementa conforme pasa el tiempo, afectando el pulmón contralateral.

Fisiopatología

La presencia de aire libre en la cavidad pleural ocasiona un pulmón colapsado en el lado afectado, con desviación mediastinal y colapso parcial en el lado no afectado, ocasionando disminución del retorno venoso y un gasto cardíaco inadecuado.

Cuadro clínico

El murmullo respiratorio se encuentra disminuido o ausente unilateralmente y con disnea progresiva; se puede palpar enfisema subcutáneo y presentarse desviación traqueal, dependiendo del tiempo de evolución y de la volemia; las venas del cuello pueden aparecer ingurgitadas (figura 63–5).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.



Figura 63–6. A. Aguja de toracocentesis. B. Válvula de Heimlich.

7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Es importante la descompresión con aguja de toracocentesis y la colocación de una válvula de Heimlich (figura 63–6).

Complicaciones

Se puede presentar estado de choque secundario a la disminución de la precarga.

Hemotórax

Es la presencia de sangre en la cavidad pleural.

Fisiopatología

Se caracteriza por insuficiencia ventilatoria severa progresiva, con reducción de la expansión pulmonar y pérdida del volumen sanguíneo.

Cuadro clínico

Se presenta taquipnea; se puede observar equimosis en la pared torácica y los ruidos respiratorios pueden estar disminuidos o ausentes en el lado afectado. Se acompaña de taquicardia y de hipotensión arterial (figura 63–7).

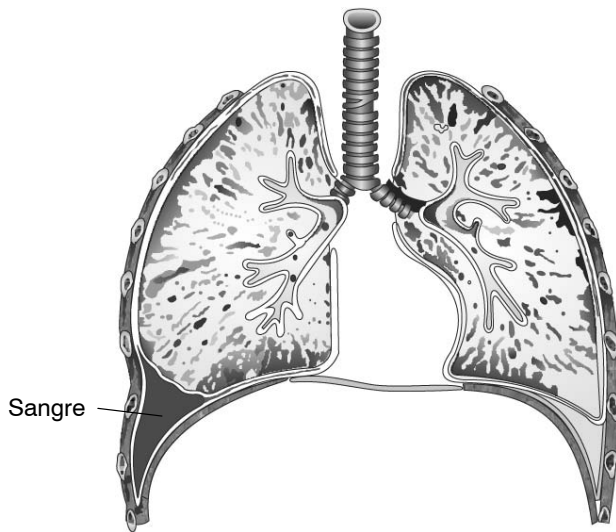


Figura 63–7. Hemotórax.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Manejo prehospitalario.
7. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
9. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Lo más importante es la reposición de volumen y el monitoreo de la posible presencia de neumotórax asociado y su probable evolución a neumotórax a tensión.

Complicaciones

El hemotórax puede secuestrar grandes volúmenes y, por ende, estado de choque hemorrágico. Aunque es raro, no se debe descartar la presencia de hemoneumotórax a tensión.

Contusión pulmonar

La contusión del parénquima pulmonar ocasiona hema-

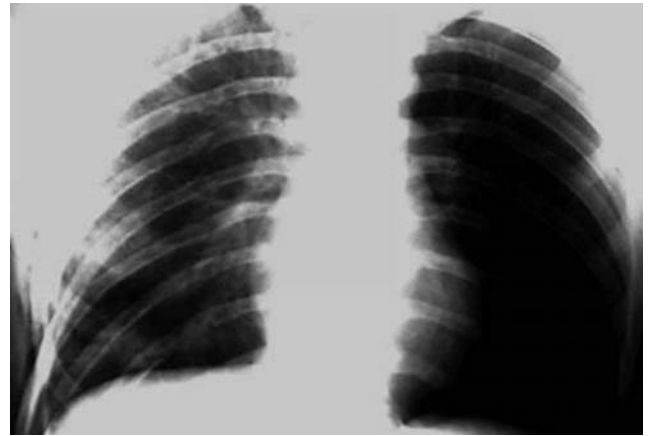


Figura 63–8. Contusión pulmonar.

tomas intraparenquimatosos que comprometen la ventilación.

Fisiopatología

Los hematomas en el parénquima pulmonar ocasionan la disminución de la ventilación y comprometen, de manera secundaria, la hematosi.

Cuadro clínico

Se puede observar la disminución de la movilidad torácica del lado afectado, con ruidos respiratorios disminuidos o velados en el lado afectado, acompañados de insuficiencia ventilatoria (figura 63–8).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Mantener una ventilación con presión positiva y evitar la sobrecarga de líquidos.

Complicaciones

Puede aparecer tardíamente síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto.

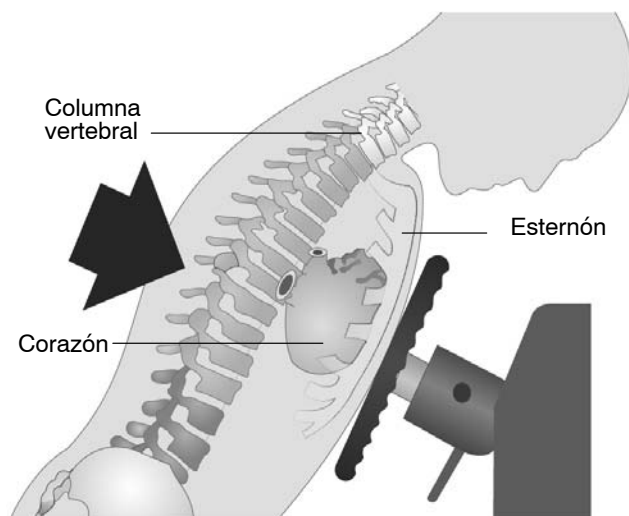


Figura 63–9. Contusión miocárdica.

LESIONES CARDIACAS ESPECÍFICAS

Contusión miocárdica

Es la lesión secundaria a un traumatismo cerrado en el tejido miocárdico.

Fisiopatología

Al principio se presentan edema y hemorragia tisular intersticial que producen isquemia miocárdica, la cual, en caso de no ser detectada de manera temprana, produce lesión miocárdica y finalmente necrosis. La presencia de disritmias potencialmente letales o letales compromete el gasto cardíaco, pudiendo llegar a establecerse un estado de choque cardiogénico.

Cuadro clínico

Los datos más importantes incluyen la aparición de disritmia y choque cardiogénico. Siempre hay que mantener un alto índice de sospecha en traumatismo torácico que implique contusión en el esternón (figura 63–9).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.

3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Iniciar tempranamente las medidas de cardioprotección y proporcionar manejo oportuno a las disritmias de acuerdo con los protocolos de la *American Heart Association* (2010).

Complicaciones

Es una lesión que pasa inadvertida cuando no se tiene un alto índice de sospecha. En traumatismos severos puede existir ruptura del miocardio y desgarro de la aorta por la rápida desaceleración.

Desgarro aórtico

Es la ruptura parcial o total de la aorta con desprendimiento de la íntima que puede desarrollar un aneurisma disecante, o bien la transección parcial o total de la aorta.

Fisiopatología

Al desprenderse la íntima ocasiona un saco aneurismático que puede desarrollarse, ocasionando aumento en la poscarga y disminución de la precarga, con la consiguiente disminución del gasto cardíaco.

Cuadro clínico

Las características clínicas no son específicas. Lo importante es mantener un alto índice de sospecha por el mecanismo de lesión; se pueden presentar pérdida del pulso femoral y datos clínicos de hemotórax (cuadro 63–1).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.

Cuadro 63–1. Desgarro aórtico

Presentación	Tipo de lesión	Manejo
Muerte en el sitio del accidente	Estallido aórtico, transección completa	Ninguno
Inestabilidad hemodinámica	Hemorragia de otros sitios u órganos, o transección aórtica parcial con hemorragia no contenida	Control de la hemorragia
Estabilidad hemodinámica	Hemorragia aórtica contenida	Control de la presión arterial

5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

Iniciar el reemplazo de líquidos en ruta, evitando la sobrecarga de líquidos. Se debe valorar el uso del pantalón antichoque.

Tamponade cardiaco

Colección de sangre u otros fluidos en el saco pericárdico.

Fisiopatología

Cuando es de origen traumático se trata de una hemorragia en el saco pericárdico, disminución del llenado ventricular, disminución de la fracción de eyección ventricular y disminución del gasto cardiaco.

Cuadro clínico

Es fundamental mantener un alto índice de sospecha por el mecanismo de lesión. Se pueden presentar pérdida del pulso periférico, ingurgitación de las venas del cuello y ruidos cardiacos velados. La presencia de hipotensión arterial (tríada de Beck) es patognomónica; sin embargo, rara vez se encuentra presente, menos aún en presencia de hipovolemia (figura 63–10).

**Figura 63–10. Tamponade cardiaco.**

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Proporcionar apoyo ventilatorio.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo específico

En presencia de un estado crítico o de actividad eléctrica sin pulso está indicada la pericardiocentesis de urgencia.

El manejo de disritmias se realiza de acuerdo con los protocolos de la *American Heart Association* (2010). Se puede valorar el uso del pantalón antichoque ante un estado de choque persistente.

Complicaciones

El *tamponade* cardiaco se puede complicar con un estado de choque cardiogénico o bien asociarse a hemotórax o neumotórax a tensión.

REFERENCIAS

1. **Arias MMI, Bernal MAR, Vázquez LA:** Trauma torácico. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
2. **Porter RS:** Body cavity trauma. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Thoracic injuries. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 16. J. B. Lippincott, 1992.
4. Department of Defense, United States of America: Thoracic injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 16. Department of Defense, 2004.
5. **Hafen BQ, Karren KJ:** Injuries to the chest. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 18. Morton, 1989.
6. **Caroline NL:** Chest injuries. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 17. Little, Brown, 1991.
7. **Cogbill TH, Landercasper J:** Injury to the chest wall. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
8. **Ivatury RR:** The injured heart. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
9. **Sánchez LJ, Belda J, Canalis E:** Trauma de pared torácica, tráquea, bronquios y esófago. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. 1ª ed. SPT, 1997.
10. **Ivatury RR, Castillo EH:** Trauma cardíaco. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
11. **Trunkey DD, Cheitlin MD:** Traumatismo torácico. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
12. **Jenkins JL, Braen GR:** Traumatismo torácico. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 6. Masson, 2003.
13. **Prada MGD:** Manejo de los traumatismos de tórax en el servicio de urgencias. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
14. **Jackson TL:** Traumatismos torácicos. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
15. **Smith RF:** Pericardiocentesis. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
16. **Roberts R:** Needle thoracostomy. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
17. **Decaer MC:** Toracocentesis. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
18. **Salgado MR:** Toracocentesis. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
19. **Owens MW, Milligan SA, Eggerstedt JM:** Thoracic trauma, surgery and perioperative management. En: George RB, Light RW, Matthay MA *et al.*: *Chest medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
20. **García CG:** Punción torácica. Toracotomía cerrada y sello de agua. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfil, 2005.

Traumatismo de abdomen

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el traumatismo de abdomen.
2. Establecer la epidemiología de los traumatismos abdominales.
3. Describir la clasificación del traumatismo de abdomen.
4. Describir el cuadro clínico del traumatismo de abdomen.
5. Describir el manejo prehospitalario del traumatismo de abdomen.
6. Describir el manejo prehospitalario de lesiones abdominales específicas.

DEFINICIÓN

Lesión traumática en la cavidad abdominal que puede comprometer los órganos situados en esa región anatómica.

El sexo masculino es el más afectado; la edad promedio se sitúa en los 28 años y las complicaciones infecciosas son las más comunes.

La mortalidad asociada al trauma de abdomen es de 43% entre los 20 y los 60 años de edad si esta comprometido el hígado, de 4% entre los 15 y los 40 años de edad si está en riesgo el bazo y de 3% entre 15 y 19 años de edad si está involucrado el riñón.

EPIDEMIOLOGÍA

Constituye uno de los traumatismos más frecuentes que precisan ingreso en un centro hospitalario, estimándose de uno por cada 10 ingresos por traumatismo en los servicios de urgencias.

El trauma abdominal abierto es mayor al cerrado, siendo el de arma blanca el más frecuente; el trauma cerrado se relaciona con accidentes vehiculares y cada vez más con los actos de violencia.

CLASIFICACIÓN

Las lesiones abdominales se clasifican en lesiones cerradas o contusas (figura 64–1) cuando se mantiene la integridad del peritoneo; las lesiones abiertas que penetran en el peritoneo también son conocidas como traumatismo penetrante (figura 64–2).

Existe, de igual manera, la evisceración traumática, que es una lesión penetrante en la que se exponen las vísceras abdominales por fuera de su cavidad (figura 64–3).



Figura 64-1. Traumatismo abdominal contuso.

CUADRO CLÍNICO

En el trauma cerrado la pieza fundamental es el mecanismo de lesión y la evidencia de trauma abdominal; el paciente suele adoptar la posición fetal y el dolor empeora progresivamente (figura 64-4). Existe dolor a la palpación en otras zonas no lesionadas del abdomen, denominado dolor referido y rigidez de músculos abdominales, con signo de rebote positivo; los ruidos peristálticos pueden estar disminuidos o ausentes. La respiración rápida y superficial puede acompañar al trauma abdominal junto con otros datos, como son náusea, vó-



Figura 64-2. Traumatismo penetrante de abdomen.



Figura 64-3. Evisceración traumática.

mito y signos de choque hipovolémico. Se pueden presentar calambres abdominales y cambios de coloración alrededor del ombligo y en los flancos (signo tardío), acompañados de distensión abdominal.

En el trauma penetrante es importante determinar la trayectoria y la profundidad del agente agresor para establecer qué órganos intraabdominales pueden estar afectados.

En la evisceración traumática es obvia la exposición visceral (figura 64-3).

Manejo prehospitalario

1. Mantener la vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.



Figura 64-4. Posición antálgica en traumatismo abdominal.

3. Monitorear la oximetría de pulso y capnometría.
4. Monitorear el estado ventilatorio y, si se requiere, iniciar ventilación mecánica asistida.
5. Controlar los sangrados externos.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina fisiológica.
7. Iniciar la reanimación con líquidos a 20 mL/kg de peso en bolo.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
9. Mantener la tensión arterial media por arriba de 80 mmHg.
10. Monitorear el electrocardiograma de manera continua.
11. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
12. Posicionar al paciente.
13. Colocar sonda de Foley a derivación.

Manejo prehospitalario de lesiones abdominales específicas

Trauma contuso

El manejo específico complementario está encaminado a monitorear el estado hemodinámico y valorar el uso del pantalón neumático antichoque si persisten los datos de inestabilidad hemodinámica.

Trauma penetrante

El manejo complementario específico consiste en estabilizar cualquier objeto empalado y evitar los movimientos bruscos.

Evisceración traumática

En la evisceración traumática el manejo específico incluye no tocar ni intentar regresar los órganos protru-

yentes hacia la cavidad abdominal, exponer bien la herida, aplicar una compresa humedecida en solución salina y cubrirla con vendaje oclusivo de sujeción no compresivo.

REFERENCIAS

1. **Vázquez LA:** Trauma abdominogenital. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008
2. **Porter RS:** Body cavity trauma. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 17. J. B. Lippincott, 1992.
4. Department of Defense, United States of America: Abdominal injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 17. Department of Defense, 2004
5. **Henry M, Stapleton E:** Abdominal emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992
6. **Hafen BQ, Karren KJ:** Injuries to the abdomen and genitalia. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 18. Morton, 1989
7. **Caroline NL:** Injuries to the abdomen and genitourinary tract. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 18. Little, Brown, 1991.
8. **Fabian TC, Croce MA:** Abdominal trauma, including indications for celiotomy. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
9. **Vicencio TA, Toros YLE:** Trauma abdominal. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
10. **Trunkey DD:** Traumatismo abdominal. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987
11. **Jenkins JL, Braen GR:** Traumatismo abdominal. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 7. Masson, 2003.
12. **Nieto SJA:** Trauma abdominal cerrado. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
13. **Leschke RR:** Nasogastric intubation. En Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. 1ª ed. McGraw-Hill, 2004

Traumatismo raquimedular

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el traumatismo raquimedular.
2. Describir la etiología del traumatismo raquimedular.
3. Describir la epidemiología del traumatismo raquimedular.
4. Describir la fisiopatología del traumatismo raquimedular.
5. Describir la evaluación del paciente con traumatismo raquimedular.
6. Describir la exploración física del paciente con traumatismo raquimedular.
7. Describir el cuadro clínico de lesiones raquimedulares específicas.
8. Describir las técnicas de manejo de inmovilización del paciente con traumatismo raquimedular.
9. Describir los errores comunes en la inmovilización de pacientes.
10. Describir el manejo prehospitalario del paciente con traumatismo raquimedular.
11. Describir el manejo farmacológico del paciente con traumatismo raquimedular.

DEFINICIÓN

Los traumatismos que afectan a la médula espinal y los nervios raquídeos son lesiones altamente discapacitantes que afectan generalmente a los individuos en la edad productiva.

poco profundas y los accidentes deportivos. En el paciente pediátrico las causas principales son las caídas, los accidentes en bicicleta y los atropellamientos. El mecanismo de lesión es una guía clave para el tratamiento de la lesión de columna, independientemente del examen físico.

ETIOLOGÍA

En los pacientes adultos y adolescentes las causas más frecuentes son los accidentes automovilísticos, los accidentes en motocicleta, las caídas, los clavados en aguas

EPIDEMIOLOGÍA

Las lesiones de columna vertebral con daño a la médula espinal son más frecuentes en los varones, con una relación 4:1 y una edad promedio de 33.5 años; son más frecuentes durante el verano y generalmente implican eventos con alta energía y accidentes automovilísticos

acompañados del consumo de alcohol y drogas. Las regiones que con mayor frecuencia están involucradas son la región cervical y la lumbar, debido a su mayor arco de movilidad. El traumatismo de columna vertebral y médula espinal ocupa el octavo lugar de mortalidad por trauma y las lesiones que más se presentan son las fracturas (44.2%) y la luxación/esguince (4.6%). Generalmente son lesiones devastadoras con una tasa de prevalencia de 30 por cada millón de habitantes. En 33% de los casos el diagnóstico es tardío o nunca se hizo. En EUA el *National Institute of Disability & Rehabilitation Research* reportó que se presentan 14 000 lesiones medulares al año, de las cuales entre 8 000 y 10 000 ocasionan parálisis. La repercusión económica es de aproximadamente 4 000 millones de dólares al año.

FISIOPATOLOGÍA

La ausencia de déficit neurológico no descarta una columna inestable. Puede haber fractura por compresión vertebral con desgarro de músculos y fractura de fragmento de gota, o existir desplazamiento de vértebras y ligamentos. La médula espinal puede estar contundida, elongada, pellizcada o seccionada. En el caso de sección medular, ésta puede ser completa, sin presencia de sensibilidad ni motricidad por debajo del nivel de lesión. La médula espinal puede presentar una sección anatómica donde se pierde la continuidad anatómica y no hay transmisión de impulsos nerviosos eferentes ni aferentes, dando como resultado un daño irreversible, o bien ser incompleta con cierto grado de sensibilidad y motricidad distal a la lesión con una sección fisiológica en la que se pierde continuidad de la médula espinal por efecto del edema en el canal medular y temporalmente no hay transmisión de impulsos nerviosos hasta que el edema se resuelve; en esta situación el daño es potencialmente reversible.

Las lesiones medulares pueden estar acompañadas por el estado de choque medular, que es una alteración hemodinámica provocada por la pérdida de la vasomotricidad debido al efecto predominante del sistema nervioso parasimpático por sobre el simpático. Un punto trascendente para el personal prehospitalario consiste en recordar que las lesiones de columna sólo se pueden descartar por imagenología; aun en ausencia de un mecanismo potencial no se puede descartar lesión de columna y médula espinal sólo mediante el examen físico (cuadro 65–1).

Cuadro 65–1. Escala de discapacidad ASIA/IMSOP

A. Completa	Sin preservación motora ni sensitiva en los segmentos sacros S4 y S5
B. Incompleta	Preservación de la función sensitiva, pero no motora, por debajo del nivel neurológico, que se extiende hasta los niveles sacros S4 y S5
C. Incompleta	Función motora preservada por debajo del nivel neurológico; la mayoría de los músculos clave por debajo del nivel neurológico están por debajo del grado 3
D. Incompleta	Función motora preservada por debajo del nivel neurológico; la mayoría de los músculos clave por debajo del nivel neurológico están por debajo del grado 3 o más
E. Normal	Las funciones sensitiva y motora son normales

EVALUACIÓN

El mecanismo de lesión es una indicación clave, independientemente de la ausencia o negatividad de signos y síntomas; con él se establece el patrón posible de lesiones por el mecanismo de producción y se pueden identificar datos incipientes de lesión medular. Se debe verificar si existe dolor con o sin movimiento, o dolor durante la palpación, así como valorar la presencia de otras lesiones. Todo paciente tiene lesión medular hasta no demostrar radiológicamente lo contrario.

Aunque no exista evidencia clínica de lesión, todo paciente debe ser tratado si existe un mecanismo de lesión violento, antecedente de un movimiento violento o brusco, evidencia de un mecanismo de desaceleración brusca o bien la asociación a trauma craneoencefálico con alteración del estado de alerta o trauma cerrado severo en el tronco o por arriba de las clavículas, como ocurre en un paciente eyectado del vehículo o un motociclista con el casco dañado.

Está de más afirmar que todo paciente con síntomas presentes debe ser evaluado minuciosamente y trasladado a una unidad hospitalaria. Los síntomas presentes constituyen la indicación clave, independientemente de la ausencia de mecanismo violento (figura 65–1).

EXPLORACIÓN FÍSICA

La exploración física debe ser minuciosa y contemplar una evaluación de la fuerza muscular, de la sensibilidad

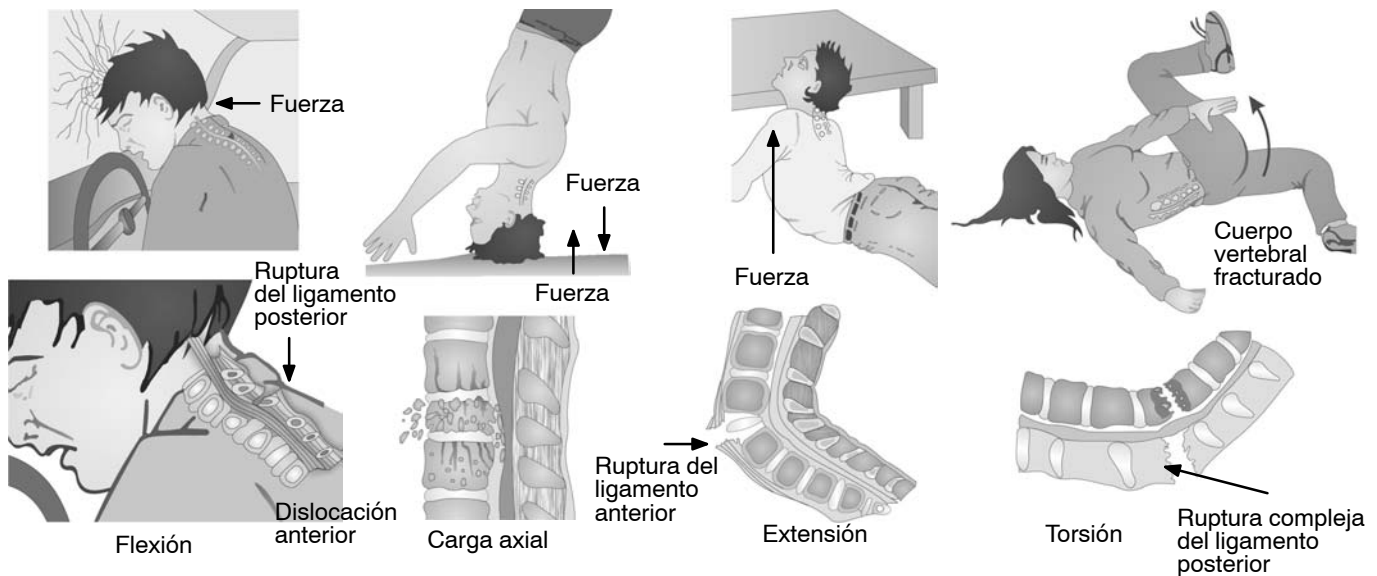


Figura 65-1. Mecanismos de lesión de la columna vertebral y la médula espinal.

y de la motricidad en las cuatro extremidades. Se debe buscar intencionadamente la presencia de parálisis, entumecimiento, hormigueo, déficit motor, disestesias, paresias, parestesias y déficit sensoriales. Valorar la presencia de vasodilatación distal al sitio de la lesión que pudiese estar asociada con choque medular (cuadros 65-2 y 65-3).

LESIONES RAQUIMEDULARES ESPECÍFICAS

Lesiones cervicales

En las lesiones de la columna cervical es importante verificar si existen dificultades respiratorias por afectación de los centros respiratorios o pérdida del control normal de los intestinos y de la vejiga (como estreñimiento, incontinencia y espasmos vesicales). Buscar en las cuatro extremidades entumecimiento, cambios sensoriales, espasticidad, dolor, debilidad o parálisis. Los síntomas pueden afectar los brazos y las piernas.

Lesiones torácicas

Las lesiones torácicas pueden presentar dificultades respiratorias por la parálisis de los músculos respiratorios y, al igual que las cervicales, pérdida del control

normal de los intestinos y de la vejiga (como estreñimiento, incontinencia, espasmos vesicales). Hay que examinar las cuatro extremidades para detectar entumecimiento, cambios sensoriales, espasticidad, dolor, debilidad o parálisis. Los síntomas pueden afectar las piernas. Puede haber alteraciones de la tensión arterial, presencia de sudoración anormal y dificultad para mantener la temperatura corporal normal.

Lesiones lumbosacras

En las lesiones lumbosacras el signo cardinal es la pérdida del control normal de los esfínteres. Hay que explo-

Cuadro 65-2. Exploración de los segmentos corporales

Segmento espinal	Acción
C5, C6	Abducción del brazo Flexión del codo
C6, C7	Extensión de la muñeca
C7, C8	Extensión del codo
C8, T1	Prensión de la mano Abducción de los dedos
L1, L2, L3	Flexión de la cadera
L2, L3, L4	Extensión de la rodilla
L4, L5, S1, S2	Flexión de la rodilla
L4, L5	Dorsiflexión del tobillo
L5, S1	Extensión del primer orjejo
S1, S2	Flexión plantar del tobillo
S2, S3, S4	Tono rectal voluntario

Cuadro 65–3. Grados para evaluar la contracción muscular

Grado	Contracción muscular
5	Normal
4	Activa contra resistencia y gravedad
3	Activa contra gravedad, no contra resistencia
2	Movimiento activo sólo si se elimina la gravedad
1	Fasciculaciones o intento de contracción
0	No movimiento, no contracción

rar las cuatro extremidades en busca de entumecimiento, cambios sensoriales, espasticidad, dolor, debilidad o parálisis.

TÉCNICAS DE MANEJO E INMOVILIZACIÓN DEL PACIENTE CON TRAUMATISMO RAQUIMEDULAR

Todo paciente en quien se sospeche lesión de columna vertebral con probable compromiso medular debe ser movilizado con mucha precaución y, en cuanto sea posible, inmovilizado en su totalidad antes de trasladarlo al hospital.

Una adecuada movilización y la inmovilización de los pacientes pueden contribuir de manera significativa a disminuir la incapacidad resultante por estos traumatismos.

Remoción del casco

El retiro del casco en motociclistas y otros deportistas se debe realizar únicamente si existe la necesidad de manejar la vía aérea (figura 65–2).

Si el paciente está consciente y su vía aérea permanece permeable se debe permitir que el retiro se realice en la unidad hospitalaria.

1. Sujetar el casco y separarlo de la cara.
2. Inmovilizar el cuello por la parte anterior.
3. Extraer el casco sin soltar la inmovilización cervical.
4. Efectuar inmovilización manual en línea una vez removido el casco.

Fijación en media tabla

Es útil para la fijación de pacientes que se encuentran sentados o en el interior de algún vehículo cuando no existe la necesidad de moverlos de manera inmediata (figura 65–3). La inmovilización en media tabla se debe complementar posteriormente con la fijación en la tabla larga, para su traslado al hospital.

Fijación con chaleco de extricamiento

Los chalecos de extricamiento han sustituido casi en su totalidad a la media tabla rígida; son particularmente útiles en el retiro de pacientes que se encuentran en el interior de vehículos (figura 65–4). La inmovilización con chaleco de extricamiento se debe complementar posteriormente con la fijación en la tabla larga para el traslado del paciente al hospital.

Fijación en tabla larga

La tabla larga es requerida para la inmovilización corporal total o el empaquetamiento de todo paciente con sospecha de lesión de columna vertebral y médula espinal (figura 65–5).

Extracción rápida

La técnica de extracción rápida se utiliza cuando un paciente dentro de un vehículo debe ser retirado de manera inmediata por la presencia de riesgos reales o potenciales que puedan comprometer su sobrevivencia (figura 65–6). Cuando se retira al paciente queda acomodado sobre la tabla larga, a la cual se fijará cuando se encuentre en un sitio seguro.

ERRORES COMUNES EN LA INMOVILIZACIÓN DE PACIENTES

Quizá uno de los errores más comunes durante las maniobras de inmovilización es el movimiento excesivo del paciente y el largo tiempo utilizado cuando las condiciones del paciente requieren intervención crítica.

Al inmovilizar la columna cervical se debe determinar el tamaño adecuado del collarín cervical evitando uno muy grande o uno muy chico, que puede ocasionar



Figura 65-2. Remoción del casco.

que el paciente esté hiperextendido o hiperflexionado y no en posición neutral alineada. Hay que recordar que con los molares en oclusión no se puede abrir fácilmente la boca para aspirar secreciones y hay mayor riesgo de broncoaspiración en el paciente inconsciente.

Existen algunas contraindicaciones para la colocación de collarín cervical, como son si el movimiento causa espasmo muscular del cuello, incremento del dolor, presentación o aumento del déficit neurológico, compromiso de la vía aérea o una marcada desalineación del cráneo en relación con los hombros, por lo que se debe inmovilizar el cuello en la posición en la que se encuentre el paciente. Aun con el collarín cervical colocado el cráneo puede rotarse o extenderse, por lo que se debe colocar acolchonamiento atrás del cráneo e inmovilizadores de cráneo.

Durante el empaquetamiento se comete el error frecuente de que las cintas del tronco son ajustadas después de que el cráneo es inmovilizado, produciendo movimiento y compresión mientras el resto del cuerpo es fijado, así como la aplicación excesiva de fuerza alrededor del tórax, lo cual restringe la movilidad torácica.

Por otro lado, si no se ajustan adecuadamente las cintas, la férula se mueve hacia abajo o hacia arriba sobre el tronco.

La presión y el movimiento causados por bolsas de arena cuando se ladea la tabla han restringido totalmen-



Figura 65-3. Fijación en media tabla.



Figura 65–4. Fijación con chaleco de extricación.

te su uso, por lo que resulta mejor la aplicación de inmovilizadores de cráneo.

MANEJO PREHOSPITALARIO

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Colocar y ajustar el collarín cervical.
3. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.



Figura 65–5. Fijación en tabla larga.

6. Control de hemorragias externas.
7. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina a goteo de permeabilización.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
9. Monitorear el electrocardiograma.
10. Efectuar el empaquetamiento integral en tabla rígida o equivalente.
11. Reevaluar el ABCD.
12. Reevaluar el estado neurológico.
13. Reevaluar la fuerza, la sensibilidad y la motricidad en las cuatro extremidades.

MANEJO FARMACOLÓGICO

1. Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
2. Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
3. Administrar 60 mg de ketorolaco en bolo intravenoso.
4. Administrar 50 mg de tramadol en bolo intravenoso en caso necesario.
5. Administrar 30 mg/kg de metilprednisolona en infusión intravenosa durante la primera hora y 5.4 mg/kg/h en infusión continua las siguientes 23 h.

IMPORTANTE

Siempre se debe mantener un soporte manual alineado y colocar el collarín cervical lo antes posible. La inmo-



Figura 65–6. Extracción rápida.

vilización en tabla rígida con empaquetamiento integral se efectuará siempre y cuando no esté en riesgo inminente la vida del paciente. Si es necesaria la extracción vehicular, se debe utilizar chaleco de extricamiento a menos que existan riesgos que impliquen el uso de la técnica de extracción rápida.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Injuries to the head and spine. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 29. Prentice Hall, 2005.
2. **Villaseñor SJ:** Trauma espinal. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
3. **Porter RS:** Head, neck and spine trauma. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
4. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Injuries to the head, neck and spine. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 15. J. B. Lippincott, 1992.
5. Department of Defense, United States of America: Wound and injuries of the spinal column and cord. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 20. Department of Defense, 2004.
6. **Worsing RA:** Patient packaging and litter evacuation. En: *Basic rescue and emergency care*. Cap. 17. AAOS, 1990.
7. **Henry M, Stapleton E:** Central nervous system emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
8. **Caroline NL:** Injuries to the head, neck and spine. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 16. Little, Brown, 1991.
9. **Wolf AL, Rigamonti D, Bellegarrigue R, Mirvis SE:** Trauma raquímedular. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
10. **Baron BJ, Scalea TM:** Spinal cord injuries. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
11. **Bartkowsky HM, Hoff JT:** Traumatismo de columna vertebral y médula espinal. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
12. **Ruiz AE, Azuero GAR:** Síndrome de compresión medular aguda. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
13. **Ruiz AE, Azuero GAR:** Trauma raquímedular. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
14. **Kolm L, Reichman EF:** Helmet removal. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
15. **Calzada PL, Zermeno GMG:** Principios de inmovilización. Lesiones del sistema músculo esquelético. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfíl, 2005.

Traumatismo en extremidades

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el traumatismo en extremidades.
2. Describir los mecanismos de lesión del traumatismo en extremidades.
3. Describir la evaluación del paciente con traumatismo en extremidades.
4. Describir las técnicas y los dispositivos de inmovilización en el paciente con traumatismo en extremidades.
5. Describir las lesiones específicas en extremidades.
6. Describir el manejo prehospitalario del paciente con traumatismo en extremidades.

DEFINICIÓN

Es toda lesión ocasionada por traumatismos directos o indirectos que afectan una extremidad, sea torácica o pélvica.

MECANISMO DE LESIÓN

En todo traumatismo que involucre una extremidad es importante considerar el mecanismo de producción y la velocidad y la fuerza involucradas. Siempre se debe tener en mente que una lesión en extremidades tiene implicaciones de funcionalidad y estéticas. Los mecanismos por los cuales una extremidad se traumatiza incluyen el impacto directo, en el que la lesión está situada justo en el sitio donde se recibe el golpe (figura 66–1); el impacto indirecto, caracterizado porque la lesión no está

en el sitio de impacto sino en el sitio resultante de la transmisión de las fuerzas involucradas (figura 66–2); el mecanismo de compresión, en el que la lesión se presenta como resultado de las fuerzas de aplastamiento (figura 66–3); y el mecanismo de rotación, caracterizado por la presencia de un punto fijo en la extremidad que permanece inmóvil mientras el resto del cuerpo sigue con el movimiento (figura 66–4).

Los factores involucrados en las lesiones en extremidades están constituidos por la velocidad del impacto, la posición del cuerpo en el momento del mismo, las líneas de fuerza de las extremidades, la fuerza implicada en el movimiento, la existencia de puntos de apoyo del cuerpo para constituirse en palancas y las limitaciones implicadas en el atrapamiento de una extremidad.

EVALUACIÓN

Los signos y síntomas presentes en los traumatismos en extremidades generalmente implican un aumento de

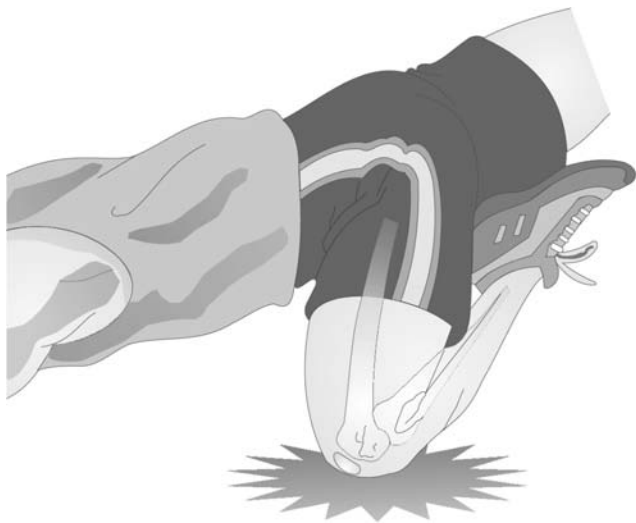


Figura 66-1. Impacto directo.

volumen en la zona afectada con eritema y una deformidad aparente con dolor localizado; la limitación funcional en ocasiones no está en relación con la gravedad de la lesión, pudiendo existir posición antálgica y en ocasiones crepitación ósea. A la palpación puede haber dolor y actitud de defensa. La capacidad motora está reducida y la movilidad articular puede ser anormal. La respuesta sensorial distal puede estar disminuida junto con la circulación distal. En ocasiones existe una lesión significativa de tejidos blandos. Entre los traumatismos en extremidades se consideran urgencias reales las fracturas expuestas, las luxaciones, toda lesión con compromiso neurovascular y la artritis séptica.



Figura 66-2. Impacto indirecto.

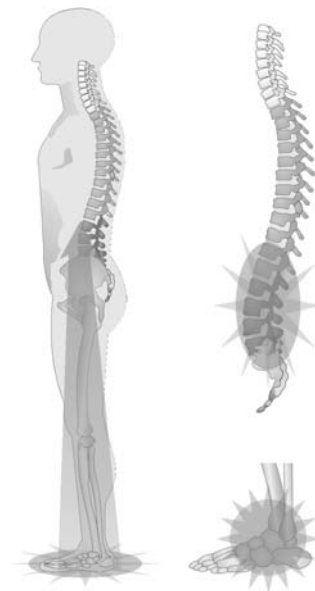


Figura 66-3. Compresión.

LESIONES ESPECÍFICAS EN EXTREMIDADES

Esguince

Lesión articular en la que se rompen algunas de las fibras de un ligamento de sostén o estabilizador, pero la continuidad del ligamento permanece intacta. En la lesión de ligamentos secundaria a sobredistensión el me-

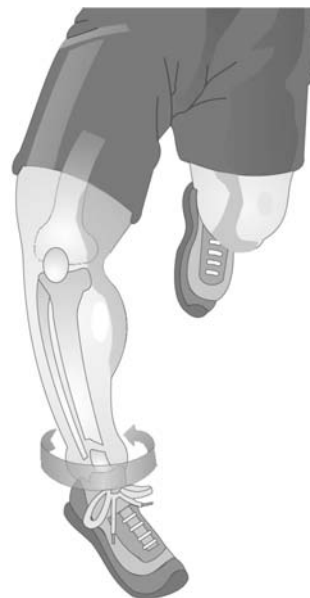


Figura 66-4. Rotación.

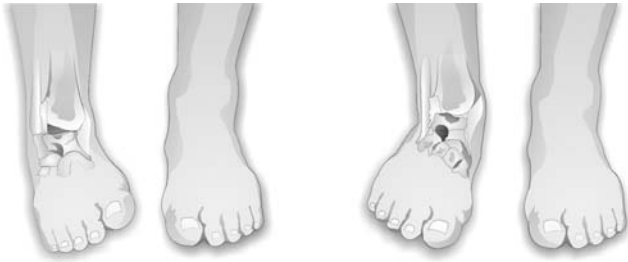


Figura 66-5. Esguince de tobillo.

canismo de lesión generalmente es de baja energía, sobrepasando los arcos de movilidad; la mayor parte de los casos son secundarios a actividades deportivas (figura 66-5). Clínicamente se nota aumento de volumen con disminución funcional de leve a moderada, no hay crepitación, se percibe aumento de calor local y el grado de deformidad es variable; el dolor va de leve a moderado. Los esguinces se clasifican por grado:

- **Grado I:** hay lesión de menos de 50% de las fibras ligamentosas.
- **Grado II:** la lesión es de 50 a 90% de las fibras ligamentosas.
- **Grado III:** ruptura total de las fibras ligamentosas.

Las localizaciones más comunes de los esguinces son la región cervical, el hombro, el codo, la muñeca y la mano, la rodilla, el tobillo y el pie.

El manejo prehospitario implica la administración de analgésicos, la aplicación de frío local, la colocación de un vendaje elástico, que puede estar apoyado en una férula y la vigilancia neurovascular.

Luxación

Estado patológico caracterizado por la pérdida permanente de la relación anatómica entre las superficies articulares de una articulación, a menudo con ruptura o desinserción de la cápsula ligamentosa (figura 66-6). El mecanismo de lesión es de mediana y alta energía, secundario a accidente vehicular, accidente peatonal y lesiones deportivas. El cuadro clínico se caracteriza por deformidad articular, incapacidad funcional, posición antálgica y dolor de moderado a intenso. En toda luxación es importante la valoración de la integridad neurovascular distal.

En el sitio del accidente y durante el traslado se debe valorar la integridad neurovascular, inmovilizar en la

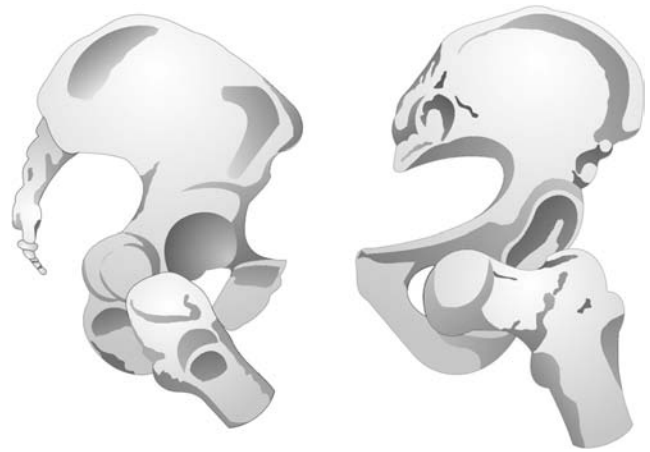
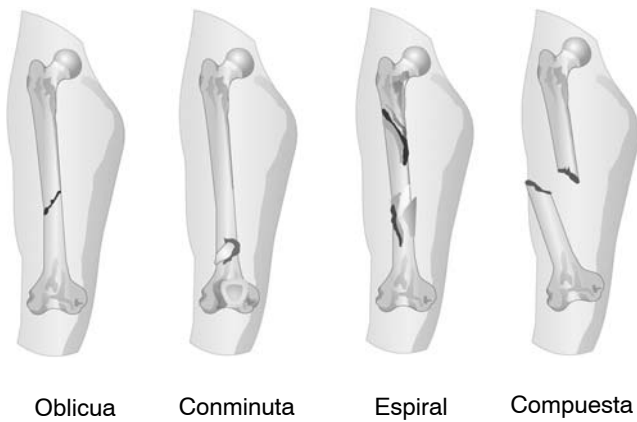


Figura 66-6. Luxación de cadera.

forma en que se encuentra y trasladar a la brevedad. Por ningún motivo hay que intentar reducir, a menos que exista compromiso vascular inminente, asociado a una importante lejanía del hospital. Al efectuar la reducción se requiere sedación y relajación para evitar mayor daño, junto con la aplicación de un analgésico potente. La reducción inadecuada de una luxación puede crearle problemas al paciente y al personal, con el correspondiente riesgo legal por el alto riesgo de empeoramiento del paciente.

Fractura

Solución de continuidad de uno o más huesos, consecutiva generalmente a un traumatismo o a la contracción violenta de un músculo que se inserta en él (figura 66-7). También puede ser debida a una enfermedad del hueso que debilite su resistencia. El mecanismo de lesión puede ser mediante impacto directo o indirecto de energía variable. Las fracturas se clasifican en relación con la exposición al medio ambiente —cerradas o expuestas—, con el tiempo de evolución —recientes o no— y con su localización anatomotopográfica. Las fracturas expuestas se clasifican en grado I cuando el mecanismo es de adentro hacia afuera con mínima exposición ósea, en grado II cuando el mecanismo es de adentro hacia afuera y existe pérdida de la integridad de la cubierta cutánea con sangrado, y en grado III cuando el mecanismo de lesión es de afuera hacia adentro, por ejemplo por un proyectil de arma de fuego. Las fracturas expuestas son una verdadera urgencia ortopédica. Si el tiempo de exposición de la fractura es menos de seis horas se considera contaminada, y si es de mayor de seis horas se considera infectada. Uno de los puntos más importantes en el manejo prehospitario de las lesiones en

**Figura 66-7.** Fracturas.

extremidades es la inmovilización adecuada y la correcta alineación; es necesario evaluar la integridad neurovascular antes y después de las maniobras de alineación e inmovilización para garantizar que no exista compromiso. Antes de alinear la extremidad es necesario evaluar la movilidad, la sensibilidad y la circulación distal, y, después de alinear la extremidad y reevaluar la movilidad, la sensibilidad y la circulación distal.

En el caso de una fractura expuesta es fundamental evitar o limitar la contaminación si ya existiera, procurando no irrigar la zona; en este caso no se debe intentar reducir la fractura; es recomendable cubrirla con un apósito estéril y no aplicar ningún tipo de antiséptico.

Amputación

La separación natural, accidental o quirúrgica de una extremidad o de una parte de la extremidad se denomina amputación, lo cual también se aplica a órganos o cualquier otra parte del cuerpo (figura 66-8).

En el contexto prehospitalario se procura, en primer lugar, un adecuado manejo del muñón, con un apropiado control de la hemorragia sin pinzar vasos sangrantes ni cortar ningún tejido.

Se debe cubrir con gasa estéril seca y hacer un vendaje compresivo. El manejo del segmento amputado implica enjuagarlo con solución salina estéril, secarlo perfectamente, envolverlo en gasa estéril seca y colocarlo en bolsa doble de plástico. Este paquete se debe colocar en hielo.

Obviamente, está prohibido colocarlo en agua o solución salina, cubrirlo con apósitos húmedos, colocarlo directamente en hielo y retardar el transporte del paciente.

**Figura 66-8.** Amputación.

Inmovilización

Toda lesión en las extremidades se debe considerar como lesión ósea hasta demostrar radiográficamente lo contrario, por lo que el manejo implica la colocación de férula, el auxilio con la inmovilización manual y el empleo de férulas rígidas, neumáticas, moldeables, de tracción o de vacío. Las reglas básicas para cualquier inmovilización consisten en inmovilizar las articulaciones proximales al sitio probable de lesión, buscar la posición más anatómica posible y evaluar la integridad

**Figura 66-9.** Férulas rígidas.



Figura 66-10. Férulas neumáticas.

neurovascular antes y después de colocar la férula para no comprometer la circulación. Los dispositivos para inmovilización se muestran en las figuras 66-9 a 66-14.

MANEJO PREHOSPITALARIO DEL TRAUMATISMO EN EXTREMIDADES

Cuando existan lesiones en extremidades se deben valorar minuciosamente las prioridades del manejo, atendiendo primero las lesiones y las condiciones que amenazan la vida, posteriormente las condiciones que amenazan la función y por último las situaciones que amenazan únicamente la extremidad. Cuando existan lesiones aisladas el manejo prehospitalario debe circunscribirse a:

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.



Figura 66-11. Férulas moldeables con memoria.



Figura 66-12. Férulas de tracción.

2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. Valorar la colocación de línea venosa periférica con solución salina fisiológica.
6. Monitorear la circulación con Doppler vascular.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.
9. Inmovilizar la extremidad afectada.

En trauma simple se debe dar soporte manual a la lesión, moverla lo menos posible, detener el sangrado si está presente, evaluar la integridad neurovascular distal de la extremidad, alinear e inmovilizar la extremidad y reeva-



Figura 66-13. Férulas de vacío.

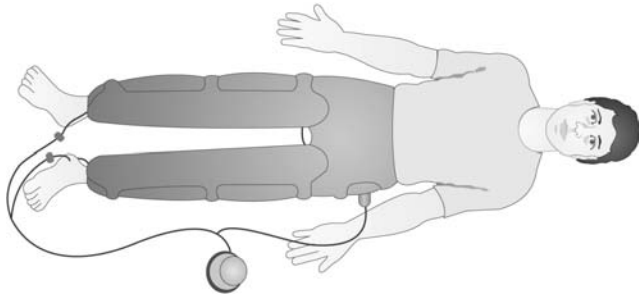


Figura 66–14. Pantalón neumático antichoque.

luar su integridad neurovascular distal. Si no hay contraindicación se debe colocar al paciente en tabla larga y tratar el estado de choque si está presente. En trauma multisistémico lo primordial es detectar lesiones que ponen en peligro la vida e iniciar la reanimación si es necesario. Se tiene que inmovilizar integralmente al paciente en tabla larga e iniciar el transporte lo más rápido posible, efectuando la revaloración y el tratamiento en ruta.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES

No permita que la queja principal del paciente desvíe su atención de las lesiones que ponen en peligro la vida; todas las lesiones musculoesqueléticas deben ser tratadas como fracturas hasta demostrar radiológicamente lo contrario. Es necesario valorar los sangrados internos, porque pueden desencadenar estado de choque. Algunas fracturas de huesos largos pueden sangrar entre 500 y 1 500 mL; el fémur puede ocasionar un secuestro sanguíneo de 1 000 a 1 500 mL y la pelvis puede ocultar un sangrado mayor de 2 000 mL. El dolor puede contribuir a un estado de choque progresivo.

PRECAUCIÓN

Con frecuencia pasan inadvertidas las lesiones de la columna cervical, la clavícula, el cuello del húmero, el

cúbito, el radio y la rodilla, así como la luxación de cadera, debido a la falta de cuidado al evaluar el mecanismo de lesión o la información que el paciente proporciona.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Musculoskeletal injuries. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 28. Prentice Hall, 2005.
2. **Vázquez LA:** Trauma en miembros pélvicos y torácicos. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
3. **Porter RS:** Musculoskeletal injuries. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
4. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Musculoskeletal injuries. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 18. J. B. Lippincott, 1992.
5. Department of Defense, United States of America: Extremity fractures. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 23. Department of Defense, 2004.
6. Department of Defense, United States of America: Open joint injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 24. Department of Defense, 2004.
7. **Henry M, Stapleton E:** Musculoskeletal system. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
8. **Hafen BQ, Karren KJ:** Musculoskeletal injuries. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 12. Morton, 1989.
9. **Hafen BQ, Karren KJ:** Fractures of the upper and lower extremities. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 13. Morton, 1989.
10. **Caroline NL:** Fractures, dislocations and sprains. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 19. Little, Brown, 1991.
11. **Alcívar E, Villarreal H:** Trauma en extremidades. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
12. **Trafton PG:** Urgencias ortopédicas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR et al.: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
13. **Jenkins JL, Braen GR:** Traumatismo en extremidades. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 10. Masson, 2003.
14. **Malagón Londoño GH:** Esguinces, luxaciones y fracturas. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
15. **Allen JW:** Urgencias traumáticas ortopédicas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

Traumatismo pediátrico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las particularidades anatómicas y fisiológicas del niño.
2. Describir la epidemiología en los traumatismos pediátricos.
3. Describir las características, la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del traumatismo craneoencefálico pediátrico.
4. Describir las características, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del traumatismo raquímedular en el niño.
5. Describir las características, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del traumatismo ortopédico en extremidades en pediatría.
6. Describir las características, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del traumatismo abdominal pediátrico.
7. Describir las características, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del traumatismo torácico en el niño.

PARTICULARIDADES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS DEL NIÑO

Dados el tamaño de los niños y su mayor proporción de área de superficie corporal, se concentra más la fuerza del trauma y la localización de los impactos es diferente; asimismo, su pequeña estatura puede condicionar lesiones adicionales.

Por las diferencias anatómicas los patrones de lesiones son más difíciles de establecer. La sospecha de lesiones sigue siendo una de las mejores formas de evitar la infravaloración del niño. Hay que recordar que ante un traumatismo similar existen una mayor cantidad de áreas más involucradas.

Las principales regiones afectadas en los traumatismos pediátricos son la cabeza y el cráneo, dado que su proporción es mayor que en el adulto; la médula espinal es lesionada con más frecuencia por elongación o por traumatismos directos.

Las principales lesiones son de tipo ortopédico; no hay que olvidar que debido a las características anatómicas las lesiones torácicas pueden parecer menos graves y son más frecuentes las contusiones pulmonares y cardíacas; en el abdomen está la presencia de un hígado proporcionalmente más grande y, por tanto, más vulnerable a las contusiones profundas.

Cuando se evalúa a un niño traumatizado se debe contemplar el nivel de desarrollo anatómico, fisiológico, neurológico y cognitivo, para ayudarnos a establecer un adecuado diagnóstico y un óptimo manejo.

En el niño se deben enfatizar la evaluación primaria y la secundaria, considerando que los niños no podrán, en muchos casos, determinar la importancia de las lesiones y generalmente tienden a minimizar los efectos. Por otra parte, los cuidadores tenderán a exagerar la sintomatología en ocasiones, con lo que no sólo obstaculizan la evaluación sino que pueden evitarla.

Por otra parte, se debe estar consciente de que el equipo de atención requerido por los niños es diferente al utilizado en el adulto, por lo que se debe evitar en la medida de lo posible “adaptar” el equipo de adultos para el manejo de niños; se debe establecer que el equipo debe ser apropiado para la edad del pequeño paciente. De igual manera, hay que estar conscientes de la disponibilidad de suministros y material desechable. En relación con los fármacos, hay que recordar que en el paciente pediátrico las dosis se deben calcular de manera ponderal, sea por peso o por superficie corporal.

Epidemiología

Las lesiones principales en el paciente pediátrico son el trauma de cráneo y el trauma abdominal, así como las laceraciones, las contusiones y las fracturas. Entre los mecanismos de lesión más frecuentes en los traumatismos pediátricos resaltan las caídas, los accidentes automovilísticos, las quemaduras, las heridas por objetos punzocortantes, las heridas por proyectil de arma de fuego y la inmersión en líquidos.

LESIONES ESPECÍFICAS

Traumatismo craneoencefálico

El traumatismo craneoencefálico se presenta con mayor frecuencia que en el adulto porque la cabeza es más grande en relación al cuerpo y el cuello y los hombros ofrecen muy poco soporte.

Por otra parte, el cráneo es menos rígido, lo que, aunado a la falta de consolidación de las suturas, ocasiona una diástasis de las mismas, lo que ayuda a disminuir considerablemente la presión intracraneana y a una menor mortalidad que los adultos en lesiones similares.

El incompleto desarrollo del cerebro y su mayor capacidad de remodelación ocasionan una mejor compensación y la posibilidad de una menor cantidad de secuelas.

Cuadro clínico

Los signos clínicos tempranos del traumatismo craneoencefálico en el paciente pediátrico son cefalea, presencia de náusea y vómito, amnesia, alteraciones del estado de alerta, inquietud y disartria o dislalia. Tardíamente se presentan cambios pupilares, estado de coma, alteraciones posturales y la tríada de Cushing (hipertensión arterial, bradicardia y alteraciones en el patrón ventilatorio).

Entre los indicadores de pobre pronóstico destacan el colapso cardiovascular, la hipotensión arterial severa, la inestabilidad hemodinámica persistente posreanimación, el estado de coma, los cambios pupilares refractarios a las intervenciones, la lesión craneal masiva, la presencia de coagulopatías y la diabetes insípida en el momento del ingreso.

Fisiopatología

En los traumatismos craneoencefálicos la lesión primaria es producto del trauma: fractura de cráneo, laceraciones y contusiones cerebrales y hematomas epidural, subdural o intraparenquimatoso. La lesión secundaria es la respuesta cerebral al trauma, manifestada inicialmente por hipoxia, hipoperfusión tisular, isquemia cerebral, edema cerebral, hipertensión intracraneana e inestabilidad hemodinámica (figura 67-1).

Manejo prehospitalario

Los objetivos del manejo inicial consisten en mantener un adecuado flujo sanguíneo cerebral, para preservar la



Figura 67-1. Fracturas lineales del cráneo.

función cerebral y prevenir lesiones futuras. Recordar que la estabilidad hemodinámica es crucial porque se incrementan la morbilidad y la mortalidad con hipotensión arterial e hipoxia; ambos extremos de la tensión arterial son peligrosos: la hipotensión arterial es igual a hipoperfusión tisular e isquemia cerebral, y la hipertensión arterial es igual a congestión vascular, edema cerebral e isquemia cerebral.

Actualmente se debe usar la hiperventilación con mucha precaución y sólo en casos específicos de pacientes refractarios a sedación, parálisis o diuréticos. El objetivo es mantener la capnometría entre 35 y 45 unidades Torr. No se debe olvidar que una PaCO_2 menor de 35 Torr ocasiona vasoconstricción cerebral, disminución del flujo sanguíneo cerebral e isquemia; en contraparte, una PaCO_2 mayor de 45 Torr incrementa la vasodilatación cerebral, por lo que aumentan el flujo sanguíneo cerebral, el edema cerebral y la presión intracraneana.

Durante el manejo se debe tener precaución con algunas intervenciones, como la aspiración de secreciones, que aumenta la hipertensión intracraneana, por lo que es recomendable mantener la normotermia, colocar al paciente en posición de *semifowler* si no existe contraindicación, mantener una buena alineación de la cabeza con el resto del cuerpo y evitar al máximo la estimulación externa (luces, ruido y movimientos bruscos).

Trauma raquimedular

La presencia de traumatismo raquimedular en la edad pediátrica está condicionada a que los ligamentos vertebrales y los tejidos blandos son más elásticos, lo cual predispone a una inestabilidad de la columna cervical, aunque las vértebras son menos propensas a fracturas. El mayor tamaño de la cabeza y la musculatura del cuello menos desarrollada provocan una mayor carga axial, que ocasiona una mayor fragilidad de la columna cervical. Las características de la columna vertebral del adulto se alcanzan hasta cerca de los 15 años de edad.

Cuadro clínico

La concusión se puede definir como la pérdida temporal de la función por debajo del sitio de lesión sin que exista un daño anatómico real; generalmente la disfunción se limita al tiempo que dura el edema del canal medular. En la contusión se presenta daño medular con edema y necrosis tisular, que quizá es secundaria a compresión medular; esta lesión se puede limitar de manera importante



Figura 67-2. Contusión medular.

con el inicio temprano de medidas antiedema y una buena inmovilización del niño. La transección puede ser completa o incompleta, presentándose déficit permanente o temporal por interrupción del flujo vascular, isquemia, lesión o necrosis medular. La recuperación en estos casos es poco probable, porque no hay regeneración neuronal, el daño celular ocasiona pérdida temporal de la función y la muerte celular déficit permanente por debajo de la lesión.

La lesión medular espinal sin anomalías radiográficas (*spinal cord injury without radiographic abnormalities*, SCIWORA) es un tipo de lesión raquimedular importante que generalmente se presenta de manera secundaria a la hipermovilidad de la columna vertebral y a la inmadurez ósea; un tercio de los pacientes desarrollan lesión neurológica permanente.

El estado de choque medular es una pérdida temporal de las funciones sensitiva y motora y de los reflejos por debajo del nivel de lesión, que se restablece entre 24 y 48 h. Puede ser inmediata u ocurrir días después de la lesión y presentarse como parálisis flácida, arreflexia y disfunción intestinal y vesical, con pérdida del tono vasomotor y de la inervación simpática cardíaca, ocasionando vasodilatación, redistribución del volumen sanguíneo, desaceleración cardíaca, hipotensión arterial y bradicardia (figura 67-2).

Manejo prehospitalario

El paso más importante del manejo es, sin lugar a dudas, la correcta inmovilización, instalando un collarín cervical de tamaño correcto (figura 67-3) y colocando al



Figura 67–3. Colocación del collarín cervical pediátrico.

niño en la tabla rígida ejerciendo una ligera tracción en el sentido axial. La administración de esteroides sigue siendo controvertida; sin embargo, prevalece el criterio de administrar altas dosis de metilprednisolona durante las primeras 24 h posteriores al traumatismo, por su capacidad para atravesar la barrera hematoencefálica. Otro factor que se debe considerar es evitar la hipotermia que se presenta secundaria a la pérdida del control hipotalámico, haciendo que el niño permanezca poiquilotérmico durante el periodo agudo. Hay que evaluar continuamente la función ventilatoria, considerando que las lesiones raquímedulares altas traen consigo la pérdida del control de vía aérea y las lesiones raquímedulares bajas un aumento progresivo del compromiso ventilatorio.

La valoración del pulso aporta datos importantes para el diagnóstico temprano de hipoperfusión tisular —si el pulso es lleno y lento en el choque medular, y si es rápido y débil en el choque hipovolémico. Estos datos se completan con la evaluación de la temperatura de la piel, que lleva al diagnóstico temprano de algunas condiciones críticas; la piel fría y húmeda hace sospechar la presencia de choque hipovolémico y la piel caliente y seca de choque medular. Se debe evaluar sistemáticamente las funciones sensitiva y motora, así como los reflejos en las cuatro extremidades.

Traumatismo ortopédico en extremidades

El traumatismo ortopédico en extremidades se presenta en 20% de los pacientes con trauma pediátrico, condicionado inmadurez esquelética por la calcificación incompleta de los huesos que los hace más susceptibles a fracturas. El principal mecanismo de lesión son las caí-

das en los niños menores de seis años de edad, los accidentes automovilísticos o peatonales entre los seis y los nueve años y los accidentes automovilísticos en los adolescentes. Las lesiones deportivas se presentan de manera importante en la etapa escolar y la adolescencia. Por otro lado, la violencia ha incrementado la presentación de lesiones penetrantes. El abuso infantil (que se trata con detalle en el capítulo 110) es otra fuente importante de lesiones ortopédicas en la infancia y la adolescencia.

Cuadro clínico

Los tipos más comunes de fracturas en la edad pediátrica son las fracturas en rama verde, las transversas y las espirales (alto índice de sospecha de maltrato infantil). Las fracturas conminutas se presentan con mayor frecuencia en los niños mayores y los adolescentes, mientras que las fracturas pélvicas son poco comunes en trauma pediátrico. Generalmente las fracturas cerradas requieren una adecuada inmovilización con alineación y las expuestas pueden requerir cirugía. Las complicaciones más importantes a destacar en la edad pediátrica son el síndrome compartimental, los daños en el cartílago de crecimiento y la osteomielitis.

Manejo prehospitalario

En general el manejo previo a la inmovilización se debe enfocar en la integridad neurovascular de la extremidad, el control apropiado del dolor (evitar los analgésicos narcóticos) y la colocación de férulas rígidas, semi-rígidas neumáticas o dispositivos de tracción. En el caso de fracturas expuestas hay que enfatizar la importancia del control de hemorragias antes, durante y después de la colocación de férulas. Después de ello se debe revisar nuevamente la integridad neurovascular y monitorear durante el traslado la presencia incipiente de síndrome compartimental.

Traumatismo de abdomen

La presencia de sintomatología de traumatismo abdominal grave durante la etapa pediátrica puede ser sutil. Esta situación particular incrementa la morbilidad y la mortalidad.

Se debe recordar que el pequeño tamaño del abdomen, la pared abdominal delgada y la protuberancia abdominal disminuyen la protección ante las lesiones, y que una pequeña fuerza resulta en lesiones múltiples. Los órganos abdominales intratorácicos son protegidos por una caja torácica flexible y una inmadura muscula-

Cuadro 67-1. Manifestaciones clínicas de la hipovolemia en el niño

Sistema	Menos de 25%	De 25 a 35%	40%
Nervioso central	Irritable Combativo, confusión, letargo	Alteración sensorial Respuesta indefinida al dolor	Coma
Piel	Diaforética Tibia	Cianótica, disminución del llenado capilar Hipotermia distal	Palidez Hipotermia
Circulatorio	Taquicardia Pulso débil y filiforme	Taquicardia Hipotensión arterial de leve a moderada Bradicardia	Hipotensión arterial franca Bradicardia
Urinario	Incremento de la densidad urinaria Oliguria incipiente	Uremia sérica Oliguria franca	Anuria

tura abdominal; los riñones no tienen grasa protectora y son más móviles; el hígado es anterior, de gran tamaño y sin protección costal; y el bazo y el páncreas son más vulnerables a las contusiones.

La mayor parte de las lesiones abdominales en el niño son secundarias a traumatismo contuso producido por caídas y accidentes peatonales y en bicicleta.

Los traumatismos penetrantes son provocados por proyectil de arma de fuego, instrumento punzocortante, objetos empalados y accidentes automovilísticos.

El uso incorrecto del cinturón de seguridad produce, además, dermoabrasiones y lesiones del intestino delgado.

Cuadro clínico

El punto más crítico, sobre el cual se deben enfocar la evaluación y el manejo, es la estabilidad hemodinámica, buscando accesos venosos con catéteres cortos periféricos y efectuando un monitoreo continuo de los parámetros de perfusión tisular. El diagnóstico y la evaluación pueden estar enmascarados en el paciente inconsciente.

La valoración continua de los signos vitales, del estado neurológico y del dolor son datos importantes en la evaluación y diagnóstico.

Los datos clásicos de abdomen agudo traumático (dolor, signo del rebote, disminución o ausencia de ruidos peristálticos y abdomen en madera), si bien pueden indicar la presencia de traumatismo abdominal, no siempre están presentes o pueden aparecer de manera tardía (cuadro 67-1).

Manejo prehospitalario

El manejo del traumatismo abdominal en el niño se basa principalmente en una adecuada evaluación de los mecanismos de lesión y una correcta estabilización hemodinámica.

Traumatismo de tórax

En la edad pediátrica se presentan factores condicionantes que hacen factible la presencia de lesiones poco frecuentes en el adulto. La mayor distensibilidad torácica produce lesiones pulmonares más graves sin la presencia de fracturas, como contusión pulmonar. La gran movilidad mediastínica puede provocar compresión pulmonar, angulación traqueal y de grandes vasos y dislocación cardíaca. La mayor parte de los traumatismos torácicos en el niño son secundarios a lesiones por contusión, como los accidentes automovilísticos, los accidentes en bicicleta, las caídas y el abuso infantil.

Cuadro clínico

El trauma torácico aunado a lesiones concomitantes aumenta la mortalidad, por lo que es importante monitorear la frecuencia ventilatoria, los ruidos ventilatorios, la inestabilidad hemodinámica, los datos de hipoxemia y la presencia de crepitación, enfisema subcutáneo, dolor torácico y hemoptisis. Son lesiones comunes la contusión pulmonar, el neumotórax, el hemotórax, la contusión cardíaca y la ruptura diafragmática. Aunque son poco frecuentes no se debe descartar la presencia de fracturas costales y tórax inestable (figura 67-4).

Manejo prehospitalario

Es importante recordar lo trascendente que es la oxigenoterapia en este tipo de pacientes, así como el monitoreo estricto de las constantes vitales.

CONCLUSIONES

Lo más importante y trascendente en el traumatismo pediátrico es la prevención. Los tres aspectos principales



Figura 67–4. Contusión torácica en un bebé.

de esta actividad están determinados por un ambiente seguro en el que el niño se pueda desenvolver libremen-

te pero con seguridad, elegir los juguetes adecuados a su edad y la supervisión de un adulto. En la atención médica no se pueden perder de vista los objetivos fundamentales, que son la oxigenoterapia con soporte ventilatorio y el mantenimiento de la estabilización hemodinámica.

REFERENCIAS

1. Department of Defense, United States of America: Pediatric care. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 33. Department of Defense, 2004.
2. **Tepas JJ:** Pediatric trauma. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
3. **Cooper A, Castillo E:** Trauma pediátrico. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
4. **Castro MR:** Traumatismo pediátrico. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
5. **Simon JE, Golberg AT:** Pediatric trauma. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 8. Mosby, 1989.

Traumatismo en la mujer embarazada

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las modificaciones anatómicas y fisiológicas que se presentan durante el embarazo.
2. Describir la epidemiología de los traumatismos durante la gestación.
3. Describir el mecanismo de producción de lesiones en la paciente embarazada.
4. Describir los tipos de traumatismo que se presentan durante la gestación.
5. Describir la evaluación materna y fetal en presencia de traumatismo durante el embarazo.
6. Establecer las complicaciones que se pueden presentar en la paciente embarazada traumatizada.
7. Describir el manejo prehospitalario del traumatismo en la paciente embarazada.

INTRODUCCIÓN

El embarazo es una etapa de la vida reproductiva de la mujer que presenta una variedad de modificaciones anatómicas y fisiológicas que pueden alterar la respuesta fisiopatológica ante los traumatismos.

MODIFICACIONES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS

El embarazo causa cambios fisiológicos y alteraciones anatómicas que involucran a casi todos los órganos, los cuales pueden influir en la valoración de la embarazada traumatizada.

Cardiovascular

La frecuencia cardíaca aumenta con el embarazo entre 15 y 20 latidos/minuto, razón por la cual una frecuencia mayor de 100 latidos/minuto debe ser considerada anormal.

El volumen latido disminuye progresivamente hasta el término del embarazo después de un incremento inicial.

El gasto cardíaco se incrementa de 1 a 1.5 L durante las 10 primeras semanas de gestación; al término del embarazo llega a tener entre 6 y 7 L.

Tensión arterial

En embarazos normales las tensiones sistólica y diastólica caen entre 10 y 15 mmHg durante el segundo trimestre, con aumento gradual hasta los valores previos a la gestación hacia el fin de ésta.

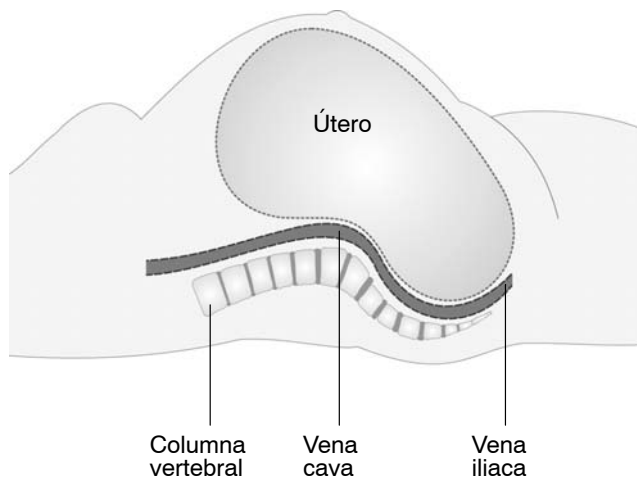


Figura 68–1. Compresión de la vena cava.

Compresión de la vena cava

Alrededor de la vigésima semana se produce un aumento del gasto cardíaco de entre 1 y 1.5 L/min, el cual está influido por la posición de la gestante; en la posición de decúbito supino el útero comprime la vena cava inferior, lo que ocasiona reducción del gasto cardíaco entre 30 y 40% (figura 68–1).

Electrocardiograma

Se produce una desviación del eje eléctrico de QRS de aproximadamente 15° hacia la izquierda y aplanamiento o inversión de las ondas T en la derivación III.

Musculatura vascular

La dilatación y la relajación de la musculatura vascular ocasionan estasis venosa, sobre todo en los miembros inferiores.

Volemia

El volumen sanguíneo circulante aumenta 50% durante la gestación para que la mujer tolere la pérdida hemática del parto sin signos clínicos y pueda atender los cambios generados por el lecho placentario.

El volumen sanguíneo total se incrementa a expensas del plasma y hay poco incremento de los glóbulos rojos circulantes, lo que provoca anemia relativa.

Sanguíneo

El número de hematíes no aumenta, lo que explica un hematócrito bajo al final del embarazo. La anemia por hemodilución es un dato fisiológico normal en la embarazada. Los leucocitos tienden a aumentar con una media de 10 000 a 12 000 al final del embarazo, pudiendo incrementarse con facilidad a 25 000 en respuesta a una situación de estrés. Algunos factores de coagulación están aumentados, por lo que el embarazo se convierte en un estado de hipercoagulabilidad. La estasis venosa en la última parte del embarazo pone a la mujer embarazada en un mayor riesgo de sufrir trombosis venosa.

Aparato respiratorio

El embarazo trae consigo la elevación del diafragma por el crecimiento del útero y la disminución progresiva de la capacidad pulmonar total. Existe un incremento en la cantidad de gas que se intercambia, produciendo alcalosis respiratoria relativa y propensión al síndrome de hiperventilación: se presenta disminución de la tolerancia a la hipoxia y a la apnea a causa de la disminución de la capacidad residual funcional.

El consumo de oxígeno está aumentado durante todo el embarazo, por lo que es importante mantener una oxigenación adecuada.

Aparato gastrointestinal

Los altos niveles de progesterona relajan la musculatura lisa gastrointestinal y el esfínter del cardias, y disminuyen la motilidad gástrica; asimismo, se presenta desplazamiento del intestino delgado hacia arriba, disminución de la peristalsis y retraso en el vaciamiento gástrico, lo que puede favorecer un alto riesgo de vómito y broncoaspiración.

Abdomen

Las lesiones intestinales se producen con menor frecuencia debido a que el útero aumentado de tamaño les sirve de escudo.

El útero en desarrollo distiende la pared abdominal y disminuye la sensibilidad a la irritación peritoneal secundaria a un traumatismo abdominal. En el tercer trimestre la vejiga distendida se convierte en órgano abdominal, con lo que aumenta el riesgo de lesiones y ruptura.

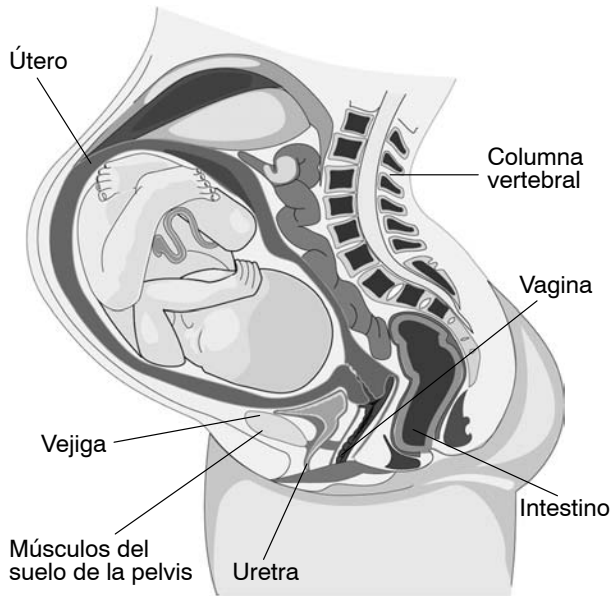


Figura 68-2. Compresión de la vejiga.

Aparato urinario

Se presenta un desplazamiento de la vejiga hacia el frente, ocasionando compresión vesical y predisposición a infecciones urinarias. Se producen dilatación y disminución del tono de los uréteres (figura 68-2).

Hay reflujo vesicoureteral y aumento de la filtración glomerular, del flujo renal plasmático y de la pérdida renal de bicarbonato, con una disminución de los niveles de nitrógeno ureico y de creatinina. Es común la presencia de glucosuria.

Cambios endocrinos

La hipófisis aumenta de peso entre 30 y 50% durante el embarazo. El estado de choque puede causar necrosis de la hipófisis anterior, dando lugar a insuficiencia hipofisaria.

Cambios neurológicos

La eclampsia puede simular un trauma craneoencefálico, por lo que hay que valorar minuciosamente a la paciente.

En presencia de convulsiones se debe evaluar la presencia de hipertensión arterial, de hiperreflexia, de proteinuria y de edema periférico, los cuales son signos de enfermedad hipertensiva del embarazo.

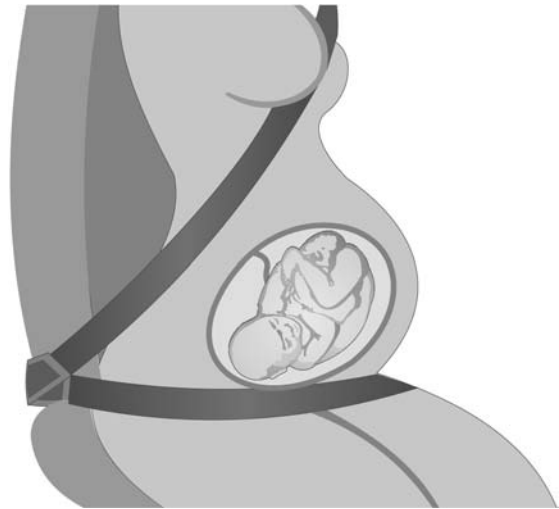


Figura 68-3. Adecuada colocación del cinturón de seguridad durante el embarazo.

EPIDEMIOLOGÍA

Los traumatismos y la violencia doméstica son las causas más frecuentes de muerte en la mujer en edad fértil y la principal causa no obstétrica de muerte materna en los países industrializados, siendo la secuela más importante la muerte fetal. A medida que progresa el embarazo parece aumentar el riesgo de traumatismos; alrededor de 8% de los embarazos resultan complicados por traumatismos físicos. En el tercer trimestre del embarazo los traumatismos menores son más frecuentes que en cualquier otro momento de la vida en la mujer adulta. El uso del cinturón de seguridad puede proveer seguridad y protección tanto a la madre como al producto (figura 68-3).

MECANISMO DE PRODUCCIÓN DE LESIONES

La muerte materna de origen traumático casi siempre es resultado de lesiones cerebrales o choque hemorrágico. Entre las causas más frecuentes se incluyen los accidentes de tránsito y laborales, la violencia doméstica, las heridas por arma blanca y las heridas por proyectil de arma de fuego.

Las lesiones que se presentan durante el embarazo dependen de la localización, del tipo de la lesión y de la

edad gestacional; conforme avanza la edad gestacional el útero gestante se encuentra en la parte superior de la cavidad pélvica en el abdomen, por lo que es más susceptible a los efectos del traumatismo. En el traumatismo penetrante es mayor el riesgo de lesión uterina y menor el de lesión visceral; en los traumatismos contusos aumenta la mortalidad fetal y disminuye la mortalidad materna.

TIPOS DE TRAUMA

Cuando la paciente está embarazada puede tener dos tipos de traumatismo: el menor, ocasionado por caídas, traumatismo abdominal, accidentes de tránsito, accidentes laborales y violencia social e intrafamiliar; y el mayor, que es producto de traumatismo craneoencefálico, trauma cervical, trauma abdominal, politraumatismo y fracturas de huesos largos y de huesos planos.

EVALUACIÓN

El examen físico materno se debe encaminar a valorar la presencia de hemorragias —no olvidando los pequeños sangrados transvaginales— y la salida de líquido amniótico; no hay que olvidar que la presencia de líquido amniótico en la vagina se puede comprobar midiendo el pH vaginal (el líquido amniótico es alcalino), por lo que un pH vaginal entre 7 y 7.5 es indicativo de ruptura de membranas. Asimismo, hay que identificar la frecuencia, la duración y la intensidad de las contracciones; la presencia de más de tres en 10 min es indicativa de trabajo de parto prematuro. Se deben monitorear por lo menos la oximetría de pulso, la capnometría, la tensión arterial no invasiva, el electrocardiograma y las contracciones uterinas. Con respecto al producto, es importante comprobar la frecuencia cardíaca y la motilidad fetal; el monitoreo del producto debe incluir la auscultación de ruidos cardíacos fetales, el ritmo y el patrón cardíacos, la frecuencia cardíaca fetal (normal de 120 a 160/min) y la presencia de movimientos fetales.

La pérdida de 35% del volumen sanguíneo antes de que se presenten signos de choque puede poner al feto en peligro, mientras que la madre aparenta estar estable. Los signos de hipotensión arterial pueden ser debidos a la posición supina, por lo que se debe reevaluar a la pa-

ciente en decúbito lateral izquierdo. La eclampsia puede mimetizar la lesión craneoencefálica.

La fractura pélvica materna se puede acompañar de hemorragia y desgarró vesical, uretral o vaginal; las lesiones intraabdominales pueden producir estallamiento del bazo, lesión renal y laceración hepática; las lesiones uterinas son más frecuentes a partir del tercer mes de gestación, cuando el útero sobrepasa la cavidad pélvica.

COMPLICACIONES

Las complicaciones derivadas de traumatismo en la paciente embarazada pueden incluir la prematuridad de las contracciones uterinas, la ruptura de membrana, el parto pretérmino, el parto de un feto muerto, el aborto, el desprendimiento prematuro de placenta normoinser-ta, la ruptura uterina, la hipertensión uterina, el embolismo de líquido amniótico, la isoinmunización materno-fetal y la coagulación intravascular diseminada. En la ruptura uterina se pueden presentar dolor abdominal, rigidez muscular abdominal, dolor a la descompresión, posición fetal anormal y fácil palpación de partes fetales. En el desprendimiento prematuro de placenta normoinser-ta se aprecia sangrado vaginal, dolor a la palpación del útero, contracciones uterinas frecuentes, tetania uterina o irritabilidad (retracción a la palpación).

MANEJO PREHOSPITALARIO

Las prioridades son salvar a la madre en las mejores condiciones posibles e indirectamente salvar al producto, con el menor grado de compromiso respiratorio y hemodinámico, manteniendo la capacidad reproductiva, sobre todo en las mujeres jóvenes o primigestas.

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación de la paciente, protegiendo simultáneamente la columna cervical.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría.
5. En caso necesario proporcionar apoyo ventilatorio.
6. Considerar la hiperventilación de la paciente, manteniendo la capnometría entre 35 y 45 unidades Torr.

7. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
8. La reanimación con cristaloides está indicada en apoyo a la hipervolemia fisiológica del embarazo.
9. La valoración del déficit neurológico se efectúa en forma rutinaria con el sistema AVPU, la escala de coma de Glasgow y el tamaño y la reacción de las pupilas.

Notas

- a. La paciente debe ser revisada íntegramente de cabeza a pies, en busca de las lesiones sospechadas por el mecanismo de lesión.
- b. Las embarazadas de más de 20 semanas de gestación deben ser colocadas en posición lateral izquierda para optimizar el flujo de sangre uteroplacentario.
- c. En caso de que la inmovilización cervicodorsal se deba efectuar con una tabla espinal larga en toda su longitud, ésta se debe mantener levemente inclinada sobre la izquierda mediante la colocación de almohadillas.
- d. La paciente tiene necesidad adicional de oxígeno.
- e. Los signos de hipovolemia pueden ser debidos a la posición supina; comprobar si el compromiso

circulatorio es aliviado al colocar a la paciente en decúbito lateral izquierdo.

- f. En el segundo y tercer trimestres el inflado del compartimento abdominal del pantalón antichoque está basado en la necesidad de controlar la hemorragia o de inmovilizar la pelvis.

La reanimación adecuada de la madre es la clave para la sobrevivencia de ella y del producto.

REFERENCIAS

1. **Vázquez LA:** Trauma en el embarazo. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
2. **Tang N, White D:** Trauma in pregnancy. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
3. **Jenkins JL, Braen GR:** Traumatismo en el embarazo. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 2. Masson, 2003.
4. **Doan Wiggings L:** Traumatismo durante la gestación. En: Benrubi GI: *Urgencias obstétricas y ginecológicas*. Marbán, 2003.
5. **Pearlman MD:** Trauma in pregnancy. En: Pearlman MD, Tintinalli JE, Dyne PL: *Obstetric and gynecologic emergencies*. McGraw-Hill, 2004.

Traumatismo geriátrico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer la definición de paciente geriátrico.
2. Describir la epidemiología de los traumatismos en el paciente geriátrico.
3. Describir los factores de riesgo asociados a los traumatismos en la edad geriátrica.
4. Describir el mecanismo de lesión en el paciente geriátrico.
5. Describir la fisiopatología del envejecimiento.
6. Describir la evaluación primaria y secundaria en el paciente geriátrico.
7. Describir las particularidades del traumatismo craneoencefálico en el paciente geriátrico y su manejo prehospitalario.
8. Describir las particularidades del traumatismo cervical en el paciente geriátrico y su manejo prehospitalario.
9. Describir las particularidades del traumatismo torácico en el paciente geriátrico y su manejo prehospitalario.
10. Describir las particularidades del traumatismo abdominal en el paciente geriátrico y su manejo prehospitalario.
11. Describir las particularidades del traumatismo ortopédico en el paciente geriátrico y su manejo prehospitalario.
12. Describir las consideraciones especiales en el manejo prehospitalario del paciente geriátrico.

INTRODUCCIÓN

La atención al paciente politraumatizado se debe dirigir tanto al tratamiento eficaz de las víctimas jóvenes y sanas como al de los pacientes de edad avanzada. Con la mayor participación de los ancianos en actividades en los últimos tiempos y con el aumento de la esperanza media de vida los traumatismos son cada vez más frecuentes. Se ha encontrado que la mayor parte de los pacientes que

hacían antes una vida independiente son capaces de volver a su situación funcional previa. Con el rápido crecimiento de la población senil cabe esperar que aumente la frecuencia de traumatismos geriátricos. Si bien los ancianos sufren el mismo tipo de lesiones que los individuos más jóvenes, hay diferencias en la frecuencia y la ubicación del traumatismo. Los ancianos también reaccionan de manera diferente a las lesiones traumáticas por el hecho de que los cambios relacionados con la edad conllevan una disminución de la reserva funcional.

Los avances de la medicina y los cambios suscitados en los cambios de vida más saludables durante las últimas décadas han conducido a un incremento significativo del porcentaje de la población que rebasa los 65 años de edad. No obstante, el trauma afecta sobre todo a las personas jóvenes y la mayoría de las veces las urgencias geriátricas son de naturaleza médica. Actualmente el trauma representa la quinta causa de muerte en el anciano; las muertes por trauma en este grupo etario representan 25% a nivel nacional de todas las muertes a consecuencia de trauma.

A medida que un mayor número de personas vivan más tiempo y gocen de mejor salud en su etapa avanzada de vida (lo que se está logrando con el enfoque de los sistemas de salud de medicina profiláctica y preventiva), más de ellos viajarán, conducirán y continuarán efectuando actividades físicas, lo cual conllevará a un mayor incremento de trauma geriátrico en el futuro. También en los últimos años se ha observado un incremento de víctimas geriátricas por crimen, tanto domiciliario como en las calles. La gente mayor con frecuencia es considerada por los criminales como “víctimas fáciles”, por lo que pueden sufrir trauma sustancial por ataques de aparentemente poca violencia, tales como arrebato de bolso, empujones, golpes o caídas.

DEFINICIÓN

Es difícil definir el término anciano, dado que comprende componentes fisiológicos y cronológicos. Los pacientes geriátricos se llegan a definir como pacientes viejos o de edad madura. Es difícil de definir y precisar una edad de inicio aceptable para el término vejez. Algunas personas con ciertos padecimientos, como enfermedad de Alzheimer, presentan a los 45, 50 o 55 años de edad problemas físicos interactivos asociados con la vejez; por otra parte, algunos octogenarios gozan de mejor salud, mejor capacidad mental y mejor capacidad física que ellos.

En la bibliografía se ha dividido a la población senil en dos grupos: los ancianos jóvenes, de 65 a 80 años de edad, y los ancianos viejos, de más de 80 años de edad. Aunque se trata de una división un tanto arbitraria, resulta útil para interpretar los resultados de estudios publicados acerca de traumatismo en estos grupos etarios.

Una de las dificultades de describir a las personas ancianas es la posible discrepancia entre la edad cronológica y la fisiológica. La edad cronológica es el número

real de años que el individuo ha vivido, mientras que la edad fisiológica indica la verdadera capacidad funcional de los órganos y sistemas de la persona en el sentido fisiológico. Las enfermedades concomitantes, como la diabetes mellitus, la cardiopatía coronaria, las enfermedades renales, la artritis y los padecimientos pulmonares, disminuyen la reserva funcional de algunos pacientes, lo que dificulta su recuperación tras una lesión traumática.

Se llama reserva funcional a los diferentes niveles de funcionamiento de los órganos y sistemas que le permiten a la persona compensar los trastornos ocasionados por los traumatismos. Por ejemplo, un individuo de 65 años de edad con diabetes, artritis y neumopatía obstructiva crónica posiblemente tenga menos reserva funcional y, por tanto, una edad fisiológica mayor que uno de 80 años de edad sin trastornos concomitantes.

EPIDEMIOLOGÍA

Las personas de 65 años de edad o más representan un sector considerable y creciente de la población. La quinta parte de la mortalidad en los mayores de 65 años son los traumatismos. Con la edad aumentan proporcionalmente la tasa de mortalidad y las necesidades de servicios sanitarios, lo cual se asocia con un aumento de los costos. De acuerdo con el censo estadounidense de 2002, 30.9 millones de personas, que representan 12.5% de la población total, tenían 65 años o más de edad. Esto constituye un incremento de 21.23% en este sector de la población respecto de las cifras del censo de 1999. La oficina del censo de EUA (*U. S. Census Bureau*) proyecta que para 2020 la población de personas de más de 65 años de edad aumentará a 52 millones. El número de individuos de más de 95 años de edad también está creciendo a ritmo acelerado, por lo que se estima que ascenderá a 6.7 millones para 2020. Si bien las personas de más de 65 años de edad representan 12.5% de la población, son motivo de 36% de todos los traslados en ambulancia, 25% de las hospitalizaciones y 25% de los costos totales de los traumatismos. Aunque en general los ancianos son menos propensos a los traumatismos que otros grupos etarios, tienen mayor probabilidad de pronósticos mortales cuando sufren alguna lesión. Alrededor de 28% de las muertes consecutivas a accidentes afectan a personas de 65 años de edad y más. Asimismo, los ancianos tienen el más alto índice de mortalidad de cualquiera de los grupos etarios de la población.

FACTORES DE RIESGO

Hay que distinguir a los ancianos de entre 65 y 80 años de los ancianos avanzados, mayores de 80 años, quienes tienen una mortalidad cuatro veces mayor. La tercera parte de los pacientes mayores de 65 años de edad presentan enfermedades preexistentes que contribuyen a alargar la estancia en el hospital a más del doble que en los adultos jóvenes, aunque la edad avanzada es una alteración fisiológica que por sí misma incapacita al enfermo para responder al estrés. El trauma es la quinta causa de muerte en las personas mayores de 65 años; en las mayores de 85 años de edad la mortalidad es cuatro veces mayor.

Esto hace que en los pacientes con lesiones moderadas muchas veces se deban plantear cuidados correspondientes a lesiones más severas en sujetos de menor edad.

El anciano es más susceptible a lesiones graves con traumatismos menos intensos que el joven, al mismo tiempo que es menos capaz de producir una respuesta fisiológica adecuada.

Los ancianos realizan con menor frecuencia que los jóvenes actividades de riesgo para sufrir traumatismos, pero tienden más a sufrirlos en las actividades cotidianas, como pueden ser las caídas en el hogar.

Cuando conducen vehículos presentan un mayor número de accidentes, debido a que son más frecuentes los cuadros sincopales en este grupo de edad, así como a la disminución de sus facultades sensoriales y de reacción ante un estímulo externo.

Como ocupantes de un vehículo la distribución de lesiones es similar a la que se presenta en los jóvenes, pero las consecuencias son más graves; como peatones el riesgo es mayor, debido a que son más lentos para reconocer un peligro y escapar de él.

Un tercio de las personas mayores de 65 años de edad sufren alguna caída en casa anualmente, de los cuales una décima parte sufren fracturas u otros daños graves.

MECANISMOS DE LESIÓN

Las lesiones que sufren los ancianos son similares a las de personas más jóvenes. Sin embargo, en ambos grupos hay diferencias en la frecuencia y la distribución o el patrón de las lesiones.

Caídas

La vejez conlleva cambios en la estabilidad postural, el equilibrio, la fuerza muscular y la coordinación, que hacen al anciano más propenso a caer, lo cual explica la alta frecuencia de tales accidentes en este grupo etario. Asimismo, la disminución de la agudeza visual y la pérdida relativa de la memoria hacen que al paciente se le dificulte reconocer y evitar los riesgos ambientales. Los padecimientos agudos preexistentes y crónicos también contribuyen a las caídas. Se ha identificado el síncope en muchos casos de ancianos que se caen, lo cual se puede deber a arritmias, estancamiento venoso, trastornos autonómicos, hipoxia, anemia o hipoglucemia. Otros factores que contribuyen son el alcohol y los medicamentos, principalmente los sedantes, los antihipertensivos, los antidepresivos, los diuréticos y los hipoglucemiantes. Las caídas son la lesión accidental más frecuente en las personas de más de 75 años de edad y la segunda más común entre los 65 y los 74 años. Cerca de 50% de los ancianos que se caen lo hacen de manera repetitiva. La mayoría de los individuos sufren una caída sobre una superficie del mismo nivel, experimentando alguna lesión ortopédica aislada.

Violencia

El aumento global en la incidencia de delitos violentos no exenta a los ancianos. Los ataques violentos motivan entre 4 y 14% de los ingresos de personas de este grupo etario a centros traumatológicos. Las personas ancianas son consideradas como víctimas ideales de robo, en virtud de las diversas deficiencias físicas inherentes a la vejez. Al igual que la población más joven, en la mayor parte de los ataques mortales hay de por medio consumo de alcohol por parte del asaltante o la víctima. Si bien hasta el momento el traumatismo contuso es el mecanismo de lesión más común, la incidencia de lesiones penetrantes va en aumento. Los técnicos en urgencias médicas deben ser más suspicaces respecto al maltrato físico como posible causa de traumatismo geriátrico.

Atropellamientos

Cuando un anciano es atropellado por un automóvil se producen lesiones devastadoras. Los cambios posturales ocasionados por la declinación en la función musculoesquelética originan cifosis, lo cual dificulta levantar la cabeza para ver y atender las luces de los semáforos, los cuales operan conforme a una velocidad de cruce

(1.2 m/s) que en ocasiones no permite que el anciano, con su caminar más lento, alcance a cruzar. La disminución de la visión periférica y la audición limita el acceso a la información que se requiere para tomar decisiones racionales al cruzar una calle. Además, pueden estar disminuidas las capacidades cognitivas, la memoria y el juicio, lo cual incrementa el riesgo de ser atropellado.

Accidentes automovilísticos

Son el principal mecanismo de lesión que motiva el ingreso de ancianos en centros traumatológicos. Los choques en vehículos automotores son la causa más frecuente de lesiones mortales en ancianos de hasta 80 años de edad. El técnico en urgencias médicas debe prever un aumento en la frecuencia del traumatismo en vehículos automotores en el grupo de edad senil, debido al crecimiento de este sector y al incremento de conductores y ocupantes de automóviles de este grupo etario. En estudios recientes se ha encontrado que la tasa de mortalidad por accidentes automovilísticos es mucho mayor entre los ancianos que entre los jóvenes. Es posible que el paciente tenga disminuida la capacidad cerebral y motora, y que sufra pérdida de la memoria y del juicio, lo cual dificulta más la conducción de un vehículo automotor. También es factible que haya disminución de la agudeza auditiva y visual, así como pérdida de la fortaleza física y tiempos de recreación más largos que reducen la capacidad del individuo para responder a situaciones de tránsito.

FISIOPATOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO

El cuerpo humano evoluciona a través de una variedad de cambios físicos como parte del proceso de maduración fisiológica normal, que va desde la concepción hasta los últimos años de la adolescencia. Estos cambios anatómicos y fisiológicos representan un proceso positivo y necesario de crecimiento y adaptación, sin deterioro en la evolución corporal hacia la edad adulta. Desde la adolescencia hasta los 35 años de edad aproximadamente, aun cuando existe desgaste y el proceso de envejecimiento está presente, el cuerpo usualmente no sufre cambios significativos. El proceso de envejecimiento (debido a un incremento del entrecruzamiento de las fibras de colágena, a una reacción inmunitaria, a la historia natural de la división celular o a otras causas)

se manifiesta por cambios en todos los sistemas orgánicos corporales.

Entre los cambios más notorios se incluyen los siguientes:

Aparato respiratorio

Las patologías bucodentales aceleran los cambios y deterioros en la fisiología de la respiración. En la mayoría de los ancianos se disminuye la capacidad respiratoria vital mediante dos diferentes mecanismos: disminución en la excursión torácica y detrimento de la función pulmonar. A medida que envejecemos se produce la calcificación de los cartílagos previamente flexibles, produciendo incremento de rigidez y disminución del rango de movilidad. La limitada flexibilidad de los cartílagos que unen las costillas con el esternón, en combinación con la disminución del tono y la fuerza muscular, reduce la excursión torácica y también el volumen corriente intercambiado en cada respiración. Para compensar esto el cuerpo incrementa su frecuencia respiratoria, lo cual no es infrecuente en el anciano.

Los efectos de la edad, acentuados por la exposición a contaminantes durante años (y en muchos casos por tabaquismo), conducen a una reducción de la función pulmonar, la tensión arterial de oxígeno y la eficiencia del intercambio de oxígeno y bióxido de carbono a través de los capilares pulmonares.

Sistema cardiovascular

En el anciano disminuye la circulación por cambios vasculares y cardíacos. El proceso de aterosclerosis, engrosamiento y endurecimiento de las arterias con pérdida de su elasticidad, los depósitos de placas de colesterol, grasas y otras sustancias, en conjunto con el endurecimiento de las paredes vasculares por depósito de calcio, conducen a un estrechamiento de las arterias con la subsiguiente disminución de la circulación a través de ellas. Aun en ausencia de enfermedad cardíaca específica el envejecimiento produce algún grado de insuficiencia cardíaca. El corazón viejo sufre disminución de la frecuencia, la fuerza de contracción, la distensibilidad, la eficiencia valvular y el volumen de eyección, resultando en disminución del gasto cardíaco y de la circulación, y a menudo en un grado de edema pulmonar.

La reanimación con líquidos necesita ser cuidadosamente vigilada, dada la reducida distensibilidad del sistema cardiovascular y el frecuentemente “rígido” ventrículo derecho. Se requiere un gran cuidado para, por

una parte, prevenir la progresión de la hipotensión y, por otra, evitar la sobrecarga de líquidos, ya que la homeostasis de estos pacientes es muy delicada.

Sistema nervioso

La disminución progresiva de la circulación a nivel del encéfalo por los cambios cardiovasculares afecta de manera importante el estado neurológico debido a la poca oxigenación cerebral, manifestándose como trastornos de la memoria, desorientación y disminución de la capacidad mental. Estos cambios interfieren en la evaluación adecuada del estado mental del paciente en el periodo postraumático. Son también frecuentes los trastornos en la audición, la agudeza visual y la percepción sensorial, así como la disminución de la respuesta a estímulos sensoriales.

Sistema renal

Los cambios del envejecimiento incluyen la reducción de la capacidad de filtración de los riñones y la disminución en la capacidad excretora. Estos cambios deben ser tomados en consideración cuando se administren medicamentos que son habitualmente eliminados por los riñones.

La inhibición renal crónica comúnmente presente en los ancianos contribuye a deprimir su salud y su capacidad para tolerar el trauma.

La función renal disminuye con la edad. La creatinina sérica no se modifica debido a la disminución de la masa muscular que conlleva menos producción de creatinina. Esa circunstancia enmascara la situación funcional, por lo que hay que calcular la aclaramiento de creatinina.

Sistema musculoesquelético

Comúnmente se presentan cambios anormales de la postura corporal y grados variables de osteoporosis. Como consecuencia progresiva de la reabsorción ósea los huesos se vuelven menos resistentes, más frágiles y fácilmente fracturables.

La debilidad en la resistencia ósea, conjuntamente con la disminución de la fuerza muscular causada por la disminución del ejercicio activo, condiciona que se produzcan fracturas múltiples aun con traumatismos mínimos o moderados.

En todo paciente geriátrico se debe efectuar una evaluación cuidadosa de la columna cervical. Estos pacientes se encuentran en alto riesgo de sufrir lesiones de la médula espinal, aun con traumatismos menores, condicionadas por el estrechamiento del canal espinal y el desarrollo progresivo de enfermedad osteofítica.

EVALUACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

El examen primario se debe realizar con rapidez, igual que en todos los pacientes. Se prestará una especial atención a las variaciones anatómicas que dificultan más el control de la permeabilidad respiratoria, es decir, la presencia de prótesis dentales (que puedan ocluir las vías respiratorias), artritis cervical (que añade riesgos a la extensión del cuello) o artritis de la articulación temporomandibular (que dificulta la apertura de la boca). Es indispensable un reconocimiento secundario metódico para descubrir lesiones menos graves. Éstas, que incluyen diversos traumatismos ortopédicos y “menores” de la cabeza, tal vez no sean lo bastante graves para ocasionar problemas durante la reanimación inicial, pero en conjunto pueden producir morbilidad y mortalidad relevantes. Un punto importante a considerar es que los individuos sin lesiones mortales evidentes corren el riesgo de morir cuando tienen un grado limitado de reserva funcional. Los ancianos traumatizados aparentemente estables se pueden deteriorar con rapidez.

Es importante tener en cuenta los antecedentes principales y de importancia de los pacientes ancianos; entre ellos se incluye la investigación minuciosa de las enfermedades concomitantes crónico-degenerativas que puedan influir en la atención traumatológica. A menudo es muy breve el tiempo con el que se cuenta para obtener información relacionada con el suceso traumático, antecedentes patológicos, medicamentos y alergias. Cuando el paciente no pueda proporcionar datos, por alteraciones en el estado de alerta, se deben obtener de manera indirecta mediante los familiares.

Con la vejez se produce una rigidez progresiva del miocardio, que redundará en un mecanismo de bombeo menos eficiente. Un individuo de 80 años de edad tiene cerca de 50% del gasto cardíaco de uno de 20 años, aun sin cardiopatía coronaria aterosclerótica relevante. El miocardio también se vuelve más sensible a las catecolaminas endógenas y exógenas, y los defectos en la conducción se exacerban por el estrés inherente a las enfermedades o al traumatismo. La reacción de taquicardia normal al dolor, la hipovolemia y la ansiedad pueden no

presentarse o estar atenuadas en el anciano traumatizado. Algunos medicamentos, como los betabloqueadores, pueden encubrir la taquicardia y dificultar la valoración del paciente. Los médicos de urgencias verán con cautela una frecuencia cardíaca “normal” en una víctima senil de traumatismo.

LESIONES ESPECÍFICAS

Traumatismo craneoencefálico

Con el paso del tiempo el encéfalo experimenta atrofia progresiva y su tamaño disminuye cerca de 10% entre los 30 y los 70 años de edad, y se presentan cambios sutiles en la memoria, la cognición y la adquisición de datos, confundiendo la valoración del estado mental del anciano por parte del técnico en urgencias médicas. Al valorar el estado mental durante el examen neurológico sería un grave error suponer que las alteraciones en él se deban sólo a alguna demencia o senilidad subyacente.

En las personas seniles la frecuencia de hematomas epidurales es mucho más baja que en la población general, lo cual se atribuye a las uniones fibrosas relativamente más densas entre la duramadre y la placa interna del cráneo en los individuos de mayor edad. Sin embargo, en ellos son más frecuentes los hematomas subdurales. Conforme la masa cerebral disminuye al avanzar la edad aumenta la distensión de las venas conectadas que pasan al cerebro y los senos de la duramadre. El “espacio muerto” aumentado en el cráneo retarda los síntomas de hemorragia intracraneal. Se justifica el establecimiento de indicaciones más liberales para la tomografía computarizada.

Manejo prehospitalario

1. Asegurar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso.
4. Monitorear la capnometría y mantenerla entre 35 y 45 mmHg.
5. Colocar línea intravenosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

7. Inmovilizar según la tolerancia.
8. Iniciar medidas de neuroprotección de manera temprana.
9. Traslado en prioridad 1.
10. No administrar ansiolíticos o sedantes, a menos que sea necesario.

Traumatismo cervical

La distribución o el patrón de las lesiones de la región cervical en los ancianos son muy diferentes de lo que se observa en personas más jóvenes. En estudios publicados se demostró que la frecuencia de fracturas a nivel de C1 y C2 aumenta a medida que avanza la edad de la población. Esta mayor incidencia de fracturas del nivel superior se debió a una elevación significativa de la frecuencia de fracturas odontoides en los viejos. Cuando el anciano traumatizado se presenta con dolor cervical o un posible mecanismo de lesión medular los medios de urgencias deben poner especial énfasis en mantener la inmovilización cervical hasta que se valore adecuadamente la región cervical.

Manejo prehospitalario

1. Asegurar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea intravenosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Inmovilización a tolerancia.
7. Administrar antiinflamatorios no esteroideos.
8. Traslado en prioridad 3, “no es una urgencia”.
9. No administrar ansiolíticos o sedantes.

Traumatismo torácico

No importa si es leve o grave, el traumatismo de tórax siempre es más delicado en el anciano. El más frecuente es el traumatismo contuso, que se caracteriza por fracturas costales debidas a los cambios osteoporóticos, lo cual secundario al dolor que frecuentemente es muy intenso y disminuye la reserva funcional, predisponiendo a complicaciones respiratorias; los ancianos son más propensos a desarrollar hipoxia e infecciones respirato-

rias después de un traumatismo, lo cual se suma a que su elasticidad pulmonar está disminuida y sufre cambios progresivos en la pared torácica, ocasionando menores distensión pulmonar y capacidad para toser con eficacia.

Las lesiones torácicas más graves, como neumotórax, contusión pulmonar, tórax inestable y contusión cardíaca, conducen rápidamente a descompensación en las personas seniles, cuyo estado de oxigenación basal puede estar ya reducido.

El principal objetivo terapéutico consiste en mantener a toda costa un adecuado aporte de oxígeno. El análisis frecuente de gases arteriales permite valorar la función y la reserva respiratoria en estos pacientes. Se concederá la intubación traqueal rápida y el empleo de la ventilación mecánica en caso de lesiones más graves, frecuencia respiratoria mayor de 40 por minuto o cuando la PaO_2 sea menor de 60 mmHg o la PaCO_2 sea mayor de 50 mmHg. Si bien el tratamiento no ventilatorio ayuda a prevenir la infección respiratoria y siempre es conveniente, la ventilación mecánica temprana evita las consecuencias desastrosas de la hipoxia. Los técnicos en urgencias médicas deben tener en cuenta que el traumatismo torácico por sí solo no necesariamente tiene un pronóstico desfavorable.

Manejo prehospitalario

1. Asegurar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea intravenosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Traslado en prioridad 1.
7. No administrar ansiolíticos o sedantes.

Traumatismo abdominal

El examen abdominal no es digno de fiar en los ancianos, incluso en ausencia de dolor, lesiones o alteraciones sensoriales. Ante una exploración física inicialmente benigna es preciso estar bien atento a posibles lesiones intraabdominales en quienes sufren fracturas pélvicas y de la parte baja de la parrilla costal. Es importante asegurar la hidratación adecuada y la valoración

basal de la función renal; algunos pacientes sufren depleción de volumen a causa de algunos medicamentos, como los diuréticos. En los pacientes inestables, especialmente en aquellos con cicatrices múltiples de la pared abdominal por varias cirugías previas, la ultrasonografía constituye el diagnóstico ideal para identificar líquido intraperitoneal libre. En estudios prospectivos realizados por técnicos en urgencias médicas se ha demostrado que la ultrasonografía es altamente sensible y específica para identificar líquido intraperitoneal libre, además de que es un método rápido portátil, no invasivo y que se repite con facilidad.

Manejo prehospitalario

1. Asegurar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar dos líneas intravenosas con solución salina fisiológica, debido a la posibilidad de hemorragia intraabdominal.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Traslado en prioridad 1.
7. No administrar ansiolíticos o sedantes.

TRAUMAS ORTOPÉDICOS

Fractura de cadera

Es muy común en este grupo etario debido a las alteraciones osteopénicas y osteopóroticas en su estructura esquelética. La fractura de cadera constituye el diagnóstico aislado más común de hospitalización en todos los grupos de edad en EUA. Pueden ser de cuatro tipos: intertrocantericas, transcervicales, subcapitales y subtrocantericas; las primeras son más frecuentes, seguidas por las transcervicales. Hay que tener presentes que las fracturas pélvicas y de los huesos largos no pocas veces son la única causa de hipovolemia en los ancianos. Es necesario coordinar la interconsulta oportuna con ortopedia, la valoración y el tratamiento mediante reducción abierta y fijación interna, junto con el diagnóstico y tratamiento de otras lesiones.

Manejo prehospitalario

1. Asegurar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.

2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea intravenosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Inmovilización a tolerancia.
7. Administrar antiinflamatorios no esteroideos.
8. Traslado en prioridad 3, “no es una urgencia”.
9. No administrar ansiolíticos o sedantes.

Fractura de huesos largos

En los ancianos las fracturas de huesos largos, como el fémur, la tibia y el húmero, producen pérdida de la movilidad, con disminución consecutiva de la autonomía. Se ha encontrado que los pacientes geriátricos con fracturas femorales tienen una tasa bastante mayor de otras enfermedades médicas preexistentes que los pacientes con fracturas proximales al húmero. En estos casos la interconsulta temprana con el servicio de ortopedia, para la aplicación de clavos intramedulares, permitirá una mayor movilización en una etapa temprana.

Manejo prehospitalario

1. Asegurar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea intravenosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Inmovilización a tolerancia.
7. Administrar antiinflamatorios no esteroideos.
8. Traslado en prioridad 3, “no es una urgencia”.
9. No administrar ansiolíticos o sedantes.

Lesión de las extremidades superiores

Las caídas sobre la mano extendida hacia fuera aumentan el riesgo de fracturas de Colles en los ancianos. Una vez que se confirma radiográficamente el diagnóstico, estas fracturas por lo general se pueden tratar con reduc-

ción cerrada e inmovilización. En los viejos se incrementa la frecuencia de fracturas en la cabeza de húmero y del cuello quirúrgico, debido a las caídas sobre la mano estirada hacia fuera o sobre el codo. En estas lesiones son características el edema, la hipersensibilidad circunscrita y la equimosis del húmero proximal.

Manejo prehospitalario

1. Asegurar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea intravenosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Inmovilización a tolerancia.
7. Administrar antiinflamatorios no esteroideos.
8. Traslado en prioridad 3, “no es una urgencia”.
9. No administrar ansiolíticos o sedantes.

CONSIDERACIONES ESPECIALES EN EL MANEJO PREHOSPITALARIO

Se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros para la atención de pacientes traumatizados geriátricos:

1. Tienen una reserva funcional limitada.
2. Incluso las lesiones aparentemente menores pueden poner en peligro la vida en caso de reserva funcional limitada.
3. Los pacientes “estables” pueden desestabilizarse con rapidez, sin señal de advertencia.
4. La vigilancia hemodinámica en etapa temprana suele proporcionar información útil para el diagnóstico y la reanimación.
5. En algunos casos se requiere el empleo radical y temprano de oxígeno y ventilación mecánica.
6. La reanimación excesiva es tan nociva como la insuficiente.
7. Hay que evitar la inmovilización restringida; es mejor buscar la comodidad del paciente.
8. Recordar que este tipo de pacientes tienden a la depresión, por lo que hay que establecer una buena comunicación.
9. Es importante considerar que el ambiente y la situación social del paciente participan de manera

potencial en el traumatismo sufrido y la convalecencia, en especial cuando el paciente será dado de baja en urgencias.

10. Es importante considerar que es preferible el manejo multidisciplinario.

Los técnicos en urgencias médicas a menudo tienen que afrontar la difícil tarea de valorar el estado y la reserva cardiovasculares de los ancianos traumatizados. Estudios recientes han demostrado que a menudo no se reconoce la gravedad de la inestabilidad hemodinámica en los pacientes geriátricos. En el área de urgencias se deben tomar decisiones críticas de tratamiento respecto a la reanimación con volumen, sin contar con dispositivos refinados para la vigilancia intracorporal. Tras las medidas enérgicas de reanimación los ancianos traumatizados pueden descompensarse con la misma rapidez que cuando reciben reanimación adecuada. Quienes sufren cardiopatía coronaria subyacente y enfermedad cerebrovascular tienen un riesgo mucho mayor de sufrir la consecuencia de isquemia de órganos vitales cuando sufren hipotensión después de un traumatismo. Si bien durante la fase de reanimación inicial la primera opción son los cristaloides, éstos se deben administrar con criterio, ya que los pacientes con disminución de la distensibilidad cardíaca son más susceptibles a la sobrecarga de volumen; se considera el empleo temprano y más liberal de transfusiones de eritrocitos, lo cual en una etapa temprana de la reanimación aumentará el aporte de oxígeno y reducirá al mínimo la isquemia de los tejidos.

En conclusión, el paciente geriátrico politraumatizado debe ser manejado en áreas especiales de reanimación (centros u hospitales especializados en trauma) siguiendo los mismos pasos y métodos que en cualquier paciente politraumatizado, así como los lineamientos de la atención básica y avanzada de los pacientes politraumatizados, haciendo énfasis en los rubros mencionados anteriormente.

La meta en la atención de ancianos traumatizados consiste en devolverles su estado de función independiente previo a la lesión. Hay datos contrastantes respecto a la capacidad de los ancianos para reanudar una vida independiente. Estudios recientes demostraron una mortalidad de 15% entre los pacientes ancianos traumatizados; por otro lado, sólo 12% de los pacientes volvieron a su estado previo de autonomía. En debates públicos se han cuestionado la ética y la relación costo-beneficio de la atención de ancianos traumatizados. Otros autores han demostrado que después del alta 33% de los sobrevivientes a traumatismos reanudaron su vida independiente, 33% regresaron a su estado dependiente y el resto requirieron atención de enfermería en el hogar. En

conjunto, en la vigilancia a largo plazo, 89% regresaron al hogar después de un traumatismo y 57% reanudaron una vida independiente.

Algunos aspectos a considerar durante la atención del paciente geriátrico incluyen:

1. **Comunicación con el paciente:** para obtener una buena información es necesaria una buena interacción con el paciente, estableciendo con él una comunicación real y preservando ante todo su dignidad como adulto. Aunque la información precedente de familiares, personal del asilo u otras personas puede ser de utilidad adicional, de ninguna manera se deben reemplazar la información y la respuesta brindadas por el paciente.
2. **Aspectos legales:** en la mayoría de los estados los esposos, esposas, hermanos, hermanas, hijos, nueras e incluso padres no tienen ningún derecho legal, para tomar decisiones médicas sobre un adulto. Las personas con poderes notariales e incluso con responsivas legales pueden tener autoridad sobre los asuntos financieros del individuo, pero no sobre sus decisiones médicas. Aun los tutores o guardianes designados por la ley pueden no tener el poder de tomar una decisión de tipo médico. El técnico en urgencias médicas solamente debe considerar la existencia de un poder sobre decisión médica cuando la tercera persona en título del poder esté presente y se lo muestre, corroborando que se trata de un poder notarial sobre atención médica, claramente especificado y actualizado. Cuando una tercera persona intenta obstruir el suministro de la atención prehospitalaria el técnico en urgencias médicas debe presentar el caso al oficial de policía a cargo de la situación. En la mayoría de los estados las leyes contemplan la situación para que el oficial pueda hacer una “rápida toma de decisión” en el escenario y, cuando el tiempo lo permita, pueda efectuar la aclaración pertinente en el hospital. Hay que asegurarse de documentar todos estos hechos como parte del reporte escrito.
3. **Órdenes de no “reanimar”:** muchos estados han reconocido los derechos legales de un paciente anciano o de una persona en etapa terminal de una enfermedad para elegir su derecho a morir sin que se le efectúen medidas heroicas de reanimación. A fin de permanecer a salvo de demandas (y litigios) en lo referente a acusaciones posteriores —en cuanto a incumplimiento de su trabajo o abandono del paciente—, el técnico en urgencias médicas debe conocer y entender ciertas distinciones que forman parte de el proceso de toma de decisión al

respecto de atender o no a un paciente. Cada estado del país tiene sus propias y diferentes leyes, requisitos, y precedentes legales al respecto. El técnico en urgencias médicas debe estar familiarizado con las leyes referentes al derecho de morir en su estado y conocer los prerequisites de documentación legalmente requerida para ello (a menudo denominados órdenes de “testamento de vida” o de “no reanimar”). Sin embargo, hay casos en los que existe documentación apropiada para no reanimar, pero fue el paciente quien llamó a la ambulancia (o pidió a otros que llamaran), por lo que a su llegada el técnico en urgencias médicas encuentra al paciente inconsciente o con alteración del estado de alerta y decide iniciar la reanimación. Lo anterior se debe a que la llamada de auxilio pudo significar, ante la amenaza inminente de muerte, un cambio en la manera de pensar del paciente respecto a su anterior deseo de “no reanimar”; ante la imposibilidad del que el técnico en urgencias médicas a su llegada pueda saberlo con certeza, por el estado mental del paciente, debe asumir que efectivamente así sucedió. Una vez que la reanimación se inicia sólo se puede interrumpir por las siguientes causas:

- a. Por orden del control médico (médico certificado).
- b. Por orden escrita (documentada) del médico del paciente, presente en el escenario.
- c. Por declaración de muerte del paciente por parte de un médico certificado. Aun cuando los profesionales de la salud a todos los niveles deben tratar por todos los medios de respetar la decisión del paciente en cuanto a su derecho de morir, es frecuente que en el escenario la infor-

mación relativa a ello no sea totalmente clara y se necesite tomar una decisión rápida. Cuando existe una duda razonable en cuanto a la documentación o posibles cambios en la forma de pensar del paciente el técnico en urgencias médicas (basado en consideraciones éticas y legales) debe iniciar la reanimación y, tan pronto como sea posible, contactar al control médico para obtener consejos y órdenes.

CONCLUSIONES

El anciano es un paciente de alto riesgo que requiere una evaluación integral minuciosa, con un manejo agresivo pero juicioso, tomando la precaución de investigar los parámetros fisiológicos más precisos para identificar los límites de actuación.

Con excepción del paciente moribundo, el tratamiento agresivo se debe emplear en todos los pacientes, ya que la mayoría sobreviven y 85% regresan a su casa con una vida independiente.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Emergencies in the geriatric patient. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Schwab CW, Shapiro MB, Kauder DR:** Geriatric trauma; patterns, care and outcomes. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.

Quemaduras

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es una quemadura.
2. Describir la fisiopatología de las quemaduras.
3. Describir el mecanismo de lesión en las quemaduras.
4. Enumerar la clasificación de las quemaduras.
5. Describir las características de las quemaduras por profundidad.
6. Describir las características de las quemaduras por área corporal afectada.
7. Describir las características de las quemaduras por zonas especiales afectadas.
8. Describir las características de las quemaduras por tipos de agente productor.
9. Describir el índice de gravedad de las quemaduras.
10. Describir la clasificación de gravedad de las quemaduras y los criterios de referencia según la *American Burn Association*.
11. Describir el manejo prehospitalario del paciente con quemaduras.

DEFINICIÓN

Lesión en la cubierta cutánea o en las mucosas ocasionada por el efecto de la exposición a altas temperaturas o a agentes que ocasionan incremento de la temperatura.

Fisiopatología

Los cambios fisiopatológicos secundarios a las quemaduras son muy complejos, condicionados por un gasto metabólico elevado, proporcional a la magnitud de la lesión que conducirá a un daño patológico. En primer lugar se presentan modificaciones en la permeabilidad ca-

pilar aumentada en la zona afectada y en las áreas adyacentes; existen trastornos de la microcirculación con paso de líquidos, iones y proteínas del espacio intravascular al intersticial formándose edema, favorecido por la liberación de sustancias vasoactivas de quemadura y zonas adyacentes.

Posteriormente se presenta un incremento de la evaporación que condiciona que el agua perdida por este medio se multiplique por 10 debido a la pérdida de la capa dermoepidérmica; en condiciones normales se evapora 2.8% de agua. Estas situaciones condicionan hipovolemia con hemoconcentración, la cual demanda una vigorosa e inmediata reanimación con líquidos con la posibilidad de generar, en caso de no efectuarse, insuficiencia renal y secundariamente necrosis tubular (figura 70-1).

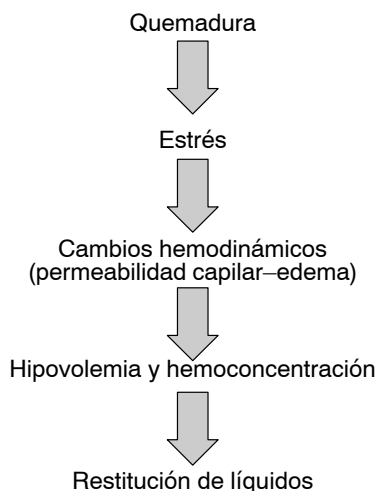


Figura 70-1. Fisiopatología en las quemaduras.

Mecanismo de lesión

Los principales agentes etiológicos relacionados con la presencia de quemaduras son los líquidos calientes, las quemaduras por contacto, el fuego directo, la exposición a sustancias químicas, la energía eléctrica, las radiaciones y las explosiones.

Clasificación

Para evaluar la gravedad de las quemaduras se toman una serie de factores que permiten determinar la situación clínica del paciente, así como su pronóstico. Las quemaduras son clasificadas por su profundidad, extensión (área corporal afectada), sitio anatómico involucrado y agente etiológico.

Profundidad

Se define como la afectación de las diversas capas que conforman la piel y determina la repercusión fisiológica de la lesión. Se clasifica en grados.

1. **Primer grado:** afectan sólo la capa exterior de la piel.
 - **Cuadro clínico:** hay enrojecimiento de la zona, dolor, inflamación leve y ocasionalmente prurito. No se forman ampollas y la piel se pone blanca al presionar sobre la zona afectada (figura 70-2).
2. **Segundo grado:** afectan tanto la capa externa como la capa subyacente de la piel.

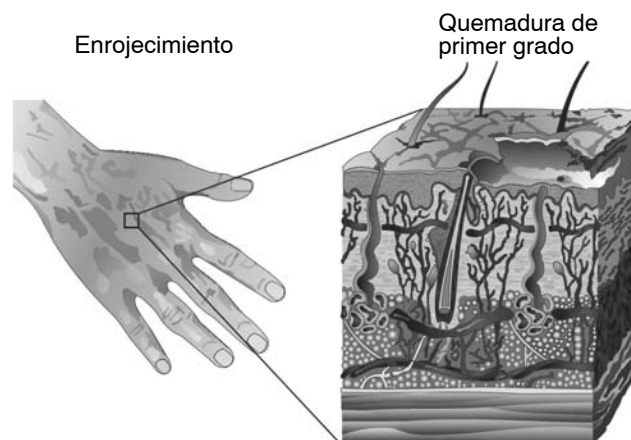


Figura 70-2. Quemadura de primer grado.

- **Cuadro clínico:** lesiones con dolor severo, enrojecimiento y formación de ampollas o flictenas. La piel presenta manchas que van del blanco al rojo oscuro (figura 70-3).
3. **Tercer grado:** se extienden hasta los tejidos más profundos, produciendo una piel con coloración blanquecina, oscura o carbonizada, que puede estar entumecida.
 - **Cuadro clínico:** la superficie afectada tiene un aspecto amarillento, curtido o calcinado. Es posible que en un primer momento no haya dolor o que éste sea perimetral y leve, debido al daño en las terminaciones nerviosas (figura 70-4).

Área corporal afectada

Es el porcentaje de área corporal que afecta la quemadura y repercute directamente en el balance hídrico. Se utilizan dos sistemas para lograr el objetivo.

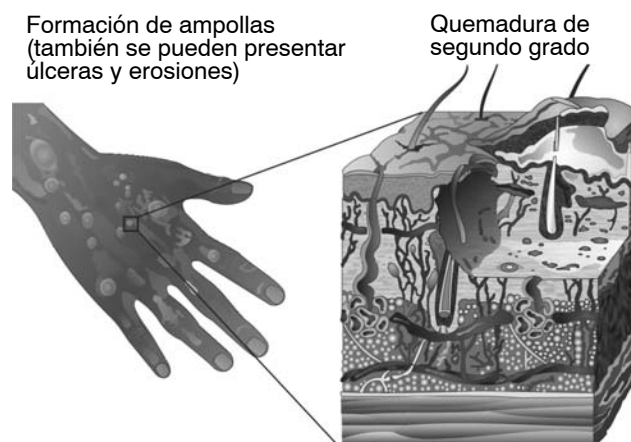


Figura 70-3. Quemadura de segundo grado.

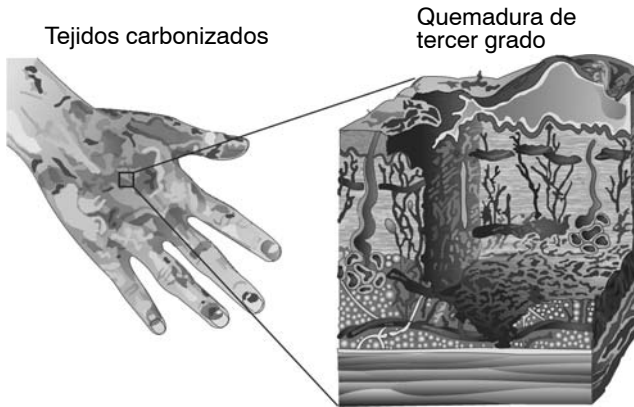


Figura 70-4. Quemadura de tercer grado.

1. **Regla de los nueves:** a cada segmento corporal se le asigna un múltiplo de nueve para hacer una estimación de la extensión de la quemadura (figura 70-5).
2. **Esquema de Lund y Browder:** permite ser más preciso en la determinación de la superficie corporal afectada a las diferentes edades (cuadro 70-1).

Cuadro 70-1. Esquema de Lund y Browder

Área	< 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15	Adulto
Cabeza	19	17	13	11	9	7
Cuello	2	2	2	2	2	2
Tórax anterior	13	13	13	13	13	13
Tórax post.	13	13	13	13	13	13
Nalga derecha	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Nalga izq.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Genitales	1	1	1	1	1	1
Antebrazo der.	4	4	4	4	4	4
Antebrazo izq.	4	4	4	4	4	4
Brazo derecho	3	3	3	3	3	3
Brazo izq.	3	3	3	3	3	3
Mano derecha	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Mano izq.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Muslo der.	5.5	6.5	8	8.5	9	9.5
Muslo izq.	5.5	6.5	8	8.5	9	9.5
Pierna der.	5	5	5.5	6	6.5	7
Pierna izq.	5	5	5.5	6	6.5	7
Pie derecho	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Pie izquierdo	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

Zonas especiales afectadas

Vía aérea

Se considera una zona crítica, por la posibilidad de que el edema la obstruya.

Cara y cuello

Son consideradas graves por el compromiso de órganos especiales, principalmente la visión, y por la alta posibilidad de secuelas deformantes.

Articulares y pliegues de flexión

La presencia de bridas cicatriciales puede limitar la movilidad articular u ocasionar contracturas permanentes.

Manos

Son altamente incapacitantes para la realización de actividades cotidianas.

Pies

La presencia de cicatrices deformantes puede comprometer seriamente la deambulación.

Genitales

Las cicatrices pueden ocasionar limitaciones funcionales importantes y la pérdida parcial de la capacidad reproductiva.

Circunferenciales

Al limitar la distensibilidad se compromete seriamente la ventilación en caso del tórax; en el abdomen pueden

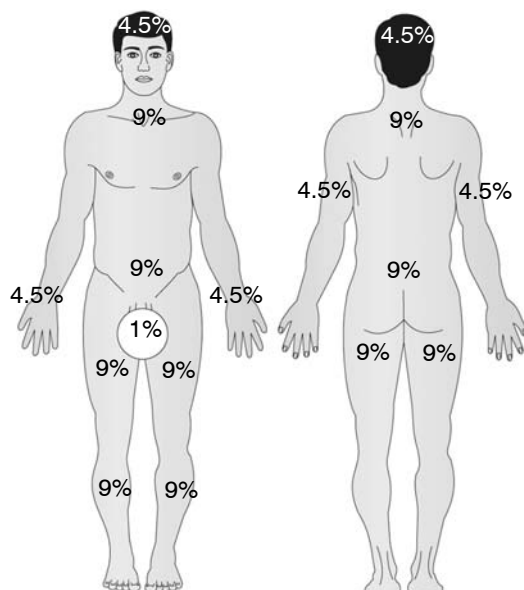


Figura 70-5. Regla de los nueves.



Figura 70-6. Quemadura por ácido fluorhídrico.

provocar síndrome compartimental abdominal y su presencia en las extremidades conlleva a la presencia de síndrome compartimental.

Agentes

Quemaduras químicas

Ácidos

Dañan los tejidos por necrosis de coagulación y precipitación de proteínas, por lo que generalmente son quemaduras más superficiales (figura 70-6).

Álcalis

Dañan los tejidos por necrosis de licuefacción y desnaturalización de las proteínas. Esta característica hace que las quemaduras sean de mayor profundidad (figura 70-7).

Compuestos orgánicos

Dañan los tejidos por su acción solvente de grasas; de forma simultánea se absorben a través de piel y mucosas provocando lesiones por toxicidad (figura 70-8).

Quemaduras eléctricas

El daño depende del tipo de corriente que ocasiona la lesión; con corriente directa los polos positivo y negativo mantienen esta condición pero no afectan la conductividad eléctrica, principalmente del corazón. La corriente alterna se caracteriza porque los polos positivo y negativo se alternan en ciclos por segundo (Hertz),



Figura 70-7. Quemadura por sosa cáustica.

alterando la conductividad eléctrica en el músculo cardíaco. Otros factores involucrados son el voltaje, definido como la magnitud de la diferencia de potencial entre dos puntos (voltios); el amperaje, que mide la intensidad de la corriente que circula entre dos puntos (amperes); la resistencia —que es la oposición de los tejidos al paso de la corriente (ohms)— y el tiempo de exposición (figura 70-9).

ÍNDICE DE GRAVEDAD

El cuadro 70-2 permite calcular el índice de gravedad en el paciente quemado y establecer su pronóstico de vida.



Figura 70-8. Quemadura por amoníaco anhidro.

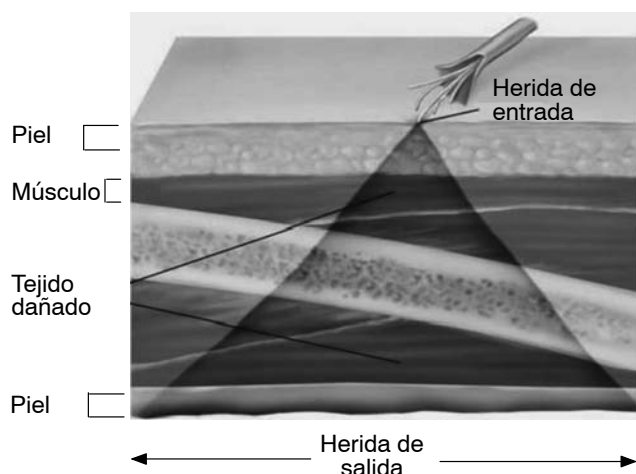


Figura 70-9. Patrón de una quemadura eléctrica.

Clasificación de gravedad de acuerdo con la American Burn Association

Quemaduras menores

1. Quemaduras de primer grado.
2. Quemaduras de segundo grado menores de 15% de la superficie corporal en adultos y de 10% de la superficie corporal en niños.
3. Quemadura de tercer grado menor de 2% de la superficie corporal en áreas no críticas.

Cuadro 70-2. Índice de gravedad de las quemaduras

	Puntos	% SCQ	Puntos
Sexo			
Hombre	0	1 a 10	1
Mujer	1	11 a 20	2
Edad (años)			
0 a 20	1	21 a 30	3
21 a 40	2	31 a 40	4
41 a 60	3	41 a 50	5
61 a 80	4	51 a 60	6
> 80	5	61 a 70	7
71 a 80			8
Trauma o inhalación	1	81 a 90	9
Subdérmica	1	91 a 100	10
Índice de gravedad			
		Probabilidad de muerte %	
2 a 3		< 1	
4 a 5		2	
6 a 7		10 a 20	
8 a 9		30 a 50	
10 a 11		60 a 80	
> 11		> 90	

SCQ: superficie corporal quemada.

Quemaduras moderadas

1. Quemaduras de segundo grado de 15 a 25% de la superficie corporal en adultos.
2. Quemaduras de segundo grado de 10 a 20% de la superficie corporal en niños.
3. Quemaduras de segundo grado en áreas críticas.
4. Quemaduras de tercer grado menores de 10% de la superficie corporal, excluyendo manos, cara y pies.

Quemaduras críticas

1. Quemaduras de segundo grado en más de 25% de la superficie corporal en adultos y de 20% de la superficie corporal en niños.
2. Quemaduras de tercer grado en más de 10% de la superficie corporal.
3. Quemaduras por electricidad, inhalación y con lesiones traumáticas, y padecimientos crónicos concomitantes.
4. Quemaduras que involucren zonas críticas.

Criterios de referencia de la American Burn Association para pacientes que requieren un centro especializado en quemados

- Quemadura de segundo y tercer grados en más de 10% de la superficie corporal en pacientes entre 10 y 50 años de edad.
- Quemadura de segundo y tercer grados en más de 20% de la superficie corporal en otros grupos etarios.
- Quemadura de segundo y tercer grados con implicaciones funcionales o cosméticas.
- Quemadura de tercer grado en más de 5% de la superficie corporal.
- Manejo prehospitario de las quemaduras.
- Quemadura clínica significativa.
- Lesión química con daño funcional o cosmético.
- Lesión por inhalación.
- Quemaduras circunferenciales en el tórax o las extremidades.
- Quemaduras con antecedentes de patología médica.
- Cualquier quemadura asociada a traumatismo.

Vía aérea

Asegurar la permeabilidad de la vía aérea, sobre todo en quemaduras faciales y en intoxicación por humos. En

quemaduras de las vías aéreas es preferible la intubación temprana, para evitar el edema laríngeo.

Ventilación

Proporcionar asistencia ventilatoria en caso necesario y administrar oxígeno precalentado y humidificado con una FiO_2 mayor de 0.85.

Monitorear la oximetría de pulso, la capnometría y la cooximetría (nivel de monóxido de carbono).

Circulación

Colocar dos catéteres cortos periféricos calibres 14 o 16 con soluciones cristaloides y efectuar el cálculo de soluciones de acuerdo con la fórmula de Parkland:

Adulto	2 a 4 mL/kg/% SCQ
Niño	3 a 4 mL/kg/% SCQ

50% en las primeras ocho horas, 50% en las siguientes 16 h.

La superficie corporal quemada se calcula sobre un máximo de 50%.

DÉFICIT NEUROLÓGICO

Se evalúa el estado de alerta sobre la base del sistema AVPU. Asimismo, se valoran el tamaño y la reacción pupilares, básicamente como reflejo de la oxigenación cerebral.

Si la condición del paciente es crítica se efectúan únicamente los procedimientos hasta aquí descritos y se inicia el transporte. La evaluación secundaria no debe demorar el transporte.

IMPORTANTE

Como parte del manejo y el monitoreo continuo de los pacientes quemados hay que vigilar minuciosamente la vía aérea, más aún si se sospecha quemadura de vía aérea. En este caso están indicadas la intubación temprana,

la oxigenoterapia suplementaria y la prevención de la hipovolemia. Se debe valorar la aplicación de analgesia y la prevención de la hipotermia. Por otro lado, no se deben aplicar ungüentos, mantequilla, hielo, medicamentos, cremas, aceites en aerosol ni cualquier otro remedio casero, y no se debe respirar, soplar ni toser sobre la quemadura. De igual manera, es fundamental no tocar la piel muerta o ampollada y no se debe retirar la ropa que esté pegada a la piel. No se debe administrar nada a la víctima por vía oral; si hay una quemadura grave no se debe sumergir una quemadura grave en agua fría ni desbridar tejido quemado. Las medidas que más impacto tienen en el manejo consisten en cubrir con apósitos estériles secos y vendajes compresivos.

En quemaduras químicas se debe lavar el área afectada con agua a presión por un lapso no menor de 15 min y nunca intentar neutralizar la sustancia.

En quemaduras eléctricas un punto a considerar es la colocación de sonda de Foley a derivación para cuantificar la diuresis, ya que se deben mantener flujos urinarios altos, entre 75 y 100 mL/h, con soluciones cristaloides, a las cuales se puede adicionar 12.5 g de manitol (si el gasto urinario no se mantiene o si existe pigmentación en la orina o no está clara), y alcalinizar la orina administrando NaHCO_3 a razón de 1 mEq/kg, efectuando el monitoreo electrocardiográfico continuo.

Se debe solicitar tempranamente apoyo médico para coordinar el manejo y el transporte adecuado del paciente quemado. Idealmente, todo paciente con quemaduras graves debe ser trasladado a un centro de atención de quemados.

PRONÓSTICO

Existe mayor morbilidad y mortalidad en las quemaduras asociadas a pacientes pediátricos y geriátricos, o con antecedentes de alcoholismo, tabaquismo, cardiopatías y neuropatías.

REFERENCIAS

1. **Chávez CY, García MDC:** Trauma térmico. En: Vázquez LA: *Atención prehospitalaria avanzada en trauma*. México, Trillas, 2008.
2. **Porter RS:** Soft tissue trauma and burns. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.

3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Soft tissue and burn injuries. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 14. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Cancio LC, Pruitt BA:** Thermal injuries. En: Tsokos GC, Atkins JL: *Combat medicine*. Humana Press, 2003.
5. **Cancio LC, Pruitt BA:** Inhalation injury. En: Tsokos GC, Atkins JL: *Combat medicine*. Humana Press, 2003.
6. Department of Defense, United States of America: Burns. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 128. Department of Defense, 2004.
7. **Hafen BQ, Karren KJ:** Burns emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 34. Morton, 1989.
8. **Caroline NL:** Wounds and burns. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 15. Little, Brown, 1991.
9. **Wolf SE, Herndon DN:** Burns and radiation injuries. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
10. **Briggs SM, Purdue GF, Hunt JL, Ferrada R:** Lesiones térmicas. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
11. **Meyer AA, Salber PR:** Quemaduras y lesiones por inhalación. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
12. **Jenkins JL, Braen GR:** Quemaduras. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 56. Masson, 2003.
13. **Rund DA:** Quemaduras. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 20 México, El Manual Moderno, 1985.
14. **Cain HD:** Quemaduras. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 28. Interamericana, 1987.
15. **Polo VR:** Quemaduras: manejo integral. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
16. **Malagón Londoño:** Electrocutación. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
17. **Braen GR:** Quemaduras. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
18. **Mosquera GJM:** Electrocutación. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
19. **Salgado MR:** Inhalación de gases tóxicos, vapores y humos. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
20. **Lucena PJJ, Jiménez GM:** Quemaduras. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
21. **Giménez AL, Sánchez TV:** Congelaciones. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
22. **Simon JE, Golberg AT:** Burns. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 9. Mosby, 1989.

Urgencias ambientales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir qué es una urgencia ambiental.
2. Definir los trastornos de estrés por calor.
3. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de los calambres por calor.
4. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de los calambres del agotamiento por calor.
5. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del golpe de calor.
6. Definir los trastornos de estrés por frío.
7. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de las lesiones por frío local.
8. Describir la etiología de la hipotermia.
9. Describir la clasificación de la hipotermia por tiempo de evolución y por temperatura.
10. Describir la epidemiología de la hipotermia.
11. Describir la fisiología de la termorregulación.
12. Describir la fisiopatología de la hipotermia.
13. Describir la evaluación del paciente hipotérmico.
14. Describir el manejo prehospitalario de la hipotermia.
15. Describir la evolución del paciente hipotérmico.
16. Describir las complicaciones en el paciente hipotérmico.
17. Definir el congelamiento.

DEFINICIÓN

Las urgencias ambientales son situaciones en las que el medio ambiente ocasiona trastornos en el ser humano que pueden comprometer su vida, un órgano o una función.

TRASTORNOS DE ESTRÉS POR CALOR

La existencia de un medio ambiente caliente, húmedo y sin viento es un factor importante en el desarrollo de trastornos por calor. De igual manera, la actividad física intensa y el uso de vestimenta inapropiada pueden traer

consigo este tipo de trastornos. Las edades extremas confieren un mayor riesgo, como la inmadurez del sistema termorregulador del niño y el deterioro por la edad en el anciano. Por último, un deficiente aporte de líquidos acentúa los riesgos de presentación de estos cuadros.

Calambres por calor

Definición

Son contracciones musculares rápidas, intermitentes y dolorosas que aparecen cuando el individuo ha terminado su actividad y se encuentra descansando.

Etiología

Son ocasionados por la pérdida de líquidos y electrolitos por sudoración excesiva.

Cuadro clínico

Clínicamente se manifiestan por palidez, polidipsia, náusea y mareo, acompañados de taquisfigmia con normotermia o discreta hipertermia; se presentan contracciones musculares espasmódicas con calambres en las extremidades y dolor espasmódico en las extremidades y el abdomen (figura 71-1).

Manejo prehospitalario

1. Reposo absoluto en ambiente fresco.



Figura 71-1. Calambres por calor.



Figura 71-2. Agotamiento por calor.

2. Permeabilizar la vía aérea acorde a la situación del paciente.
3. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar línea venosa periférica administrando solución salina 1 000 mL para una hora.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Agotamiento por calor

Definición

Trastorno provocado por la exposición prolongada al calor, a menudo asociado con bastante humedad ambiental (figura 71-2).

Cuadro clínico

El paciente se presenta con palidez, diaforesis, hipertermia y taquisfigmia; tardíamente se presenta hipotensión arterial. Se pueden manifestar náusea, vómito, letargo y cefalea acompañada de midriasis.

Manejo prehospitalario

1. Poner al paciente en ambiente fresco y con menor humedad.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.

3. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar línea venosa periférica con solución salina administrando 1 000 mL para una hora.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma.

Golpe de calor

Definición

Efecto producido por la exposición del sujeto a los rayos solares o a una fuente de calor, generado por un cambio súbito en la temperatura ambiente, sobre todo en casos de individuos sensibles y poco acostumbrados.

Cuadro clínico

Los pacientes refieren cefalea, vértigo, hipertermia y midriasis; pueden aparecer hipohidrosis o anhidrosis, delirio y patrón respiratorio de Cheyne–Stokes; en algunos casos se presentan crisis convulsivas o coma.

Manejo prehospitalario

1. Reducción inmediata de la temperatura corporal.
2. Si tolera la vía oral administrar líquidos tibios (de presencia suero oral).
3. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
4. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
5. Monitorear la oximetría de pulso.
6. Monitorear la capnometría.
7. Colocar línea venosa periférica con solución salina administrando 1 000 mL para una hora y otra con solución glucosa a 5% infundiendo 1 000 mL para una hora.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
9. Monitorear el electrocardiograma.
10. Colocar sonda Foley para vigilar la diuresis.
11. Si presenta convulsiones se debe yugular la convulsión con diazepam en dosis respuesta y posteriormente administrar fenitoína sódica en dosis de 15 mg/kg de peso diluida en 100 mL de solución salina para una hora.
12. Administrar bicarbonato de sodio en dosis de 0.5 mEq/kg de peso en bolo intravenoso.

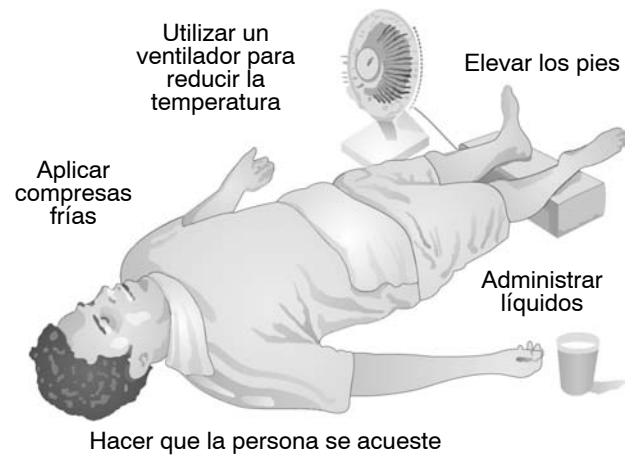


Figura 71–3. Manejo prehospitalario del golpe de calor.

13. Iniciar las medidas de neuroprotección (figura 71–3).

TRASTORNOS DE ESTRÉS POR FRÍO

Las temperaturas bajas tienden a ocasionar trastornos que se presentan con mayor frecuencia en individuos con color de piel oscuro, en las edades extremas y en quienes cursan con un mal estado físico previo, sufren hipoxia y presentan traumatismos de manera concomitante.

Lesiones por frío local

Etiología

Son causadas por la exposición prolongada a frío intenso.

Epidemiología

Las partes más afectadas son las manos, los pies, la nariz y las orejas; en general se asocian a deportes alpinos; como enfermedad profesional se presentan en trabajadores que laboran en cámaras frigoríficas.

Cuadro clínico

Clínicamente el sujeto tiene la piel blanca y fría, con pérdida de la elasticidad y de la sensibilidad, más entumecimiento (figura 71–4).



Figura 71-4. Lesiones por frío.

Manejo prehospitalario

1. Reposo relativo.
2. Evaluar la integridad neurovascular.
3. Cambiar la ropa húmeda por ropa seca y caliente.
4. Administrar ácido acetilsalicílico en dosis de 500 mg por vía oral.
5. Administrar tramadol en dosis de 50 mg por vía intramuscular.
6. Reevaluar frecuentemente las partes afectadas.
7. No intentar el recalentamiento activo.

Hipotermia

Definición

Disminución de la temperatura corporal central por debajo de 35 °C.

Etiología

Las causas frecuentes son la desnutrición, las condiciones de inadecuado aislamiento en el mal tiempo y el hipotiroidismo. Como accidente deportivo se presenta en alpinistas que sufren caídas en grietas estrechas o son víctimas de avalanchas.

Clasificación por tiempo de evolución

Hipotermia aguda

El frío es tan severo que la termogénesis no puede mantener el equilibrio; el organismo se refresca antes de que se gasten las reservas de energía y se instalan las modificaciones volémicas. Esta clase de hipotermia ocurre en el alpinista o el esquiador dañados, inmovilizados en la nieve, en una hendidura o en un torrente.

Hipotermia subaguda

Constituye la hipotermia del alpinista ileso e inmovilizado en la montaña y aparece solamente cuando las reservas de energía son gastadas, así que su inicio es más o menos rápido según la condición del paciente. Como la termogénesis es muy reducida el recalentamiento espontáneo es más incierto y el enfriamiento puede conducir incluso a una pérdida de calor mínima. Por otra parte, los movimientos de los líquidos tienen tiempo de aparecer y hay un riesgo grande de hipovolemia durante el recalentamiento.

Hipotermia crónica

La padecen los sectores sociales pobres, principalmente en invierno. Su inicio es muy lento. Los movimientos de líquidos intercompartimentos son importantes, compensados espontáneamente por el paciente, con un riesgo grande de edema durante el recalentamiento.

Clasificación por temperatura

Hipotermia leve (32 a 35 °C)

Se presentan letargo, confusión y disminución en la coordinación motora.

Hipotermia moderada (25 a 32 °C)

Además de letargo, confusión y disminución en la coordinación motora, se presentan delirio y disminución de los reflejos.

Hipotermia severa (menos de 25 °C)

Se agregan en esta etapa piel fría y ausencia de respuesta.

La gravedad depende de la condición del paciente, de la causa y de la velocidad de su instalación.

Epidemiología

La hipotermia pura se presenta en 22% de los casos y las lesiones asociadas son esencialmente en la cabeza (50%), la espina dorsal (12%), el abdomen (18%) y el

tórax (4%). Contra lo que se podría suponer, la mayoría de los casos ocurren en el medio urbano y se encuentran muy relacionados con el alcoholismo y el uso de drogas ilícitas.

La mortalidad total es de 22%, pero 95 de los casos sufren otras lesiones.

Mucha gente tolera la hipotermia leve (32 a 35 °C), la cual no se asocia a una significativa morbimortalidad. En contraste, la hipotermia moderada (25 a 32 °C) tiene una mortalidad de 21%. La mortalidad es mayor en los extremos de la vida. Puede ocurrir en personas que tienen actividad fuera de casa, como los cazadores, los esquiadores, los nadadores y los pacientes con trauma.

Fisiología de la termorregulación

El organismo se puede dividir en dos compartimentos: el compartimento central, donde están los órganos principales (cerebro, corazón, vasos profundos), mantenido en una temperatura constante, y el compartimento periférico, cuya temperatura varía según el ambiente. Los seres humanos guardan su temperatura central en 37 °C, balanceando la producción del calor (termogénesis) y la disipación (termólisis). La termogénesis depende de reservas de energía y del oxígeno necesario para metabolizarlas, por lo que la temperatura disminuye mucho en la gente agotada, hipóxica o traumatizada. La termólisis depende del tipo morfológico, la ropa y las condiciones ambientales (viento, humedad, profundidad del entierro, agua corriente, etc.) En caso de traumatismo la termólisis es aumentada por la carencia de adaptación refleja (vasodilatación debajo de una fractura espinal) o del comportamiento (coma); por otra parte, el metabolismo básico disminuye 50% de su nivel normal a 30 °C y 20% adicional a 20 °C. Esta característica interesante permite una supervivencia prolongada en caso de paro circulatorio.

El balance de la homeostasia se relaciona con los mecanismos de liberación del calor, como son conducción, evaporación y radiación.

El organismo tiene la habilidad de generar calor por metabolismo energético; todos los órganos disminuyen su metabolismo en diversos niveles, dependiendo de la gravedad de la hipotermia y de la condición hemodinámica.

Fisiopatología

La hipotermia afecta a todo el organismo; sus mayores efectos se observan principalmente en el sistema cardiovascular, produciendo disminución de la despolarización

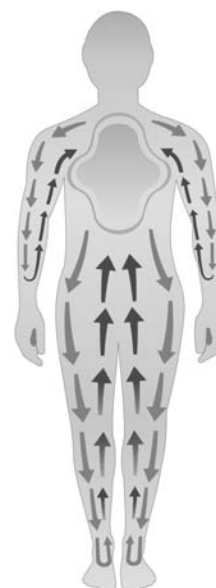


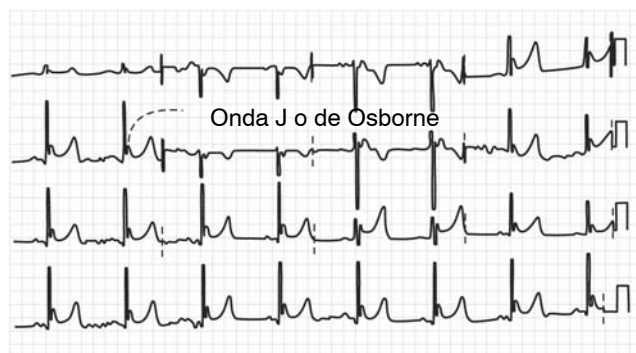
Figura 71-5. Redistribución del riego sanguíneo en la hipotermia.

cardiaca con bradicardia no mediada por efecto del neumogástrico y refractaria a la atropina. En el sistema nervioso existe depresión a los 34 °C apareciendo agitación y temblor distal, a los 28 °C se presenta un coma hipertónico y a los 20 °C el paciente está rígido, con midriasis pupilar, el pulso y la respiración imperceptibles y la presencia de todos los aspectos clínicos de la muerte. A menos de 33 °C disminuye la actividad eléctrica del cerebro, entre 19 y 20 °C puede aparecer el electroencefalograma plano, como en la muerte cerebral.

La vasoconstricción periférica conduce a la redistribución de los líquidos hacia el compartimento venoso profundo; el organismo compensa esta hipervolemia con un aumento de la diuresis; de manera similar se considera también un escape extravascular a los espacios extracelulares e intracelulares. La magnitud de esta hipovolemia real y relativa depende de la velocidad del inicio de la hipotermia. Las modificaciones biológicas se refieren esencialmente a la hipocalemia o la hipercalemia, al equilibrio ácido-base y a la homeostasis (figura 71-5).

Evaluación del paciente hipotérmico

Los efectos dañinos son esencialmente cardíacos, mata por fibrilación ventricular alrededor de 28 °C, que puede ser el resultado de un tratamiento excesivamente agresivo y de la irritación mecánica por el movimiento inadecuado del paciente; generalmente es refractaria a la desfibrilación.



Bradicardia sinusal a un ritmo de 45

Figura 71-6. Onda J u onda Osborne.

Clínicamente el paciente presenta confusión, vértigo, disnea, escalofrío, laxitud, irritabilidad, cambios de humor, escaso juicio y disminución de la tensión arterial media y del gasto cardiaco.

En el electrocardiograma se puede desarrollar la onda J característica o la onda Osborne (figura 71-6); asimismo, se puede precipitar una disritmia auricular o ventricular. Si la hipotermia continúa puede evolucionar a coma o paro cardiaco.

Manejo prehospitalario de la hipotermia

1. En primer lugar, hay que hacer el diagnóstico y determinar el grado de hipotermia por temperatura central. El termómetro más útil es el timpánico, con sus límites en el caso de disminución del flujo cerebral o de paro cardiaco; el termómetro esofágico es más exacto, pero puede generar estrés adicional cuando se coloca.
2. El único tratamiento específico que se puede utilizar en el sitio es el aporte de aire caliente y húmedo al paciente consciente, para retrasar la pérdida de calor.
3. Administrar oxígeno humedecido y precalentado con una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Remover los materiales que puedan contribuir a la hipotermia.
7. Iniciar el manejo con soluciones cristaloides (solución salina) calientes entre 39 y 40 °C.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
9. Monitorear el electrocardiograma.
10. En la práctica la víctima debe estar cuidadosamente aislada, inmovilizada, calmada, posiblemente con sedación y llevada con todo cuidado al hospital.

Manejo prehospitalario de la hipotermia leve

Colocar frazadas calientes y establecer un sistema de calefacción del medio ambiente. Administrar oxígeno precalentado por vía endotraqueal y soluciones intravenosas calientes.

Manejo prehospitalario de la hipotermia moderada

Si las medidas anteriores no fueran suficientes se efectúan lavados gástricos con soluciones calientes y lavado peritoneal a 45 °C. Se administran soluciones intravenosas calientes a 65 °C.

Manejo prehospitalario de la hipotermia severa

En esta etapa se adicionan lavados pleurales de 500 mL/min, la colocación de un *bypass* cardiopulmonar y la inmersión en agua caliente.

En caso de paro cardiaco las compresiones torácicas externas y la ventilación deben ser realizadas con un ritmo normal; su rendimiento es suficiente para las necesidades metabólicas reducidas del organismo hipotérmico durante mucho tiempo. Cada cambio en la distribución de la volemia causada por la movilización o el principio de un recalentamiento puede provocar una fibrilación ventricular, por lo que el transporte debe ser suave y los más corto posible, lo cual a menudo es difícil dada la agitación del paciente. Si se presenta fibrilación ventricular se puede administrar tosilato de bretilio en dosis de 5 mg/kg en bolo intravenoso, pues la lidocaína es inefectiva en estos pacientes.

Un punto trascendente consiste en responder la pregunta ¿a quién se debe reanimar?

El récord de recalentamiento para una hipotermia accidental es actualmente de 14.4 °C y el de hipotermia inducida es de 9 °C. La duración de un paro cardiorrespiratorio en hipotermia puede ser de más de una hora. Por lo tanto, si no ocurre asfixia durante el inicio de la hipotermia es muy difícil confirmar la muerte mientras el paciente es hipotérmico; se debe intentar reanimar a todos los pacientes hipotérmicos, pero no a la gente muerta cuyo cuerpo se ha refrescado. La mejor pista biológica es el nivel de potasio sérico; cuando es superior a 10 mmol/L en el momento del ingreso las posibilidades de reanimación son nulas, por eso dicha indicación puede servir como criterio de muerte.

El recalentamiento externo activo es el más viejo método descrito; no se puede aconsejar razonablemente esta técnica, excepto en el caso de una hipotermia ligera



Figura 71–7. Congelamiento digital.

que implica recalentamiento con una manta de aire pulsado, que además del gran riesgo de quemarse (desaceleración de los flujos cutáneos y subcutáneos) presenta la desventaja de recalentar la periferia antes del centro, de aumentar el consumo de oxígeno en la periferia, de promover en él una acidosis metabólica y de causar vasodilatación periférica, la cual favorece la hipovolemia.

Evolución

El pronóstico es bueno en caso de hipotermia pura; sin embargo, la mortalidad es alta (56%) en caso de traumatismos asociados. Por otra parte, algunas lesiones, enmascaradas por el metabolismo disminuido aparecen durante la fase del recalentamiento, especialmente el edema cerebral traumático, que plantea la cuestión de mantener a estos pacientes en hipotermia.

Complicaciones

Las principales complicaciones en el paciente hipotérmico son las arritmias cardíacas, la hipotensión secundaria a vasodilatación, la neumonía, el edema pulmonar agudo, la pancreatitis, la peritonitis, la necrosis tubular aguda, la trombosis intravascular, la acidosis metabóli-

ca, la gangrena, el síndrome compartimental y el sangrado gastrointestinal.

Congelamiento

Esta lesión corporal provoca una pérdida de sensibilidad y color en las áreas afectadas; afecta comúnmente la nariz, las orejas, las mejillas, la barba y los dedos de los pies. La congelación puede causar daños permanentes en el cuerpo, incluso amputación (figura 71–7).

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Environmental emergencies. En: *Emergency care*. Cap. 22. 10ª ed. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Environmental emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Environmental emergencies and hazardous materials. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 27. J. B. Lippincott, 1992.
4. Department of Defense, United States of America: Environmental injuries. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 29. Department of Defense, 2004.
5. **Worsing RA:** Indications and treatment of environment specific medical conditions and injuries. En: *Basic rescue and emergency care*. Cap. 16. AAOS, 1990.
6. **Henry M, Stapleton E, Stern A, Politis J:** Environmental emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
7. **Hafen BQ, Karren KJ:** Heat and cold emergencies. En: *Pre-hospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 36. Morton, 1989.
8. **Caroline NL:** Heat exposure. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 31. Little, Brown, 1991.
9. **Caroline NL:** Cold exposure. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 32. Little, Brown, 1991.
10. **Caroline NL:** Radiation exposure. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 33. Little, Brown, 1991.
11. **Gentilello LM:** Temperature-associated injuries and syndromes. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
12. **Jenkins JL, Braen GR:** Enfermedades por exposición al calor y al frío. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 57. Masson, 2003.
13. **Cain HD:** Urgencias por variación de la temperatura. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 62. Interamericana, 1987.

Ahogamiento y preahogamiento

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir los términos preahogamiento y ahogamiento.
2. Describir la etiología del preahogamiento y del ahogamiento.
3. Describir la fisiopatología del preahogamiento y del ahogamiento.
4. Describir el cuadro clínico del preahogamiento y del ahogamiento.
5. Describir el manejo prehospitario del preahogamiento y del ahogamiento.
6. Describir las complicaciones del preahogamiento y del ahogamiento.

DEFINICIONES

Preahogamiento

Estado posterior a la supervivencia de un paciente que sufrió inmersión en un líquido.

Ahogamiento

Muerte por sofocación de un individuo por inmersión en un líquido.

Etiología

El preahogamiento y el ahogamiento son ocasionados por caídas en espejos de agua, clavados en aguas poco profundas y el nado bajo el influjo de alcohol o drogas

(figura 72–1). También está relacionado con homicidio premeditado.

Fisiopatología

Hasta 90% de los pacientes que se ahogan aspiran líquido a los pulmones. La presencia de líquido en los alveolos altera el índice ventilación perfusión ocasionando hipoxemia. En el caso de víctimas que no aspiran la hipoxemia es secundaria a la apnea.



Figura 72–1. Ahogamiento.

Cuadro clínico

El paciente presenta tos en accesos, acompañada de náusea y vómito, disnea progresiva, taquipnea, polipnea, taquicardia, hipertensión arterial e hipotermia cuando el líquido de inmersión tiene una menor temperatura que la corporal. Existe palidez, cianosis y ocasionalmente hay presencia de líquido u objetos extraños en la boca y la nariz. Los ruidos respiratorios están acompañados de estertores y sibilancias; a nivel gastrointestinal puede existir distensión gástrica que compromete aún más la ventilación. El paciente sufre parálisis flácida y puede aparecer postura de descerebración o de decorticación; las pupilas se encuentran midriáticas y fijas. En situaciones extremas se puede desarrollar paro respiratorio o cardiorrespiratorio.

Manejo prehospitalario

1. Retirar a la víctima del agua lo más pronto posible.
2. Permeabilizar la vía aérea; intubar en caso necesario.
3. Administrar oxígeno con mascarilla reservorio con humidificador y precalentamiento para lograr una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
5. En caso necesario iniciar apoyo ventilatorio.
6. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
7. Administrar 1 000 mL solución salina fisiológica intravenosa precalentada en una hora.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva.

9. Monitorear el electrocardiograma.
10. Tratar las disritmias de acuerdo con los protocolos de reanimación avanzada.
11. Monitorear la temperatura corporal, de preferencia central.
12. Cubrir al paciente para prevenir la hipotermia.
13. En caso necesario iniciar tempranamente el recalentamiento.
14. Trasladar al paciente al hospital.

Complicaciones

Puede existir desequilibrio ácido-base, presentarse disritmias potencialmente letales y desarrollarse hipotermia aguda, con neumonía por aspiración de manera tardía.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Environmental emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Water emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 37. Morton, 1989.
3. **Jenkins JL, Braen GR:** Casi ahogamiento. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 51. Masson, 2003.
4. **Prada MGD:** Síndrome de ahogamiento. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
5. **Graves SA:** Ahogamiento y preahogamiento. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
6. **Mosquera GJM:** Ahogamiento. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Fundamentos de toxicología

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir la importancia de las intoxicaciones.
2. Describir la epidemiología de las intoxicaciones.
3. Definir el término tóxico.
4. Definir el término toxicología.
5. Definir el término toxicidad.
6. Definir el término toxicodinamia.
7. Definir el término toxicocinética.
8. Definir el término volumen de distribución.
9. Describir las vías de entrada de tóxicos al organismo.
10. Describir la evaluación del paciente intoxicado.
11. Describir el manejo prehospitalario del paciente intoxicado.
12. Describir los métodos de descontaminación.

INTRODUCCIÓN

Las intoxicaciones ocupan un lugar predominante en el panorama de las emergencias en México y América Latina. Es, en general, un acuerdo que cualquier sustancia en cantidad suficiente o exposición suficientemente prolongada puede tener efectos tóxicos. Considerando que en el mundo hay más de cinco millones de sustancias químicas, el conocimiento sobre su toxicología es bastante limitado. De hecho se estima que se desconocen los efectos tóxicos de 80% de ellas.

Las intoxicaciones pueden ocurrir en diferentes ambientes: ocupacional, ambiental, recreativo o médico; las vías por las que pueden ingresar al organismo son di-

versas, lo cual las convierte en una de las emergencias médicas con mayor diversidad en formas de presentación e implicaciones que puedan modificar el esquema de decisiones tomadas durante el manejo de pacientes.

EPIDEMIOLOGÍA

Existen más de cinco millones de sustancias químicas conocidas y la industria produce, envasa y transporta comercialmente más de 35 000 químicos diferentes. Se desconocen los efectos tóxicos (embriogénesis, teratogénesis y carcinogénesis) de 80% de ellos. Las intoxicaciones son un problema importante de salud pública en

los niños. Los agentes más frecuentes son los gases tóxicos (20%), la ingestión de medicamentos (18%) y el uso de plaguicidas (13%). En la población adulta los principales agentes involucrados son los medicamentos (21%), seguidos de los gases tóxicos (20%) y los plaguicidas (14%). En México la población más afectada es la masculina, con 71%. La edad en la que con mayor frecuencia se presentan intoxicaciones está entre los 21 y los 30 años; 33% de los casos ocurren en el hogar. Las intoxicaciones representan un aproximado de 13 600 egresos hospitalarios y 1 400 muertes al año (87% adultos, 13% niños). En las estadísticas reportadas en la Unión Americana se consignan 2 168 248 exposiciones tóxicas y 920 muertes anualmente.

Durante 2001 fallecieron en México por intoxicaciones 1 399 personas, de las cuales 72% fueron accidentales y 28% intencionales (suicidio). Por otro lado, en 2001 las intoxicaciones causaron 13 597 egresos hospitalarios en el sistema nacional de salud, las cuales sumaron 34 922 días de hospitalización.

Así pues, las intoxicaciones se pueden dividir en accidentales e intencionales, y a su vez se pueden estudiar de acuerdo con el grupo de edad afectado.

Hasta 85% de las intoxicaciones accidentales en menores de 15 años de edad se presentan en los menores de cinco años. La mayoría suceden en el hogar. Durante los primeros seis meses la mayor parte de las intoxicaciones se deben a la mala administración de medicamentos, siendo la causa principal de mortalidad la dosificación inadecuada por parte de los padres. Las causas de intoxicaciones en estos grupos etarios son las picaduras de insectos, la ingestión de plantas tóxicas y la inhalación de gas o monóxido de carbono. En el caso de sustancias químicas se encuentran en primer lugar los medicamentos analgésicos mal administrados, seguidos de los cáusticos, los plaguicidas, los fertilizantes y los raticidas, así como las drogas de abuso utilizadas por algún familiar. Los niños en situación de calle encontrados en las grandes ciudades son víctimas del consumo de agentes inhalantes, que son mezclas de diferentes compuestos orgánicos.

Hacia los 15 años de edad el empleo de ciertas sustancias con fines suicidas cobra importancia.

Después de los 15 años de edad la exposición laboral a otro grupo de químicos hace que aumenten los casos de una o más de las siguientes sustancias: plomo, disolventes orgánicos, asfixiantes y plaguicidas; estos últimos superaron en su totalidad a las intoxicaciones por drogas y sustancias de abuso en 2001.

En el adulto mayor la polifarmacia es el principal factor de riesgo, siendo la intoxicación por medicamentos la principal causa de mortalidad por intoxicaciones en

este grupo etario. Además, los factores propios de la edad, tales como la falla renal y la insuficiencia cardíaca, hacen que con dosis menores estos pacientes lleguen a tener niveles plasmáticos tóxicos de ciertos medicamentos.

En las intoxicaciones autoinfligidas se incluyen los medicamentos en los menores de 15 años, siendo las mujeres el grupo de mayor riesgo; en las personas de 15 a 40 años de edad sobresale el empleo de plaguicidas y en el caso de las amas de casa o mujeres dedicadas al hogar la utilización de cáusticos, como ácido muriático, sosa cáustica e insecticidas.

DEFINICIONES

Tóxico

Es toda sustancia química que, administrada a un organismo vivo, tiene efectos nocivos.

Toxicología

Es la ciencia que estudia el efecto de un tóxico y sus ulteriores efectos en los seres vivos: organismos, sistemas orgánicos, órganos individuales, tejidos, células, unidades subcelulares, etc.

Toxicidad

Resulta de la interacción entre la sustancia química y el organismo, por lo que varía según la especie, el tiempo de exposición, la edad, el sexo, la vía de administración y la concentración.

Toxicodinamia

Incluye los efectos bioquímicos y fisiológicos del tóxico en el organismo, cuyo resultado sobre éste se manifiesta mediante una alteración del estado fisiológico.

Toxicocinética

Es la descripción matemática de los cambios temporales en la concentración del tóxico dentro del organismo.

Volumen de distribución

Término farmacológico usado para cuantificar la distribución de un tóxico en todo el cuerpo posterior a su administración; se define como el volumen en el cual la cantidad administrada de un tóxico necesitaría estar uniformemente distribuida para que en todos los órganos o compartimentos haya una concentración similar a la del plasma sanguíneo.

Vías de entrada

Para que un tóxico tenga efectos en el cuerpo humano es imprescindible que penetre las diversas barreras fisiológicas que se lo impiden; por ello los tóxicos pueden tener acceso al organismo por las siguientes vías:

- a. **Vía cutánea:** el contacto directo del tóxico con la piel permite su absorción.
- b. **Vía mucosa:** en el cuerpo humano hay aproximadamente 400 m² de mucosa, por lo que constituye una superficie importante de absorción de tóxicos.
- c. **Vía oral:** se refiere al ingreso de tóxicos a través de la boca y el tubo digestivo.
- d. **Vía respiratoria:** es el acceso más importante de los tóxicos que se inhalan en forma de gas, vapor o finas partículas.
- e. **Vía circulatoria:** un tóxico puede penetrar en la circulación sanguínea por inoculación directa, por la picadura de animales que producen reacción alérgica, como la abeja o la avispa, y las mordeduras de serpientes o animales venenosos, así como a través de la inyección parenteral de medicamentos o sustancias tóxicas por vías intravenosa, intramuscular, subdérmica, subcutánea, etc.

La parte más importante en el manejo de las intoxicaciones es la historia toxicológica. Se debe determinar qué le ocurrió, buscar la ruta de exposición y su causa probable, lo cual permite establecer si fue accidental, intento suicida o intencional. Comprobar con la mayor certeza posible a qué hora ocurrió, en qué condiciones se encontró al paciente, que síntomas presentó, en qué orden aparecieron y si se intentaron algunas medidas, como la inducción del vómito. Preguntar cuáles son las sustancias probables y si las trae consigo. De la misma manera, determinar si se presenta algún toxíndrome y tratarlo de inmediato. Es importante establecer si los signos y síntomas del toxíndrome son consistentes con la sustancia sospechosa.

Dentro del interrogatorio se debe buscar antecedentes de consumo de tabaco, alcohol, drogas, los *hobbies* que practica el individuo —sobre todo si llevan consigo el uso de pegamentos y solventes—, qué clase de drogas o sustancias químicas existen en casa o los medicamentos utilizados por familiares. Documentar las actividades del paciente en las 24 h previas; en caso de pacientes pediátricos buscar la presencia del síndrome de Münchausen. Con respecto a las sustancias se debe buscar intencionadamente la presentación: si es líquido o sólido, si es de liberación prolongada o una mezcla de medicamentos. En algunos casos la sustancia puede ser no identificable. Hay que estar alerta ante la presencia de limpiadores, desengrasantes e insecticidas. En el caso de gases se debe determinar el contenido previo de la botella. Se debe poner especial atención en el establecimiento del mecanismo de exposición y, por tanto, de la vía de ingreso del tóxico, así como buscar intencionadamente sitios de punción y evaluar detenidamente los orificios naturales, las mucosas y los olores en el paciente. Buscar datos de violencia externa. El interrogatorio adecuado brindará la mayor información, la cual debemos correlacionar con la sintomatología clínica y la exploración física complementaria, lo cual conlleva a establecer un diagnóstico presuncional.

Regla de oro:

- Tratar al paciente, no el tóxico.
- Proporcionar medidas de apoyo.
- No dañar.
- Valorar el riesgo–beneficio de intervención.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Llevar a cabo un manejo agresivo cuando se sospecha la posibilidad de edema laríngeo.

EVALUACIÓN DEL PACIENTE INTOXICADO

Todas las intoxicaciones son consideradas caso médico legal, por tanto se debe llevar toda sustancia sospechosa de haber sido ingerida, inhalada o administrada parenteralmente. Anotar toda la información disponible e investigar detalladamente lo relativo al tiempo transcurrido a partir del contacto con la sustancia, la cantidad ingerida o administrada parenteralmente y la presentación de episodios similares previos.

3. Valorar la necesidad de intubación temprana.
4. Administrar oxígeno humidificado y precalentado con mascarilla reservorio a 15 L/min para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
5. Proporcionar apoyo ventilatorio cuando la frecuencia ventilatoria es < 10 o > 40 .
6. Monitorear la oximetría de pulso.
7. Monitorear la capnometría.
8. Monitorear la cooximetría.
9. Monitorear la frecuencia ventilatoria.
10. Monitorear el patrón ventilatorio.
11. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
12. Mantener flujos urinarios mayores de 50 mL/h.
13. Vigilar la presencia de disritmias.
14. Tomar un electrocardiograma de 12 derivaciones.
15. Monitorear el electrocardiograma de manera continua.
16. Manejar las disritmias de acuerdo con los protocolos de reanimación avanzada.
17. Evaluar el estado de alerta con la escala AVPU.
18. Evaluar la glucemia con glucómetro digital.
19. Aplicar la escala de coma de Glasgow.
20. Vigilar estrechamente el estado neurológico.
21. Colocar sonda nasogástrica en todo paciente; está contraindicada en la ingestión de cáusticos. Efectuar lavados gástricos con agua helada y administrar carbón activado en dosis de 1 g/kg de peso.
22. Colocar sonda urinaria en todo paciente, porque se requiere para el control de líquidos y para evaluar la diuresis horaria; vigilar las características macroscópicas de la orina.

DESCONTAMINACIÓN

Es preciso tratar de retirar la mayor cantidad del tóxico para disminuir su absorción y, por ende, la gravedad de la intoxicación si la vía de entrada es oftálmica; se recomienda el lavado ocular con solución de irrigación en forma continua por un periodo de 15 a 20 min. Si el tóxico se administró por vía rectal es recomendable la aplicación de enemas con solución salina tibia. Si la vía de entrada es cutánea se requiere desvestir totalmente al paciente y efectuar un lavado exhaustivo de la piel con una regadera con agua tibia a presión. Por último, si el tóxico ingresa por vía digestiva es factible el vaciamiento gástrico, el lavado gástrico y el uso de catárticos. El uso

de carbón activado está indicado en intoxicaciones por salicilatos, ciclosporina, digitoxina, digoxina, valproato de magnesio, fenobarbital, piroxicam, sotalol, paracetamol, carbamazepina, teofilina, fenitoína sódica, meprobamato y nortriptilina, pero está contraindicado en las intoxicaciones por alcoholes, derivados del petróleo, cáusticos, hierro, litio, metotrexato, meticarbonato, cianuro, ácido bórico, carbonatos y malatión. La gastroduálisis se efectúa con una solución de carbón activado (0.5 g/kg por dosis) diluido en manitol a 20% (2.0 mL/kg por dosis), pero está contraindicada en la ingestión de cáusticos e hidrocarburos, sangrado del tubo digestivo, íleo paralítico, oclusión intestinal, en menores de seis meses de edad y en pacientes que cursen con estado de choque. Durante la gastroduálisis hay que monitorear el perímetro abdominal, la presencia de peristalsis efectiva, el incremento de evacuaciones líquidas y los electrolitos séricos.

MEDICAMENTOS

Según sea la vía de entrada y la ruta de eliminación de la sustancia tóxica se pueden utilizar los siguientes medicamentos:

- Administrar furosemida en dosis de 40 mg o 50 mL de glucosa a 50% en bolo intravenoso, o ambos, para sustancias de eliminación renal.
- Administrar flumazenil en dosis de 0.5 mg en bolo intravenoso en caso de benzodiazepinas.
- Administrar naloxona en dosis de 2.0 mg o nalmeveno 5 mg en bolo intravenoso en caso de opiáceos.
- Administrar gel de hidróxido de aluminio en dosis de 20 mL por sonda nasogástrica, para disminuir la absorción a nivel gástrico y como protector de la mucosa.
- Administrar metoclopramida en dosis de 10 mg en bolo intravenoso para aumentar la velocidad de vaciamiento gástrico.
- Administrar ranitidina en dosis de 150 mg u omeprazol de 40 mg en bolo intravenoso como protector de la mucosa gástrica.
- Administrar tiamina en dosis de 100 mg disueltos en solución glucosada a 5% para sustancias con efecto deletéreo sobre esta vitamina.

Cuidados generales

1. Ayuno hasta nueva indicación.
2. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.

3. Monitorear continuamente los signos vitales.
4. Mantener la temperatura corporal.
5. Vigilar los datos de hipotermia o hipertermia.
6. Evaluar con la escala de Glasgow cada cinco min.
7. Vigilar el estado hemodinámico.
8. Reportar y corregir los datos de hipoperfusión.
9. Manejar las disritmias de acuerdo con protocolos de reanimación cardiopulmonar avanzada.
10. Corregir el desequilibrio hidroelectrolítico.
11. Vigilar la evolución o aparición de datos neurológicos, como parestias, parestesias o convulsiones.
12. Notificar continuamente al médico.

Nota: cuando no se tiene la certeza de la sustancia responsable de la intoxicación y el paciente se encuentra inconsciente algunos autores consideran la administración del denominado “coctel de coma”.

COCTEL DE COMA

Se prepara una solución glucosa a 5% de 500 mL más 50 mL de glucosa a 50%, 100 mg de tiamina, una ampolla de naloxona o nalmefeno y una ampolla de flumazenil.

Evaluación secundaria

1. Cuantificar los signos vitales.
2. Evaluar las características de la piel.
3. Evaluar el tamaño y la reactividad pupilares.
4. Evaluar los ruidos ventilatorios.
5. Evaluar los ruidos cardiacos.
6. Evaluación secundaria.
7. Evaluar los movimientos peristálticos.
8. Vigilar la presencia de retención o incontinencia urinaria.
9. Reevaluar el estado neurológico.
10. Reevaluar integralmente al paciente.
11. Repetir el examen físico.

TRANSPORTE

Los paciente hemodinámicamente estables se deben trasladar en ambulancia en código II al hospital general más cercano al incidente y los paciente hemodinámicamente inestables en ambulancia en código III o en helicóptero ambulancia al hospital especializado con centro de intoxicados.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O’Keefe MF, Dickinson ET:** Poisoning and overdose emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 21. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Toxicology and substance abuse. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White R, McSwain N, Breiter M:** Toxicology and drug and alcohol abuse. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Poisoning emergencies. En: *Pre-hospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 21. Morton, 1989.
5. **Caroline NL:** Poisons, drugs and alcohol. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 27. Little, Brown, 1991.
6. **Jenkins JL, Braen GR:** Envenenamientos e intoxicaciones. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Masson, 2003.
7. **Rund DA:** Intoxicaciones y sobredosificación. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 21. México, El Manual Moderno, 1985.
8. **Cain HD:** Intoxicación aguda. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 53. Interamericana, 1987.
9. **Uribe GC:** Historia clínica de urgencias en el paciente intoxicado. En Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
10. **Sullivan JB:** Intoxicación y sobredosis. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
11. **Leschke RR:** Activated charcoal administration. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
12. **Gummin DD:** Gastric lavage. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
13. **Marrero FJ, Moya MMS:** Intoxicaciones. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. Panamericana, 2005.

Toxíndromes

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término toxíndrome.
2. Describir el cuadro clínico del toxíndrome simpaticomimético.
3. Describir el manejo prehospitalario del toxíndrome simpaticomimético.
4. Describir el cuadro clínico del toxíndrome anticolinérgico.
5. Describir el manejo prehospitalario del toxíndrome anticolinérgico.
6. Describir el cuadro clínico del toxíndrome colinérgico.
7. Describir el manejo prehospitalario del toxíndrome colinérgico.
8. Describir el cuadro clínico del toxíndrome narcótico–opiáceo.
9. Describir el manejo prehospitalario del toxíndrome narcótico–opiáceo.
10. Describir el cuadro clínico del toxíndrome sedante–hipnótico.
11. Describir el manejo prehospitalario del toxíndrome sedante–hipnótico.

TOXÍNDROME

Es el grupo de signos y síntomas afines a la exposición a un tóxico, los cuales constituyen las manifestaciones más comúnmente encontradas en determinadas intoxicaciones; sirven para orientar al diagnóstico y casi siempre son mixtos; no se presentan toxíndromes puros. Se clasifican en simpaticomimético, anticolinérgico, colinérgico, narcótico–opiáceo y sedante–hipnótico.

CLASIFICACIÓN

1. Toxíndrome simpaticomimético.

2. Toxíndrome anticolinérgico.
3. Toxíndrome colinérgico.
4. Toxíndrome narcótico–opiáceo.
5. Toxíndrome sedante–hipnótico.

Toxíndrome simpaticomimético

Se presenta por la activación del sistema simpático a través de los receptores adrenérgicos alfa y beta. Clínicamente se manifiesta por taquicardia, hipertensión arterial, midriasis, hipertermia, diaforesis, peristalsis normal, agitación, temblor muscular y convulsiones.

Las principales sustancias responsables de este toxíndrome son la cocaína, las anfetaminas (éxtasis), la efedrina, el albuterol, la fenilpropranolamina, la cafeína, la teofilina, los midriáticos tópicos y la mezcalina.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable; intubar en caso necesario y efectuar una aspiración gentil de secreciones.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a una FiO_2 mayor de 0.85; monitorear la oximetría de pulso y la capnometría, y evaluar la necesidad de apoyo ventilatorio.
3. Permeabilizar una vía periférica con solución salina fisiológica.
4. Monitorear el electrocardiograma.
5. Evaluación neurológica, incluyendo la escala de coma de Glasgow.
6. Colocar sonda nasogástrica a derivación y valorar la necesidad de lavado gástrico.
7. Colocar sonda de Foley a derivación.
8. Administrar benzodiazepinas.
9. Si la hipertermia es significativa se puede enfriar al paciente con ventiladores o con hielo.
10. En la hipertensión arterial los betabloqueadores están contraindicados; se puede utilizar la fentolamina, que es un bloqueador alfa. Otras alternativas son la nitroglicerina y el nitroprusiato.

Toxíndrome anticolinérgico

Desde el punto de vista clínico se presentan taquicardia, hipertensión arterial, midriasis, hipertermia, sequedad de piel y mucosas, disminución de la peristalsis, rubicundez, retención urinaria y alucinaciones. Con respecto a la midriasis, la pregunta es ¿cuál pupila va a reaccionar al estímulo luminoso, la del intoxicado por un simpaticomimético o por un anticolinérgico? La respuesta es simple; sólo la midriasis secundaria al uso del simpaticomiméticos tiene reflejo fotomotor.

Las sustancias anticolinérgicas se encuentran en los antidiarreicos con atropínicos, los antihistamínicos, los antipsicóticos, los antidepresivos tricíclicos y los midriáticos utilizados en preparaciones oftálmicas. También se encuentran en el bromuro de ipratropio, la escopolamina, las fenotiazinas, los medicamentos antiparkinsonianos y las plantas, como la *Datura stramonium*, la belladona y el floripondio.

Belladona

En 1870 Jean Martin-Charcot, maestro de Sigmund Freud, descubrió el primer tratamiento para la enfermedad de Parkinson: gotas de belladona. Él notó que las gotas de belladona utilizadas por las mujeres para “em-

bellecer” los ojos al dilatar las pupilas también secaban la saliva y disminuían el temblor de pacientes con Parkinson. Sin embargo, los efectos de la belladona también incluyen lo descrito en el siguiente aforismo:

- Rojo como betabel: rubicundez.
- Seco como hueso: mucosas y piel secas.
- Caliente como infierno: hipertermia.
- Ciego como murciélago: midriasis.
- Loco como cabra: agitación psicomotriz.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable; intubar en caso necesario, con aspiración gentil de secreciones.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a una FiO_2 mayor de 0.85; monitorear la oximetría de pulso y la capnometría; evaluar la necesidad de apoyo ventilatorio.
3. Permeabilizar una vía periférica con solución salina fisiológica.
4. Monitorear el electrocardiograma.
5. Evaluación neurológica, incluyendo la escala de coma de Glasgow.
6. Administrar benzodiazepinas para sedación y fisostigmina para revertir los efectos del estatus mental alterado (contraindicado en antidepresivos tricíclicos). Mantenerse en alerta ante la presencia de convulsiones.
7. Colocar sonda nasogástrica a derivación y valorar la necesidad de lavado gástrico.
8. Colocar sonda de Foley a derivación.

Toxíndrome colinérgico

Entre su sintomatología destaca la presencia de miosis, sialorrea, epífora, diaforesis, rinorrea, poliuria, diarrea y vómito. La tríada característica incluye bradicardia, broncorrea y broncoespasmo. Las sustancias con efecto colinérgico incluyen la acetilcolina, la pilocarpina, los insecticidas (organofosforados, carbamatos), la fisostigmina, la piridostigmina y algunos hongos (*Inocybe*, *Clitocybe*). También están incluidos los agentes nerviosos para guerras químicas, como el sarin, el tabun y el soman.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable; intubar en caso necesario, con aspiración gentil de secreciones.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a una FiO_2 mayor de 0.85.

3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Evaluar la necesidad de apoyo ventilatorio.
5. Permeabilizar una vía periférica con solución salina fisiológica.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Evaluación neurológica, incluyendo la escala de coma de Glasgow.
8. Tener cuidado ante la posibilidad de convulsiones.
9. Colocar sonda nasogástrica a derivación y valorar la necesidad de lavado gástrico.
10. Colocar sonda de Foley a derivación.
11. Administrar atropina en grandes dosis o 2 PAM (oximas) en caso de intoxicación por organofosforados.

Toxíndrome narcótico–opiáceo

Clínicamente puede aparecer la tríada de los opioides, depresión del sistema nervioso central, miosis puntiforme, depresión respiratoria, bradicardia, hipotensión arterial, hipotermia y disminución de la peristalsis. Entre los principales opioides están la heroína, la codeína y el dextrometorfano (sustancias contenidas en jarabes para la tos), así como la loperamida (utilizada como antidiarreico) y los analgésicos opiáceos del tipo del propoxifeno y la pentazocina.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable; intubar en caso necesario, con aspiración gentil de secreciones.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Evaluar la necesidad de apoyo ventilatorio.
5. Permeabilizar una vía periférica con solución salina fisiológica.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Evaluación neurológica, incluyendo la escala de coma de Glasgow.
8. Se puede recurrir a las benzodiazepinas para sedación y la fisostigmina para revertir los efectos de estatus mental alterado (contraindicado en antidepresivos tricíclicos).
9. Tener cuidado ante la posibilidad de convulsiones.

10. Colocar sonda nasogástrica a derivación y valorar la necesidad de lavado gástrico.
11. Colocar sonda de Foley a derivación.
12. Administrar naloxona 2 mg en bolo intravenoso o nalmefeno 5 mg en bolo intravenoso, que son antagonistas competitivos de los receptores de opioides; se recomienda utilizar dosis pequeñas para prevenir el síndrome de abstinencia aguda. El propósito es mejorar la ventilación.

Toxíndrome sedante–hipnótico

En estos pacientes se puede encontrar confusión, agitación psicomotriz, disartria, dislalia, apnea, estupor y coma con signos vitales normales. Las principales sustancias en este síndrome son el etanol, los anticonvulsivos, las benzodiazepinas, los barbitúricos, los antipsicóticos (clorpromazina) y los ansiolíticos (meprobamato).

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable; intubar en caso necesario, con aspiración gentil de secreciones.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Evaluar la necesidad de apoyo ventilatorio.
5. Permeabilizar una vía periférica con solución salina fisiológica.
6. Monitorear el electrocardiograma.
7. Evaluación neurológica, incluyendo la escala de coma de Glasgow.
8. Se puede utilizar el haloperidol para manejar la agitación psicomotriz.
9. Tener cuidado ante la posibilidad de convulsiones.
10. Colocar sonda nasogástrica a derivación; valorar la necesidad de lavado gástrico.
11. Colocar sonda de Foley a derivación.
12. Si el paciente se encuentra en coma con signos vitales normales se debe brindar cuidado de soporte y vigilarlo, debido a la sospecha de traumatismo oculto.
13. Administrar glucosa a 50% calculada sobre el déficit.
14. Administrar 100 mg de tiamina intravenosa.
15. Vigilar por traumatismo oculto.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Poisoning and overdose emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 21. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Toxicology and substance abuse. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Caroline NL:** Poisons, drugs and alcohol. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 27. Little, Brown, 1991.
4. **Sullivan JB:** Intoxicación y sobredosis. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
5. **Cain HD:** Intoxicación aguda. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 53. Interamericana, 1987.
6. **Leschke RR:** Activated charcoal administration. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
7. **Gummin DD:** Gastric lavage. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
8. **Marrero FJ, Moya MMS:** Intoxicaciones. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Mordeduras y picaduras de animales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Reconocer la importancia de las mordeduras y picaduras como generadoras de urgencias reales.
2. Describir las características, la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de las mordeduras de animales carnívoros.
3. Describir las características, la etiología, el cuadro clínico, el grado de envenenamiento y el manejo prehospitalario de las mordeduras de serpiente.
4. Describir las características, la fisiopatología, el cuadro clínico, el grado de envenenamiento y el manejo prehospitalario de las mordeduras de viuda negra.
5. Describir las características, la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de las mordeduras de reclusa café.
6. Describir las características, la etiología, la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de las picaduras de alacrán.
7. Describir las características, la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de las picaduras de himenópteros.

INTRODUCCIÓN

Las mordeduras y las picaduras de animales de diferentes tipos son heridas punzantes mediante las cuales penetra en el organismo una sustancia altamente tóxica o infecciosa.

Inicialmente se consideran lesiones que afectan los tejidos blandos, pero según la evolución y la respuesta orgánica de cada individuo pueden comprometer todos los sistemas, llegando incluso a causar la muerte de los afectados.

EPIDEMIOLOGÍA

Las mordeduras y las picaduras ocupan un lugar importante entre las patologías que generan llamadas de atención de urgencia en todo tipo de poblaciones, pero su incidencia es mayor en las áreas rurales.

ETIOLOGÍA

En las mordeduras la lesión cutánea es originada por los apéndices localizados en la región cefálica, que normal-

mente son utilizados con fines agresivos o de autodefensa. Generalmente son producidas por animales carnívoros, arañas y serpientes.

Las picaduras se producen por la introducción en la piel de un apéndice de un animal, generalmente localizado en la parte distal del abdomen, cuyo fin es fundamentalmente defensivo (aguijón de abejas, avispa o alacrán).

MORDEDURAS DE CARNÍVOROS

Las mordeduras de animales carnívoros, incluyendo al hombre, pueden ocasionar ruptura de la piel, hematoma o herida por punción; si los dientes son muy afilados originan heridas punzantes. Por regla general existe una gran transmisión de gérmenes o tóxicos a los tejidos profundos, que siempre requiere atención médica.

Las mascotas son la causa más común de mordeduras de animales, como las de perro (figura 75-1). La mordedura de gato es más grave debido a que sus dientes son más afilados y causan lesiones más profundas, además de que el arañazo del gato puede producir complicaciones sistémicas graves.

Las mordeduras humanas se dividen en dos categorías: las genuinas, que son producto de la agresión, y las autoinfligidas, secundarias a crisis convulsivas, presentándose con mayor frecuencia en la lengua o los labios.



Figura 75-1. Mordedura de perro.



Figura 75-2. Mordedura humana.

Las mordeduras humanas son las más contaminadas (figura 75-2).

En la evaluación inicial se debe considerar en primer lugar el tipo de animal que la provocó, estableciendo si es salvaje o doméstico, y en este caso determinar si mantiene un esquema de vacunación apropiado. Es importante verificar el sitio o sitios de la mordedura, recordando que cuanto más cerca esté de la cara se considera de mayor peligrosidad.

El área geográfica es importante, sobre todo cuando no es posible la identificación adecuada de un animal salvaje, pudiendo establecerse de acuerdo con la fauna de la zona y sus características.

Etiología

Entre los principales agentes etiológicos se debe considerar el ser humano, los perros y otros animales domésticos, ratas y otros roedores, y animales salvajes.

Cuadro clínico

Clínicamente se encuentran heridas polimorfas que pueden ser muy superficiales, desde marcas de los órganos dentarios hasta desgarros importantes con pérdida de tejido.

Las mordeduras humanas provocan heridas punzantes, con desgarramiento o desprendimiento de tejidos (los sitios más frecuentes son el lóbulo de oreja, la lengua y la nariz).

Manejo prehospitalario

1. Control de hemorragias.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
3. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
4. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
5. Efectuar un adecuado control de las hemorragias.
6. Colocar una línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Efectuar un lavado exhaustivo con agua y jabón quirúrgico.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

Complementariamente se debe considerar la posibilidad de infecciones asociadas a las mordeduras; entre los agentes microbianos importantes están *Yersinia pestis* (peste), *Francisella tularensis* (tularemia), *Dermacentor andersoni* (fiebre de las Rocallosas), *Babesi microti* (babesiosis), *Streptobacillus moniliformis*, *Spirillum minus* (fiebre por mordedura de rata), la lamidia (enfermedad por rasguño de gato) y el virus de la rabia.

MORDEDURA DE SERPIENTE

La mordedura de serpiente produce la inoculación del veneno que se encuentra en las glándulas salivales de éstas, el cual es viscoso y de color variable, que va del verde o amarillo al incoloro. La cantidad y el grado de toxicidad del veneno están sujetos a variaciones de la especie. La mordedura de serpiente se caracteriza por pequeños orificios sangrantes; la profundidad depende de la especie (figura 75-3). No siempre se presentan inflamación y dolor.

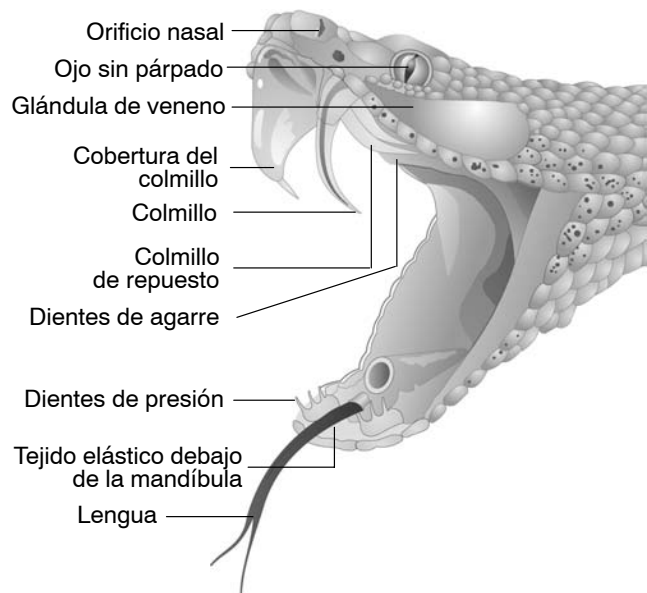


Figura 75-3. Características de las serpientes.

Etiología

Existe una variedad importante de animales que se incluyen en esta categoría, como los lagartos, el monstruo de Gila y las serpientes —como la víbora coralillo, la víbora de agua, la víbora de cascabel, la mocasín y la cabeza de cobre (figura 75-4).

Cuadro clínico

El paciente presenta dolor en el sitio de la mordedura con edema local y reacción eritematosa; pueden aparecer equimosis y linfadenopatía dolorosa. Con frecuencia se acompaña de náusea, vómito, diaforesis, somnolencia, disartria, gingivorragia y hematemesis.

Grado de envenenamiento

Es importante establecer el grado de envenenamiento



Figura 75-4. Diferentes tipos de serpientes.

Cuadro 75–1. Grados de envenenamiento por mordedura de serpiente

Grado	Manifestaciones clínicas
0	Marcas de dientes sin reacción local ni general
1	Dolor o edema local moderado sin síntomas generales
2	Envenenamiento moderado con dolor hasta la raíz de la extremidad, adenopatías, equimosis, náuseas, vómitos, taquicardia, hipotensión arterial
3	Envenenamiento severo que produce hemólisis, falla renal aguda y trastornos neurológicos; si no es tratado evoluciona hasta el coma y la muerte

que presenta el paciente para establecer un manejo más o menos agresivo (cuadro 75–1).

Manejo prehospitalario

1. Aplicar torniquete proximal al sitio de la mordedura.
2. Efectuar dos incisiones y aspirar el veneno con una copa de succión (figura 75–5).
3. Aflojar el torniquete cada 15 min durante 90 seg.
4. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
5. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
6. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
7. Colocar una línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
9. Administrar metilprednisolona en dosis de 500 mg en bolo intravenoso.
10. Reevaluar constantemente el sitio de mordedura.

MORDEDURA DE ARAÑA VIUDA NEGRA (*LATRODECTUS MACTANS*)

La viuda negra es un arácnido de color negro con una marca semejante a un reloj de arena de color rojo en el abdomen, que generalmente habita en lugares oscuros y húmedos, como, por ejemplo, en sótanos y corrales (figura 75–6).



Figura 75–5. Extracción del veneno con succión.

Fisiopatología

El veneno tiene una acción excitatoria en los sistemas nerviosos central y periférico.

Cuadro clínico

El cuadro clínico se caracteriza por dolor agudo en el sitio de la picadura, espasmos musculares localizados que se generalizan al tronco, dolor abdominal, hipertensión arterial y vasoconstricción periférica.



Figura 75–6. Araña viuda negra.

Cuadro 75–2. Grados de envenenamiento por mordedura de viuda negra

Grado	Manifestaciones clínicas
I, leve	Dolor en el sitio de la lesión, la región lumbosacra y el abdomen, astenia, adinamia, diaforesis, sialorrea, hiperreflexia
II, moderado	Cuadro anterior acentuado con disnea, epífora, cefalea, espasmo, rigidez muscular, priapismo
III, severo	Cuadro anterior acentuado con miosis o midriasis, <i>trismus</i> , disritmias, broncoespasmo

**Figura 75–7.** Araña reclusa café.

Grado de envenenamiento

Es importante establecer el grado de envenenamiento que presenta el paciente para llevar a cabo un manejo más o menos agresivo (cuadro 75–2).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Administrar metilprednisolona en dosis de 500 mg en bolo intravenoso.
7. Reevaluar constantemente el sitio de mordedura.

MORDEDURA DE ARAÑA RECLUSA CAFÉ (*LOXOSCELES LAETA*)

La lesión es producida por una araña de color claro con una marca oscura en el tórax en forma de violín que no ataca a menos que se le moleste o se sienta agredida.

La araña reclusa café habita en lugares oscuros y tranquilos, como muebles viejos y abrigos de piel (figura 75–7).

Fisiopatología

El veneno posee enzimas proteolíticas que generan el daño progresivo en los tejidos adyacentes al sitio de la mordedura, creando inflamación y dolor de manera inicial, llegando a producir necrosis.

Cuadro clínico

El loxoscelismo cutáneo corresponde a 90% de los cuadros de mordedura por reclusa café. Clínicamente se observa dolor local agudo e intenso, inflamación con extravasación sanguínea en el sitio de la herida, eritema generalizado y una úlcera profunda en el área de la picadura que llega hasta la capa muscular (figura 75–8).

El loxoscelismo visceral comienza como loxoscelismo cutáneo, pero después de 24 h se agregan otros síntomas por destrucción de los glóbulos rojos, así como vómito, diarrea, hematuria, anemia, fiebre alta y sostenida, ictericia y cefalea; en los casos graves se aprecian alteraciones del estado de conciencia.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea acorde a la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.



Figura 75–8. Loxoscelismo cutáneo.

6. Administrar metilprednisolona en dosis de 500 mg en bolo intravenoso.
7. Reevaluar constantemente el sitio de mordedura.

PICADURA DE ALACRÁN

Existen cerca de 400 especies de alacranes, pero destacan por su letalidad el *Centruroides sculpturatus* y el *Centruroides gertschi* (figura 75–9).



Figura 75–9. Tipos de alacranes.

Fisiopatología

El veneno de alacrán cuenta con diversas enzimas (neurotoxinas, cardiotoxinas, hemolisinas y hemorraginas) y otros componentes. El dolor muy intenso podría ser debido a la liberación de grandes cantidades de serotonina.

Cuadro clínico

Inicialmente hay dolor local, eritema, inquietud, edema y síntomas generales, como parestesias, sialorrea, edema laríngeo, tos, náuseas, vómito y hormigueo nasal. Posteriormente aparecen somnolencia, calambres, disnea, palidez y disartria. En caso de no recibir manejo evoluciona a convulsiones, fiebre, distensión abdominal, *nistagmus*, insuficiencia respiratoria e insuficiencia cardíaca.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Administrar metilprednisolona en dosis de 500 mg en bolo intravenoso.
7. Reevaluar constantemente el sitio de picadura.

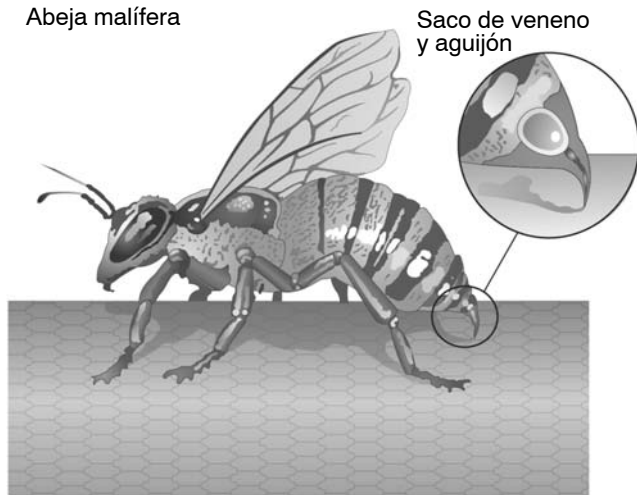


Figura 75-10. Picadura de abeja.

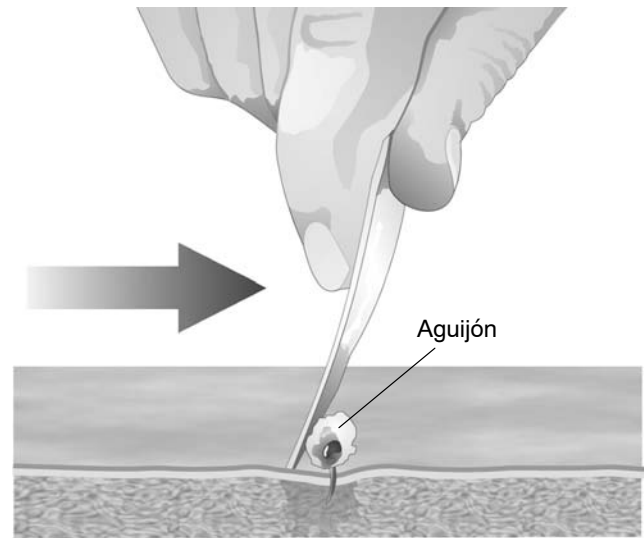


Figura 75-11. Retiro del aguijón.

PICADURA DE HIMENÓPTEROS

Las picaduras por himenópteros son las más comunes, pero en pocas ocasiones requieren un manejo de urgencia; generalmente se presentan como urgencias cuando son masivas o debido a la susceptibilidad de la persona agredida (figura 75-10).

Etiología

En este grupo están comprendidos las abejas, las avispas, los avispones y las hormigas rojas.

Fisiopatología

El veneno de los himenópteros es hemolítico y neurotóxico, además de que es un agente hipersensibilizante efectivo que contiene histamina y sustancias vasoactivas.

Cuadro clínico

Se presentan dolor agudo en el sitio de picadura, con aparición de una roncha local, eritema, prurito intenso y edema perilesional. Puede ocasionar reacciones de hipersensibilidad apareciendo urticaria, disnea, dolor abdominal, edema de cara y glotis, e hipertensión arterial; en casos extremos se presenta la muerte.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85 a 1.0.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Administrar metilprednisolona en dosis de 500 mg en bolo intravenoso.
7. Retirar cuidadosamente el aguijón si es posible (figura 75-11).
8. Reevaluar constantemente el sitio de picadura.

En caso de reacción de hipersensibilidad administrar de 0.3 a 0.5 mg de adrenalina subcutánea.

REFERENCIAS

1. Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET: Environmental emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 22. Prentice Hall, 2005.
2. Hafen BQ, Karren KJ: Bites and stings. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 23. Morton, 1989.
3. Stewart RM, Page CP: Wounds, bites and stings. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.

4. **Jenkins JL, Braen GR:** Picaduras y mordeduras. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 58. Masson, 2003.
5. **Cain HD:** Mordeduras y picaduras. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 27. Interamericana, 1987.
6. **Cain HD:** Lesiones por picaduras, mordeduras y contacto con diversos animales. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 60. Interamericana, 1987.
7. **Gutiérrez SE:** Ofidiotoxicosis. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
8. **Gómez CE, Villota LF:** Tratamiento de las mordeduras de serpientes venenosas. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
9. **Jorden RC:** Mordeduras y picaduras. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
10. **Gómez MJ, Mascías CC:** Picaduras y mordeduras. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
11. **Varela LH:** Medidas iniciales en lesiones por animales ponzoñosos. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfil, 2005.
12. **Hernández HLA, Piña ME:** Tratamiento de las heridas por mordedura de perro. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfil, 2005.

Sección IX

Urgencias médico quirúrgicas y ginecoobstétricas

Disnea e insuficiencia respiratoria

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las diferencias entre disnea e insuficiencia respiratoria.
2. Describir la etiología de la disnea y la insuficiencia respiratoria.
3. Describir la fisiopatología de la disnea.
4. Describir la fisiopatología de la insuficiencia respiratoria.
5. Describir la clasificación de la disnea.
6. Describir la clasificación de la insuficiencia respiratoria.
7. Describir el cuadro clínico de disnea y el de insuficiencia respiratoria.
8. Describir el manejo prehospitalario de disnea y el de insuficiencia respiratoria.

INTRODUCCIÓN

La disnea es la sensación subjetiva de falta de aire o una percepción anormalmente desagradable durante la respiración, mientras que la insuficiencia respiratoria se define como la incapacidad del organismo para mantener una adecuada oxigenación tisular. Ocurre cuando los pulmones no pueden eliminar todo el bióxido de carbono que el cuerpo produce, alterando el equilibrio ácido-base del cuerpo.

tructiva de las vías aéreas, las enfermedades difusas del parénquima pulmonar, la embolia pulmonar, los tumores pulmonares, las metástasis pulmonares de tumores primarios, las cardiopatías que cursan con cardiomegalia, la neumonía, la bronquitis, las enfermedades de la pared torácica y de los músculos respiratorios, el traumatismo torácico con o sin fracturas torácicas, las alteraciones emocionales y los trastornos psiquiátricos.

ETIOLOGÍA

Las causas que pueden originar disnea e insuficiencia respiratoria son muy variadas, como la enfermedad obs-

FISIOPATOLOGÍA

En la presentación de la disnea se evocan mecanismos relacionados con la personalidad, las emociones y los conocimientos; por otra parte, los orgánicos ocasionan modificaciones en la ventilación, la musculatura de la pared torácica y el parénquima, produciendo alteraciones en los quimiorreceptores, los receptores de estira-

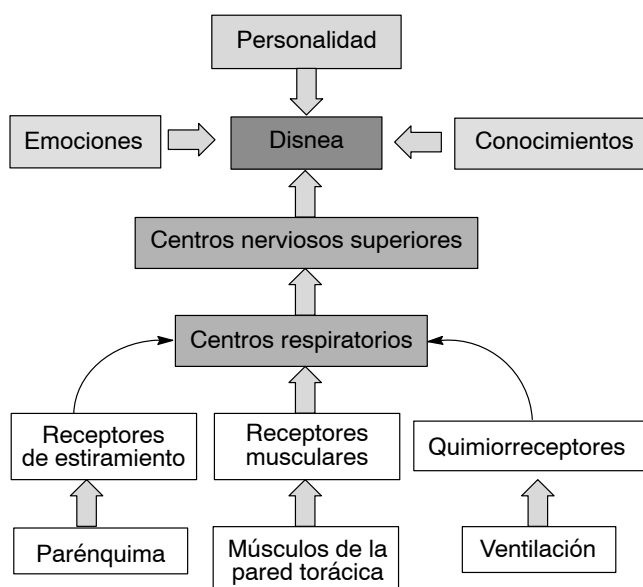


Figura 76–1. Fisiopatología de la disnea.

miento y los receptores musculares que a su vez envían información a los centros respiratorios y de ahí a los centros cerebrales superiores, desencadenando la percepción de falta de aire (figura 76–1).

Los mecanismos fisiopatológicos que pueden ocasionar insuficiencia respiratoria incluyen la disminución en la presión de oxígeno en el aire inspirado, la hipoventilación alveolar, la alteración en la capacidad de difusión alveolocapilar, el desequilibrio en la relación entre la ventilación y la perfusión pulmonar, y la existencia de un cortocircuito de derecha a izquierda.

CLASIFICACIÓN DE LA DISNEA

Por su presentación clínica la disnea se divide en disnea de grandes esfuerzos, definida como la falta de aire que se presenta al efectuar esfuerzos mayores durante un tiempo prolongado; disnea de medianos esfuerzos, cuando el paciente presenta la sensación de falta de aire al realizar actividades que se consideran normales para su edad y sexo; disnea de pequeños esfuerzos, que se presenta al efectuar las actividades cotidianas más sencillas, como bañarse, lavarse los dientes, vestirse o calzarse; disnea de reposo, cuando el paciente refiere falta de aire sin efectuar esfuerzo físico alguno; y disnea posicional u ortopnea, que es la sensación de falta de aire que se presenta al estar en decúbito dorsal, aliviándose al colocarse en *semifowler*. Cuanto más se acerque el

paciente a la posición de Fowler (90°) mayor será la gravedad de la disnea. Es común en los pacientes cardíopatas.

CLASIFICACIÓN DE LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

La insuficiencia respiratoria se define como la incapacidad del sistema respiratorio para proveer el oxígeno requerido por las células del organismo, ocasionando trastornos del equilibrio ácido–base; se puede dividir en dos tipos. La insuficiencia respiratoria aguda es una afección grave en la cual el bióxido de carbono se acumula rápidamente, antes de que los riñones puedan retornar el equilibrio ácido–base. La insuficiencia respiratoria crónica ocurre durante un tiempo prolongado, lo que lleva a una situación estable, debido a que los riñones ayudan a restaurar el equilibrio ácido–base en el cuerpo.

Asimismo, la insuficiencia respiratoria se puede clasificar en insuficiencia respiratoria no hipercápnica, que se presenta sin aumento de bióxido de carbono en sangre y con disminución de la oxigenación en sangre (hipoxemia) y los tejidos, e insuficiencia respiratoria hipercápnica, que presenta aumento de bióxido de carbono y disminución de la oxigenación en sangre y los tejidos.

Cuadro clínico

En ambas situaciones el paciente refiere ansiedad, alteraciones en el patrón respiratorio con taquipnea o bradipnea, presencia de ortopnea, uso de los músculos accesorios de la ventilación, alteración en los ruidos ventilatorios con presencia de estertores y sibilancias, pudiendo iniciar con acrocianosis que evoluciona a cianosis generalizada. En la insuficiencia respiratoria los cinco datos clínicos a evaluar son el aleteo nasal, la presencia de tiros intercostales, la presencia de tiros supraclaviculares y supraesternales, la retracción xifoidea y la cianosis.

Manejo prehospitalario

1. Tranquilizar al paciente.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
3. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min, para obtener una FiO_2 mayor de

0.85, excepto en trastornos emocionales y psiquiátricos.

4. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
5. Colocar una línea venosa periférica con solución salina para mantener la vena permeable.
6. Monitorear de manera continua la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Valorar el uso de broncodilatadores en el caso de pacientes neumópatas:
 - a. Vía inhalatoria (nebulizador).
 - b. Vía intravenosa.
8. Valorar el uso de antiarrítmicos en caso de disritmias en pacientes cardíopatas.
9. En todos los casos el paciente debe ser llevado a la unidad hospitalaria para tratar el padecimiento de origen.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Respiratory emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 16. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Respiratory emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Respiratory emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 19. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Shanley TP, Grossman B:** Acute respiratory distress syndrome. **Cancio LC, Pruitt BA:** Thermal injuries. En: Tsokos GC, Atkins JL: *Combat medicine*. Humana Press, 2003.
5. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Disnea, dificultad respiratoria y falla respiratoria. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 5. NAEMT, 2006.
6. **Hafen BQ, Karren KJ:** Respiratory emergencies. En: *Pre-hospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 26. Morton, 1989.
7. **Caroline NL:** Respiratory emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 122. Little, Brown, 1991.
8. **Mills J, Luce JM:** Disnea e insuficiencia respiratoria. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
9. **Mills J, Luce JM:** Urgencias pulmonares. En: Mills J, Ho MT, Salber PR et al.: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
10. **Wilkins EW:** Urgencias pulmonares. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 9. Panamericana, 1986.
11. **Jenkins JL, Braen GR:** Disnea. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 21. Masson, 2003.
12. **Sternbach GL:** Disnea y edema pulmonar. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
13. **Rose D:** Insuficiencia respiratoria. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
14. **Calibrese SS:** Disnea. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
15. **Moya MMS:** Insuficiencia respiratoria. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
16. **Wiener Kronish JP, Matthay MA:** Diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda. En: Scheinman MM: *Urgencias en cardiología*. México, El Manual Moderno, 1986.
17. **Dotson RH, Daniel BM, Frank JA:** General principles of managing a patient with respiratory failure. En: George RB, Light RW, Matthay MA et al.: *Chest medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.

Edema pulmonar agudo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el edema pulmonar agudo.
2. Describir la etiología y la clasificación etiológica del edema pulmonar agudo.
3. Describir la fisiopatología del edema pulmonar agudo.
4. Describir el cuadro clínico del edema pulmonar agudo.
5. Describir el manejo prehospitalario del edema pulmonar agudo.

INTRODUCCIÓN

El edema pulmonar agudo es una acumulación aguda de líquido extravascular en el intersticio pulmonar (edema intersticial) o en su espacio aéreo (edema intraalveolar).

nico, que se puede originar por aspiración de contenido gástrico, contusión pulmonar, fracturas múltiples de huesos largos, neumonía, transfusiones múltiples, sepsis, pancreatitis, sobredosis de fármacos, quemaduras, inhalación de gases tóxicos y coagulación intravascular diseminada; el edema pulmonar neurogénico y el edema pulmonar agudo iatrogénico.

ETIOLOGÍA

De acuerdo con su origen el edema pulmonar se divide en dos grandes categorías: el edema pulmonar cardiogénico, que se origina como consecuencia de insuficiencia ventricular izquierda, infarto agudo del miocardio, cuadros de hipertensión arterial esencial, estenosis aórtica, enfermedad de la válvula mitral, miocardiopatía, *cor pulmonale*, trombosis de aurícula izquierda o mixoma auricular izquierdo; el edema pulmonar no cardiogé-

FISIOPATOLOGÍA

Se producen alteraciones del equilibrio entre la presión hidrostática y la presión oncótica por defectos de la permeabilidad capilar o por insuficiencia del drenaje linfático, lo que ocasiona que el alveolo se inunde de líquido o el intersticio pulmonar se congestione (figuras 77-1 a 77-3).



Figura 77-1. Alveolos con edema.

CUADRO CLÍNICO

El paciente se presenta con polipnea y disnea paroxística nocturna al adoptar la posición de decúbito, ya que favorece la congestión pulmonar. Aparece tos con esputo blanquecino o asalmonelado, acompañada de dolor torácico y estertores inspiratorios bilaterales diseminados (marea ascendente de estertores), con sensación de angustia, diaforesis y cianosis.

La insuficiencia cardíaca aguda con edema pulmonar es una urgencia médica que se caracteriza por congestión pulmonar grave, que se puede acompañar de signos de mala perfusión tisular. El riesgo de mortalidad es alto

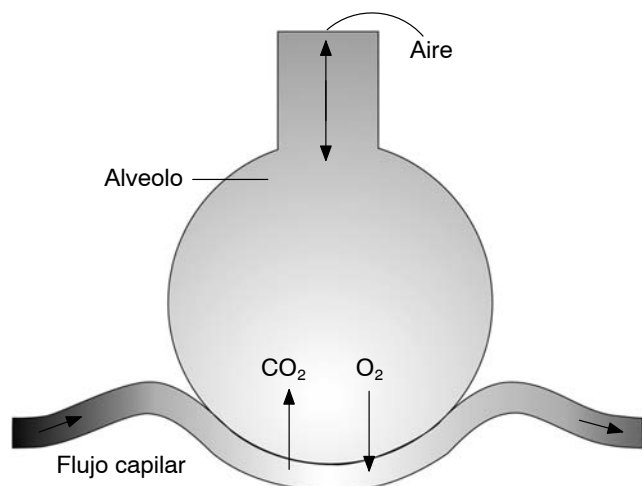


Figura 77-2. Ventilación perfusión normal.

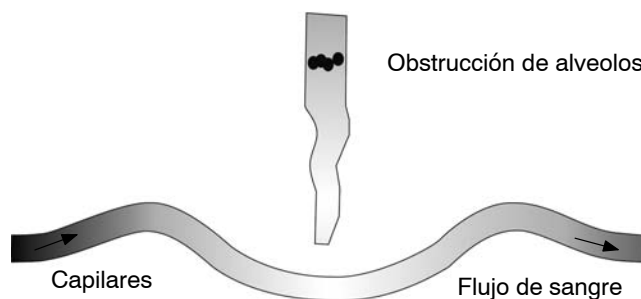


Figura 77-3. Alteración en la ventilación perfusión.

en ausencia de medidas terapéuticas y diagnósticas agresivas.

MANEJO PREHOSPITALARIO

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Aspiración nasotraqueal de las secreciones.
3. Administrar oxígeno suplementario mediante mascarilla facial con bolsa reservorio de ajuste hermético y FiO_2 mayor de 0.85.
4. Si existe neumopatía obstructiva crónica mantener una saturación de 85 a 90% con presión positiva.
5. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
6. Puede ser necesaria la ventilación mecánica si el estado respiratorio no mejora rápidamente.
7. Colocar una línea venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
8. Colocar sonda de Foley a permanencia.
9. Establecer lo más pronto posible la causa del edema pulmonar.
10. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.
11. Determinar los factores precipitantes:
 - a. Transgresión del tratamiento.
 - b. Transgresión dietética.
 - c. Dolor torácico.
 - d. Hemorragia.
 - e. Infección.

MANEJO FARMACOLÓGICO

1. Administrar inhibidores de la bomba de protones, como omeprazol en dosis de 40 mg en bolo intravenoso.

2. Administrar procinéticos del tipo de la metoclopramida en dosis de 10 mg en bolo intravenoso.
3. Administrar diuréticos de asa, como la furosemida en dosis de 40 a 80 mg en bolo intravenoso.
4. Valorar el uso de digitálicos; se sugiere la digoxina intravenosa en dosis de impregnación de 0.5 mg en caso de taquicardia supraventricular.
5. Valorar la administración de sulfato de morfina en dosis de 10 a 15 mg por vía subcutánea o 5 mg en bolo intravenoso administrado en un lapso de dos a tres minutos, con incrementos de acuerdo con la tensión arterial. El efecto vasodilatador pulmonar y sistémico por bloqueo simpático reduce el trabajo respiratorio y el estrés del paciente.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Respiratory emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 16. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Respiratory emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Respiratory emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 19. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Respiratory emergencies. En: *Pre-hospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 26. Morton, 1989.
5. **Caroline NL:** Respiratory emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 122. Little, Brown, 1991.
6. **Peacock WF:** Congestive heart failure and acute pulmonary edema. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
7. **Mills J, Luce JM:** Urgencias pulmonares. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Wilkins EW:** Urgencias pulmonares. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap 9. Panamericana, 1986.
9. **Cain HD:** Edema pulmonar. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 55. Interamericana, 1987.
10. **Sternbach GL:** Disnea y edema pulmonar. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
11. **Biddle TL, Yu PN:** Edema agudo de pulmón. En: Chung EK: *Tratamiento de la urgencias cardiacas*. 2ª ed. Salvat, 1985.

Tromboembolia pulmonar

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la tromboembolia pulmonar.
2. Describir la etiología de la tromboembolia pulmonar.
3. Describir los factores de riesgo involucrados en el desarrollo de la tromboembolia pulmonar.
4. Describir la fisiopatología de la tromboembolia pulmonar.
5. Describir la clasificación y el cuadro clínico de la tromboembolia pulmonar.
6. Describir las diferentes escalas de valoración de riesgo de tromboembolia pulmonar.
7. Describir el manejo profiláctico, prehospitario y farmacológico de la tromboembolia pulmonar.

INTRODUCCIÓN

La tromboembolia pulmonar es la obstrucción parcial o completa del flujo arterial pulmonar, de la parte distal pulmonar, por un trombo originado generalmente en las extremidades inferiores. Tal es la interrelación entre la tromboembolia pulmonar y la trombosis venosa profunda que la primera, más que una enfermedad primaria del aparato respiratorio, se debe considerar como una complicación de la segunda.

ETIOLOGÍA

Las causas de la tromboembolia pulmonar se pueden resumir en la tríada de Virchow: cambios en la pared de los vasos, cambios en las características del flujo san-

guíneo y cambios en los constituyentes de la sangre. Así, se puede tener como factores etiológicos a los traumatismos directos sobre un vaso sanguíneo, la estasis o enlentecimiento del flujo sanguíneo, los estados de hipercoagulabilidad, las embolias no constituidas por trombos, los émbolos tumorales, el líquido amniótico, los émbolos grasos procedentes de grandes fracturas óseas y los cuerpos extraños o parásitos.

FACTORES DE RIESGO

La posibilidad de presentación de tromboembolia pulmonar está relacionada con factores mayores, como la cirugía ortopédica y pélvica, las fracturas de piernas y pelvis, las quemaduras mayores de 20%, los cuadros de paroplejía o hemiplejía, la trombosis venosa profunda previa, la tromboembolia pulmonar previa, el infarto agudo del miocardio, el carcinoma metastásico, el estado de choque y las coagulopatías. Los factores menores

engloban la edad avanzada, la obesidad, el uso de anticonceptivos orales, la inmovilización prolongada, el parto y el puerperio, la cirugía abdominal, los carcinomas, la anestesia prolongada, la insuficiencia cardíaca, la policitemia *vera*, la trombocitosis, la presencia del factor V de Leiden (la predisposición hereditaria más común para la hipercoagulabilidad) y la resistencia a la proteína anticoagulante endógena (proteína C activada).

FISIOPATOLOGÍA

El aumento de la resistencia en la vía respiratoria por broncoespasmo y el incremento de la resistencia vascular pulmonar producen alteración del intercambio gaseoso, provocando hiperventilación alveolar por estimulación refleja de los receptores con disminución de la distensibilidad pulmonar, que predispone al edema, la hemorragia y la disminución del factor surfactante (figura 78-1).

CLASIFICACIÓN Y CUADRO CLÍNICO

Por la extensión del lecho vascular amputado se divide en tromboembolia pulmonar masiva o tromboembolia pulmonar no masiva.

Por el compromiso hemodinámico se divide en tromboembolia pulmonar hemodinámicamente estable, que

constituye la mayoría de los episodios en los que la disnea de carácter súbito se presenta en 80% de los casos y el dolor pleurítico en 70%, y con mucha menor frecuencia se refieren hemoptisis, aprensión y tos. Aunque la mayoría de los pacientes tienen trombosis venosa profunda concomitante o la han tenido en días previos, sólo en menos de 50% existen signos clínicos de ella. En la exploración física se encuentra taquipnea en más de 80% de los casos y taquicardia en 50% de ellos. Con relativa frecuencia los pacientes presentan febrícula. La tromboembolia pulmonar hemodinámicamente inestable ocurre en menos de 15% de los casos; el cuadro clínico es dominado por disnea súbita con hipotensión arterial sistémica, que en ocasiones se inicia con síncope y se acompaña de oliguria y sensación de gravedad y de opresión retroesternal. La exploración física siempre incluye disnea y signos de bajo gasto cardíaco, así como evidencia de *cor pulmonale* agudo, incremento del componente pulmonar del segundo ruido cardíaco y soplo tricuspídeo.

ESCALAS DE VALORACIÓN DE RIESGO

Escala PERC

Se basa en la presencia positiva de los siguientes elementos: edad mayor de 50 años, frecuencia cardíaca mayor de 100 por minuto, saturación de O₂ en aire ambiental menor de 94%, historia de trombosis venosa profunda o tromboembolia pulmonar, traumatismo o cirugía reciente, hemoptisis, uso de estrógenos exógenos y datos clínicos de trombosis venosa profunda. Para su interpretación se acumula un punto por cada respuesta afirmativa; más de ocho puntos representan riesgo de tromboembolia pulmonar.

Escala de Wells

Se consideran siete parámetros a los cuales se les preasigna un valor; más de seis constituyen alto riesgo (probabilidad de 59%), De dos a seis implican riesgo moderado (probabilidad de 29%) y menos de dos constituyen un riesgo bajo (probabilidad de 15%) (cuadro 78-1).

Escala de Geneva

Considera la valoración de nueve parámetros con valores preestablecidos; se interpreta únicamente que con

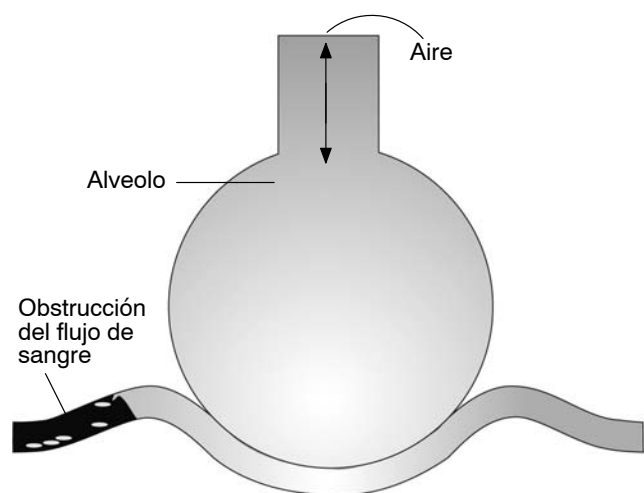


Figura 78-1. Alteración de la ventilación perfusión en la tromboembolia pulmonar.

Cuadro 78-1. Escala de Wells

Parámetro	Valor
Sospecha clínica de trombosis venosa profunda	3.0
El diagnóstico alternativo es menos probable que el de tromboembolia pulmonar	3.0
Taquicardia	0.5
Inmovilización o cirugía en las cuatro semanas previas	1.5
Antecedentes de trombosis venosa profunda	1.5
Hemoptisis	1.0
Tumores (tratamiento por seis meses o paliativo)	1.0

menos de dos es poco probable la presentación de tromboembolia pulmonar (cuadro 78-2).

Manejo profiláctico

Idealmente se debe establecer un manejo profiláctico ante factores de riesgo mayor, los cuales comprenden:

1. Compresión neumática en los miembros pélvicos (pacientes inmovilizados no quirúrgicos).
2. Heparina cálcica subcutánea.
3. Heparina de bajo peso molecular.
4. Anticoagulantes orales.

Manejo prehospitario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.

2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Brindar apoyo mecánico ventilatorio si es necesario.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
8. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.
9. Posición de *semifowler*.

Manejo farmacológico

1. Administrar inhibidores de la bomba de protones del tipo del omeprazol en dosis de 40 mg en bolo intravenoso.
2. Administrar procinéticos, como la metoclopramida en dosis de 10 mg en bolo intravenoso.
3. La trombólisis prehospitaria aún es tema de estudio.

PRONÓSTICO

La tromboembolia pulmonar constituye una situación grave, frecuente y de difícil diagnóstico en la mayoría de las ocasiones. El tratamiento correcto, aunque aumenta sensiblemente la supervivencia, está ligado a riesgos importantes, por lo que no es aconsejable prolongarlo de forma empírica sin confirmación diagnóstica.

Cuadro 78-2. Escala de Geneva

Parámetro	Valor
Edad de 65 años o más	1
Tromboembolia o trombosis venosa profunda previa	1
Anestesia general o fracturas en el mes anterior	1
Tumoración maligna activa o inactiva en el año anterior	1
Dolor unilateral en la parte inferior de la extremidad pélvica	1
Hemoptisis	1
Dolor durante la palpación profunda en la parte inferior de la extremidad pélvica o edema unilateral	1
Frecuencia cardíaca de 75 a 94	1
Frecuencia cardíaca mayor de 94	2

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe ME, Dickinson ET:** Respiratory emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 16. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Respiratory emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Respiratory emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 19. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Respiratory emergencies. En: *Pre-hospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 26. Morton, 1989.
5. **Caroline NL:** Respiratory emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 122. Little, Brown, 1991.

6. **Kline JA:** Pulmonary embolism: En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
7. **Mills J, Luce JM:** Urgencias pulmonares. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Wilkins EW:** Urgencias pulmonares. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 9. Panamericana, 1986.
9. **Rosen MA, Brenner BE, Simon RR:** Embolia pulmonar. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
10. **Moya MMS:** Embolia pulmonar. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
11. **Morris TA:** Thromboembolic disease: epidemiology, natural history and diagnosis. En: Bordow RA, Ries AL, Morris TA: *Manual of clinical problems in pulmonary medicine*. 6ª ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
12. **Genton E:** Embolismo pulmonar e infarto. En: Chung EK: *Tratamiento de la urgencias cardiacas*. 2ª ed. Salvat, 1985.
13. **Sharma GVRK, Schoolman M, Sasahara AA:** Diagnóstico y tratamiento de la embolia pulmonar. En: Scheinman MM: *Urgencias en cardiología*. México, El Manual Moderno, 1986.
14. **Arroliga AC, Matthay MA, Matthay RA:** Pulmonary thromboembolism and other pulmonary vascular diseases. En: George RB, Light RW, Matthay MA *et al.*: *Chest medicine*. 5ª ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2005.

Dolor torácico

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el dolor torácico.
2. Enunciar la etiología más frecuente del dolor torácico.
3. Definir el infarto agudo del miocardio y sus antecedentes, cuadro clínico, manejo prehospitalario y manejo farmacológico.
4. Definir la angina de pecho inestable y sus antecedentes, cuadro clínico, manejo prehospitalario y manejo farmacológico.
5. Definir la disección aórtica y su cuadro clínico, manejo prehospitalario y manejo farmacológico.
6. Definir la neumonía y su cuadro clínico, manejo prehospitalario y manejo farmacológico.
7. Definir el neumotórax y su cuadro clínico, manejo prehospitalario y manejo farmacológico.
8. Definir la pericarditis aguda y su cuadro clínico, manejo prehospitalario y manejo farmacológico.
9. Definir la costochondritis y su cuadro clínico, manejo prehospitalario y manejo farmacológico.

DEFINICIÓN

Dolor localizado en la región torácica, principalmente en el hemitórax anterior, que ocasiona ansiedad.

cada una de ellas, pero en capítulos posteriores se desarrollan más a fondo.

ETIOLOGÍA

Las causas asociadas con más frecuencia a dolor torácico son la embolia pulmonar, el infarto agudo del miocardio, la angina inestable, la disección aórtica aguda, la neumonía, el neumotórax, la pericarditis aguda y la costochondritis. A continuación se revisan brevemente

INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO

Forma parte del síndrome isquémico coronario agudo, que agrupa un amplio espectro de cuadros de dolor torácico de origen isquémico, que se han clasificado en condiciones que van desde la angina inestable y el infarto agudo del miocardio sin elevación del ST hasta el infarto agudo del miocardio con supradesnivel del ST y muerte súbita cardíaca. La aparición de un síndrome isquémico coronario agudo es secundaria a la erosión o ruptura de una placa aterosclerótica, que determina la formación de un trombo intracoronario.

Antecedentes

Se presenta con mayor frecuencia entre la cuarta y la quinta décadas de la vida, con preferencia por el sexo masculino. Entre los factores más importantes se encuentran asociados la obesidad exógena, el sedentarismo, el tabaquismo, el alcoholismo, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la hipertrigliceridemia y la hipercolesterolemia.

Cuadro clínico

Clínicamente se presenta con dolor súbito subesternal o retroesternal con irradiación a la mandíbula, el cuello, el antebrazo y el hombro izquierdo, acompañado de disnea, diaforesis, náusea y sensación de muerte inminente. Durante la exploración física se pueden encontrar arritmias cardíacas, ruidos cardíacos agregados y signos de choque cardiogénico.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea vía venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
6. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.

Manejo farmacológico

1. Nitritos como el isosorbide en dosis de 5 mg sublingual.
2. Ácido acetilsalicílico en dosis de 100 mg por vía oral.
3. Antiagregantes plaquetarios del tipo del clopidogrel en dosis de 300 mg por vía oral.
4. Heparinas de bajo peso molecular, como la enoxaparina en dosis de 1 mg/kg por vía subcutánea.
5. Analgésicos potentes del tipo del tramadol en dosis de 50 a 100 mg por vía intravenosa.

6. Antiarrítmicos dependiendo del hallazgo electrocardiográfico.
7. Inhibidores de la bomba de protones, como el omeprazol en dosis de un bolo de 40 mg por vía intravenosa.
8. Procinéticos, como la metoclopramida en dosis de 10 mg en bolo intravenoso.
9. La trombólisis prehospitalaria se encuentra aún en estudio y su implementación implica un excelente sistema de atención de urgencias.

ANGINA INESTABLE

Cuadro de angina de comienzo reciente (en los últimos tres meses) en sujetos previamente asintomáticos o que haya variado en cuanto a su frecuencia y modalidad de presentación, o agravamiento del cuadro anginoso estable previo. Se encuadra dentro de este síndrome toda angina que no es estable, la angina de reposo o de mínimos esfuerzos, y la angina de esfuerzos prolongados.

Antecedentes

Generalmente se presenta hipertensión arterial sin tratamiento médico o mal controlada. Puede existir el antecedente de infarto agudo del miocardio.

Cuadro clínico

El paciente presenta dolor precordial que aumenta de intensidad o frecuencia, que se desencadena con mínimos esfuerzos, o dolor opresivo que inicia durante el reposo. Este dolor es refractario a los nitritos y se acompaña de diaforesis, ansiedad, disnea e intranquilidad.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea vía venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.

5. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
6. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.

Manejo farmacológico

1. Ácido acetilsalicílico en dosis de 100 mg por vía oral.
2. Antiagregantes plaquetarios del tipo del clopidogrel en dosis de 300 mg por vía oral.

DISECCIÓN AÓRTICA AGUDA

Se caracteriza por la separación de las capas de la aorta producida por una columna de sangre que se origina en una ruptura de la íntima. La disección se considera aguda si tiene menos de 14 días de evolución.

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor retroesternal súbito de tipo perforante con irradiación a la espalda, hipertensión arterial con pulsos diferentes en los brazos y las piernas (pulso paradójico) y hemiparesia.

En la exploración física se auscultan estertores y soplo diastólico, ocasionalmente se puede palpar una masa pulsátil a nivel abdominal. Puede aparecer la tríada de Beck.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea vía venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
6. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.

NEUMONÍA

Es un término general que engloba las infecciones pulmonares, que pueden estar provocadas por diversos microorganismos, como virus, bacterias, hongos y parásitos.

Cuadro clínico

Clínicamente se aprecia dolor pleurítico gradual, con tos productiva, fiebre, disnea y datos de insuficiencia ventilatoria.

En la exploración física de los campos pulmonares la percusión es mate o bien se auscultan ruidos ventilatorios con estertores finos o gruesos.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea vía venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
6. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.

Manejo farmacológico

1. Nebulizaciones con ipratropio, salbutamol o ambroxol.

NEUMOTÓRAX

Es la presencia de aire en el espacio virtual entre la pleura visceral y la parietal que provoca un mayor o menor colapso pulmonar, con su correspondiente repercusión en la mecánica ventilatoria y hemodinámica del paciente.

Cuadro clínico

Se presenta disnea con taquipnea y datos de insuficiencia ventilatoria (aleteo nasal, tiros intercostales, tiro supraesternal, retracción xifoidea y cianosis). Durante la exploración física los ruidos ventilatorios se observan disminuidos o ausentes del lado afectado.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea vía venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
6. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.
7. Punción torácica descompresiva si se determina que está generando neumotórax a tensión.

PERICARDITIS AGUDA

Es la inflamación aguda del pericardio que causa un síndrome de dolor torácico agudo.

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor retroesternal pleurítico gradual que se alivia inclinando el cuerpo hacia adelante, acompañado de fiebre. Durante la exploración física se puede hallar disritmias, ruidos cardíacos velados y frote pericárdico.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.

3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar una línea vía venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
6. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.

COSTOCONDRITIS

Es también conocida como síndrome de Tietze; consiste en la inflamación de una articulación esternocostal o una articulación costochondral que se presenta generalmente relacionada con los cambios súbitos de temperatura o por esfuerzo físico prolongado; aunque su etiología es desconocida, se ha especulado sobre un origen vírico.

Cuadro clínico

Clínicamente aparece dolor agudo de presentación gradual que no se acompaña de sintomatología de descarga adrenérgica; ocasionalmente causa ansiedad y durante la exploración física hay dolor agudo a la digitopresión en las uniones articulares costochondrales. La mayor parte de las ocasiones cede a la administración de antiinflamatorios no esteroideos.

Manejo prehospitalario

1. Aplicar frío o calor local.
2. Administración intramuscular de 30 mg de ketorolaco.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Cardiac emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 17. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Cardiovascular emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS *et al.*: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Cardiovascular emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 19. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Dolor torácico. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 6. NAEMT, 2006.

5. **Caroline NL:** Cardiovascular emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 23. Little, Brown, 1991.
6. **Mills J, Ho MT:** Dolor torácico. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
7. **Cheitlin MD, Abbott JA:** Urgencias cardíacas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Jenkins JL, Braen GR:** Dolor torácico. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 23. Masson, 2003.
9. **Beltrán PR:** Dolor torácico. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
10. **Moya MMS:** Dolor torácico. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Hipertensión arterial y crisis hipertensiva

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir los términos hipertensión arterial y crisis hipertensiva.
2. Definir la epidemiología de la hipertensión arterial.
3. Describir la clasificación de la hipertensión arterial.
4. Describir la etiología y el cuadro clínico de la hipertensión arterial esencial.
5. Describir la etiología y el cuadro clínico de la hipertensión arterial secundaria.
6. Describir el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la urgencia hipertensiva.
7. Describir el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la emergencia hipertensiva.

INTRODUCCIÓN

Se define como el nivel de tensión arterial sistólica ≥ 120 mmHg o como el nivel de tensión arterial diastólica ≥ 80 mmHg. Cuando la tensión arterial sistólica es ≥ 160 mmHg se considera la presencia de hipertensión sistólica, la cual es un factor de riesgo para enfermedad cerebrovascular. Las crisis hipertensivas se dividen en urgencias y emergencias hipertensivas, y ocurren en menos de 1% de los pacientes portadores de hipertensión arterial.

EPIDEMIOLOGÍA

La hipertensión arterial se puede considerar un padecimiento cosmopolita, resultado de múltiples factores

económicos, sociales, ambientales y étnicos. Actualmente se percibe un aumento de la prevalencia relacionado con algunos patrones, como la alimentación inadecuada, las toxicomanías y el sedentarismo.

CLASIFICACIÓN JNC VII

El Comité de la junta Nacional para la Prevención, Detección y Tratamiento de la Hipertensión Arterial clasifica los grados de hipertensión arterial de acuerdo con el cuadro 80-1.

Clasificación etiológica

La hipertensión arterial se clasifica en diferentes tipos de presentación.

Cuadro 80–1. Clasificación de la hipertensión arterial

Categoría	Sistólica	Diastólica
Óptima	< 120	< 80
Normal	120 a 129	80 a 84
Normal alta	130 a 139	85 a 89
HTA grado 1	140 a 159	90 a 99
HTA grado 2	160 a 179	100 a 109
HTA grado 3	≥ 180	≥ 110
HTA sistólica aislada	≥ 140	≥ 90

HTA: hipertensión arterial.

Hipertensión arterial esencial

Es la elevación permanente de la tensión arterial por arriba de 120/80.

Etiología

Desconocida en 90% de los pacientes.

Cuadro clínico

Los pacientes generalmente son asintomáticos y en ocasiones presentan cefalea, epistaxis o visión borrosa.

Hipertensión arterial secundaria

Se presenta en pacientes menores de 30 años de edad o que se tornan hipertensos después de los 55 años.

Etiología

Puede ser ocasionada por estenosis de las arterias renales, nefropatías parenquimatosas, coartación aórtica, feocromocitoma, hiperaldosteronismo y consumo de anticonceptivos.

Cuadro clínico

El paciente presenta cifras tensionales altas y la sintomatología del padecimiento de base.

Urgencia hipertensiva

Es el aumento súbito de la tensión arterial sin daño a órganos “blanco”.

Cuadro clínico

La tensión arterial se presenta sostenida por arriba de 140 mmHg en la cifra sistólica y de 90 mmHg en la diastólica. Pueden aparecer cefalea, náusea, vómito, acúfenos, fosfenos, disnea, ortopnea, dolor torácico o abdominal y alteraciones en el estado de alerta (confusión o estupor).

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con las condiciones del paciente.
2. Oxígeno con mascarilla reservorio a 10 L/min para mantener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Permeabilizar una vía venosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva cada 15 min.
6. Administrar 25 mg sublinguales de captopril.
7. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.
8. Repetir la dosis a los quince minutos en caso necesario.

Manejo farmacológico complementario

1. Administrar 40 mg de omeprazol por vía oral.
2. Administrar 10 mg de metoclopramida por vía oral.
3. Administrar analgésicos potentes de acuerdo con las siguientes opciones, en este orden:
 - a. Diclofenaco en dosis de 100 mg por vía oral.
 - b. Ketorolaco en dosis de 10 mg por vía oral.
 - c. Tramadol en dosis de 50 mg por vía oral.

Emergencia hipertensiva

Es el aumento súbito de la tensión arterial con tensiones diastólicas por arriba de 120 mmHg con daño orgánico focalizado.

Cuadro clínico

En general aparecen cifras tensionales diastólicas por arriba de 120 mmHg, acompañadas de cefalea, náusea, vómito, acúfenos y fosfenos

Si el órgano blanco es el cerebro aparece cefalea intensa pulsátil, déficit neurológico focalizado, crisis

convulsivas, sintomatología de hemorragia cerebral y alteraciones del estado de alerta (confusión, estupor, coma).

En caso de que el órgano blanco sea el corazón la sintomatología se presenta con disnea, ortopnea, dolor torácico o abdominal, dolor precordial opresivo, soplos cardíacos, estertores y la sintomatología propia de la enfermedad isquémica del miocardio, de insuficiencia cardíaca y de edema pulmonar agudo.

Cuando el órgano involucrado es el riñón los datos son menos específicos, pudiendo presentarse dolor abdominal e insuficiencia renal.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con las condiciones del paciente.
2. Oxígeno con mascarilla reservorio a 10 L/min para mantener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Permeabilizar una vía venosa con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva cada 15 min.
6. Administrar 25 mg sublinguales de captopril.
7. Monitorear el electrocardiograma en forma continua.
8. Repetir la dosis a los 15 min en caso necesario.

Manejo farmacológico complementario

1. Administrar 40 mg de omeprazol por vía oral.
2. Administrar 10 mg de metoclopramida por vía oral.
3. Administrar analgésicos potentes de acuerdo con las siguientes opciones, en este orden:
 - a. Diclofenaco en dosis de 100 mg por vía oral.
 - b. Ketorolaco en dosis de 10 mg por vía oral.
 - c. Tramadol en dosis de 50 mg por vía oral.

Manejo prehospitalario complementario

Iniciar el manejo de la afectación al órgano blanco de manera temprana.

Cardioprotección

1. Administrar infusión de nitroglicerina intravenosa en dosis de 5 a 100 μ g/min.

2. Administrar 100 mg de ácido acetilsalicílico por vía oral.
3. Administrar 300 mg de clopidogrel por vía oral.
4. Administrar 1 mg/kg de enoxaparina por vía subcutánea.

Neuroprotección

1. Administrar infusión de nitroprusiato de sodio intravenoso en dosis de 0.3 a 10 μ g/kg/min.
2. Administrar fenitoína sódica intravenosa en dosis de 15 mg/kg diluida en 100 mL de solución salina para una hora.
3. Administrar de 20 a 40 mg de furosemida en bolo intravenoso.
4. Administrar 3 g de citicolina en bolo intravenoso.

Nefroprotección

1. Administrar infusión de nitroprusiato de sodio intravenoso en dosis de 0.3 a 10 μ g/kg/min.
2. Administrar de 20 a 40 mg de furosemida en bolo intravenoso.

REFERENCIAS

1. Limmer D, O'Keefe ME, Dickinson ET: En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 17. Prentice Hall, 2005.
2. Bledsoe BE: Cardiovascular emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M: Cardiovascular emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 19. J. B. Lippincott, 1992.
4. Henry M, Stapleton E: Cardiovascular emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. Caroline NL: Cardiovascular emergencies. En: *Emergency care in the streets*. Cap. 23. 4ª ed. Little, Brown, 1991.
6. Cheitlin MD, Abbott JA: Urgencias cardíacas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
7. Wilkins EW: En: *Medicina de urgencia*. Cap. 8. *Tratamiento de las urgencias hipertensivas*. 2ª ed. Panamericana, 1986.
8. Jenkins JL, Braen GR: Hipertensión. En: *Manual de medicina de urgencia*. Cap. 24. 3ª ed. Masson, 2003.
9. Cain HD: Urgencias cardíacas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 29. Interamericana, 1987.
10. Beltrán PR: Crisis hipertensiva. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
11. Sandler JA: Urgencias hipertensivas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

12. **Laguna EP:** Crisis hipertensiva. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
13. **Brest AN:** Crisis hipertensiva. En: Chung EK: *Tratamiento de las urgencias cardiacas*. 2º ed. Salvat, 1985.
14. **Perloff D:** Urgencias hipertensivas. En: Scheinman MM: *Urgencias en cardiología*. México, El Manual Moderno, 1986.
15. *Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial.*

Síndrome isquémico coronario agudo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el síndrome isquémico coronario agudo.
2. Establecer la etiología y la fisiopatología del síndrome isquémico coronario agudo.
3. Describir el cuadro clínico del síndrome isquémico coronario agudo
4. Definir la angina de pecho.
5. Describir el cuadro clínico y la clasificación de la angina de pecho
6. Definir el infarto agudo del miocardio.
7. Describir el cuadro clínico, la evolución, la localización topográfica y la clasificación del infarto agudo del miocardio.
8. Describir el manejo prehospitalario, farmacológico y psicológico del paciente con infarto agudo del miocardio.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad isquémica cardíaca es la principal causa de mortalidad en muchos países; tiene varias formas de presentación aguda: angina inestable, infarto agudo del miocardio sin elevación del ST e infarto con elevación del ST. En nuestro país representan la primera causa de mortalidad (50 000 muertes anuales), encontrándose como causa de egreso hospitalario en 222 589 pacientes durante 2004, según las estadísticas del INEGI.

ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA

Las calcificaciones coronarias se describieron en 1749; sin embargo, ese hallazgo es muy tardío en la historia de

la aterosclerosis. Los depósitos de grasa en las paredes vasculares empiezan a aparecer desde la infancia y dependen de diversos factores de riesgo para su progresión más o menos rápida (cuadro 81–1).

La placa de ateroma se compone de un centro lipídico rodeado de macrófagos, cubierto por el endotelio vascular. Los macrófagos segregan mediadores de inflamación que debilitan la cubierta de la placa. Esta última se rompe con el estrés que genera el flujo sanguíneo sobre la región conocida como “hombro” (figuras 81–1 y 81–2).

Una vez rota la cubierta endotelial hay trombosis plaquetaria en el lugar, lo cual ocluye totalmente la luz del vaso. Este cierre interrumpe el flujo sanguíneo al miocardio distal al sitio de la misma luz, provocando el infarto. ¿Qué ocurre en los casos de angina crónica? La respuesta es más compleja y entraña una disfunción endotelial que se asocia con defectos en la producción de óxido nítrico, como consecuencia de la infiltración grasa e inflamatoria del subendotelio, a lo que se agregan

Cuadro 81–1. Factores de riesgo para la cardiopatía isquémica

Modificables	No modificables
Tradicionales:	Edad
Hipertensión	Sexo
Diabetes mellitus	Historia familiar
Hipercolesterolemia	
Hipertrigliceridemia	
Tabaquismo	
Sobrepeso, obesidad	
Sedentarismo	
Uso crónico de esteroides	
Infarto previo	
Recientemente identificados:	
Hiperhomocisteinemia	
Uso de drogas (cocaína)	
LDL elevada/HDL baja	

depósitos de calcio. En estos casos el flujo de reserva coronario está disminuido y, por lo tanto, la capacidad vasodilatadora de las arterias no permite un flujo sanguíneo adecuado cuando el miocardio lo requiere, esto es, durante el esfuerzo inducido por ejercicio, hipertensión arterial o estrés, entre otros (figura 81–3).

El miocardio tiene unas proteínas contráctiles que le permiten sincronizar grandes porciones de músculo. Es necesario un acoplamiento electromecánico que depende de dichas proteínas y de la función de los canales iónicos que se encargan de propagar ordenadamente los impulsos eléctricos generados en el nodo sinusal y demás estructuras del sistema de conducción eléctrica.

El corazón consume más energía (ATP) para relajarse que para contraerse. Cuando hay isquemia se induce una mala función mitocondrial que lleva a la escasez de

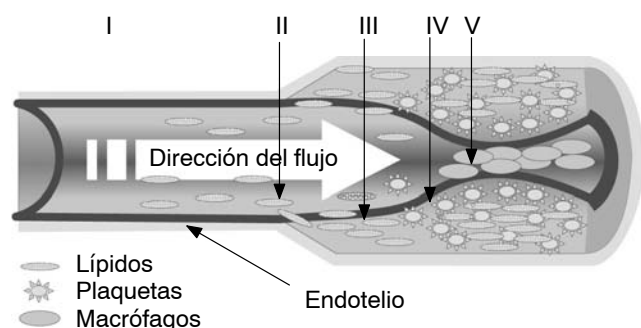


Figura 81–1. Placa de ateroma en un vaso sanguíneo. I. Vaso sanguíneo normal. II. Incremento de lípidos plasmáticos e infiltración al subendotelio. III. Acumulación subendotelial de lípidos y dilatación del diámetro vascular con preservación de la luz interna. IV. Diapédesis de macrófagos, inicio de respuesta inflamatoria, disminución de la luz del vaso. V. Ruptura de la placa con trombosis plaquetaria y oclusión aguda del vaso.

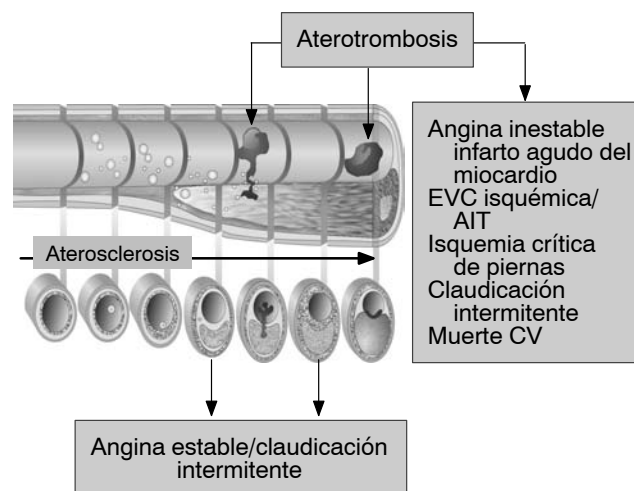


Figura 81–2. Evolución de la placa ateromatosa y el síndrome isquémico coronario.

ATP y, por lo tanto, lo primero que se modifica es la función diastólica, es decir, la relajación. La isquemia lleva a una cascada de eventos en la que los cambios electrocardiográficos son una de las últimas manifestaciones, de ahí la relevancia de una buena historia clínica y de la exploración física acuciosa. Cuando la isquemia se mantiene por periodos prolongados, más de unos cuantos minutos, empieza a haber daño a los miocitos y ruptura de sus membranas. Así, se liberan al torrente sanguíneo pequeñas cantidades de esas proteínas y enzimas que se encuentran normalmente dentro del miocito.

CUADRO CLÍNICO

En la medicina prehospitalaria no suele haber mucho margen para finezas diagnósticas; la aproximación por

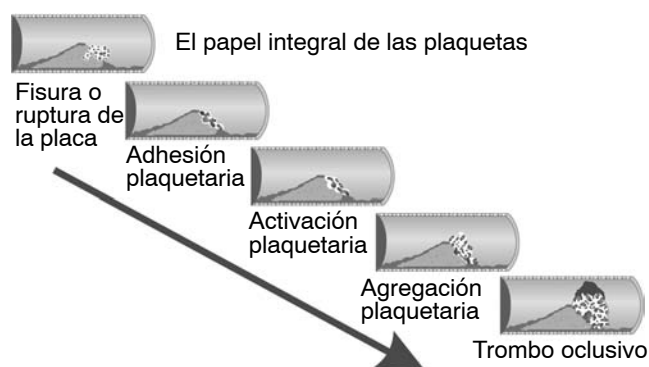


Figura 81–3. Papel de las plaquetas en la formación del trombo oclusivo.

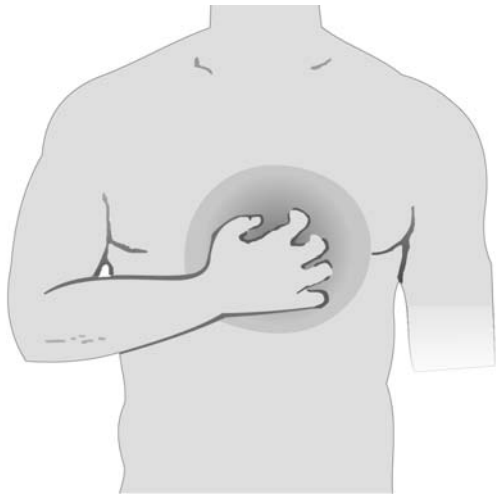


Figura 81-4. Ubicación típica del dolor anginoso.

signos y síntomas es más útil y segura. La sospecha clínica es un elemento importante, especialmente en presencia de factores de riesgo en pacientes con cuadros clínicos dudosos.

La descripción típica de la angina de pecho es la de un dolor en el centro del tórax, de tipo opresivo o quemante, que se acompaña de disnea, palpitaciones, datos de descarga simpática (diaforesis, náusea, vómito y deseos de orinar o evacuar) e irradiaciones hacia la cara interna del brazo y el antebrazo, la cara lateral de cuello y la región submaxilar izquierda (figuras 81-4 y 81-5). Dichos síntomas suelen durar más de 20 min. Los dolores de un minuto o segundos difícilmente son de origen isquémico. La disnea es parte importante de la sintomatología, pero el dolor torácico que se modifica con la respiración (aumenta o disminuye) sugiere más bien un origen pleurítico, pericárdico o de la pared torácica. El diagnóstico de angina es netamente clínico, pero el de un infarto requiere el apoyo del electrocardiograma y de las enzimas cardíacas.

El electrocardiograma muestra una serie de imágenes características de las tres fases de la cardiopatía is-

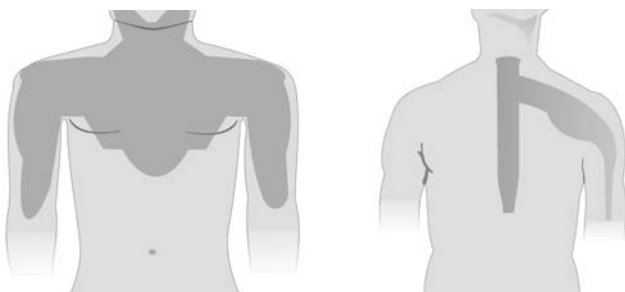


Figura 81-5. Irradiaciones típicas del dolor anginoso.

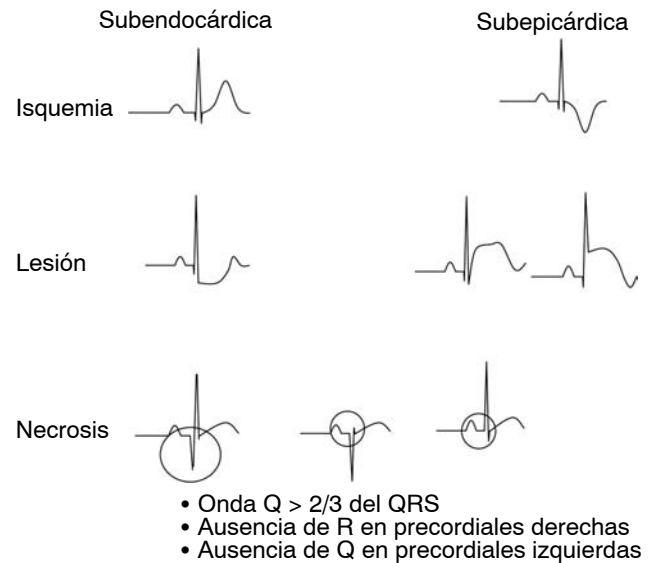


Figura 81-6. Imágenes electrocardiográficas de la isquemia.

quémica, que son la isquemia, la lesión y la necrosis (figuras 81-6 y 81-7).

Durante la isquemia y la lesión hay miocitos rescatables, pero durante la necrosis no. Los infartos agudos del miocardio tienen con frecuencia coexistencia de las tres, de ahí la importancia de la intervención temprana para limitar al máximo la zona de necrosis (figura 81-8).

El electrocardiograma permite también diferenciar si los eventos son subendocárdicos o subepicárdicos. Estos últimos suelen asociarse con una mayor cantidad de tejido muscular en riesgo debido a la distribución epicárdica de las arterias coronarias de mayor calibre. La lesión subendocárdica se puede asociar a veces con sobrecarga sistólica por hipertensión arterial y no tiene la gravedad y potenciales complicaciones de un infarto.

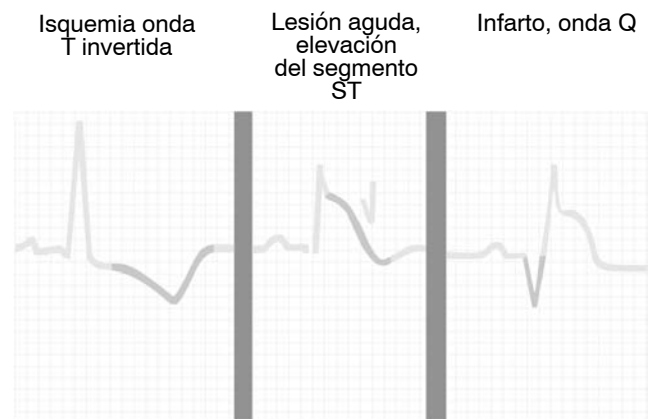


Figura 81-7. Cambios electrocardiográficos de isquemia, lesión y necrosis.

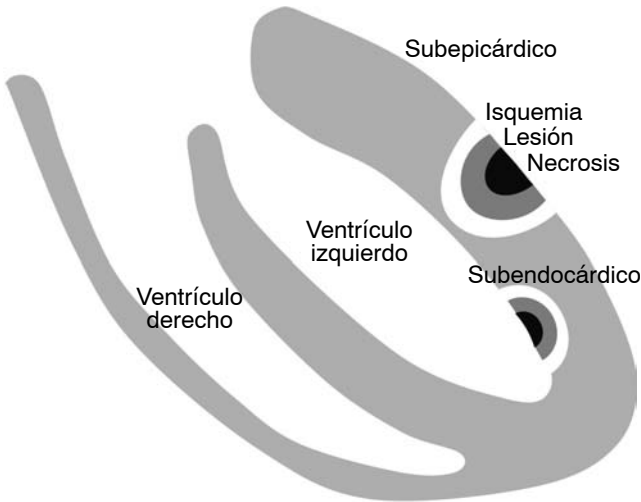


Figura 81–8. Lesiones isquémicas simultáneas durante un infarto del miocardio.

La enzima cardíaca más útil para el diagnóstico es la creatinfosfocinasa (CPK), en especial la fracción miocárdica o MB (CPK–MB), específica del miocardio. Otra herramienta es la troponina, proteína del aparato contráctil miocárdico. Actualmente existen tiras reactivas que permiten medir su presencia en sangre periférica.

Angina de pecho

Los cuadros anginosos se deben a una isquemia de tipo transitorio que puede evolucionar a infarto agudo del miocardio si no son manejados de manera adecuada. Muchos pacientes con infarto agudo del miocardio presentan episodios anginosos después del evento isquémico.

Cuadro clínico

Los pacientes refieren dolor precordial intenso o retroesternal, de aparición súbita, relacionado con un esfuerzo que de manera general cede a la administración de

Cuadro 81–2. Clasificación de la angina estable según la Sociedad Canadiense de Cardiología	
Clase	Descripción
I	Angina que ocurre con esfuerzos prolongados y que no supone una limitación para la actividad física normal
II	Angina de esfuerzos moderados, con ligera disminución de la actividad física normal
III	Angina de pequeños esfuerzos, con limitación importante de la actividad física
IV	Angina de mínimos esfuerzos o de reposo, con limitación severa de la actividad física

nitritos, acompañado de palpitaciones, náusea, debilidad y una posible relación con alteraciones hemodinámicas (hipertensión arterial).

Clasificación

Los eventos anginosos se clasifican en varios tipos; cada uno requiere un manejo diferente en el área hospitalaria.

El técnico en urgencias médicas debe intentar reconocerlos para ofrecer un mejor manejo

Angina estable

Es una forma de isquemia coronaria en la que predomina el dolor precordial pero no existe repercusión hemodinámica (cuadro 81–2).

Angina inestable

El dolor precordial se acompaña de datos de bajo gasto cardíaco y se clasifica con base en la escala de Braunwald (cuadro 81–3).

Cuadro 81–3. Escala de Braunwald para la angina inestable			
Gravedad	Desarrollada por situación extracardiaca que intensifica la isquemia, angina secundaria	Desarrollada en ausencia de problemas extracardiacos, angina primaria	Desarrollada en las dos últimas semanas posinfarto agudo del miocardio
I Comienzo progresivo en reposo	I A	I B	I C
II Reposo subagudo, último mes en reposo, no en las últimas 48 horas	II A	II B	II C
III Reposo agudo, últimas 48 horas en reposo	III A	III B	III C

Angina con cambios electrocardiográficos

El dolor precordial se acompaña de datos electrocardiográficos incipientes que se revierten con la administración de nitritos.

Angina hemodinámica

El dolor precordial aparece generalmente acompañado de emergencia hipertensiva; el dolor cede paulatinamente a medida que la tensión arterial se normaliza.

PUNTUACIÓN DE TIMI EN PACIENTES CON ANGINA INESTABLE

La puntuación de riesgo TIMI (*Thrombolysis in Myocardial Infarction*) para pacientes con angina inestable o infarto del miocardio sin elevación del ST es la suma aritmética de siete predictores independientes de mortalidad. La suma de los factores se lleva a la gráfica, permitiendo predecir la mortalidad (cuadro 81-4, figura 81-9).

Infarto agudo del miocardio

Es el evento máximo del síndrome coronario agudo, en el cual se traspasa la barrera de la isquemia apareciendo lesión potencialmente reversible y necrosis.

Cuadro clínico

Se presenta dolor torácico precordial intenso o retroesternal, estacionario, estrujante y opresivo, semejante a

Cuadro 81-4. Puntuación de riesgo TIMI

Características	Puntos
65 años de edad o más	1
Al menos tres factores de riesgo coronario	1
Estenosis coronaria significativa	1
Alteraciones del ST	1
Síntomas anginosos severos	1
Uso de Aspirina® en la última semana	1
Marcadores cardíacos elevados	1

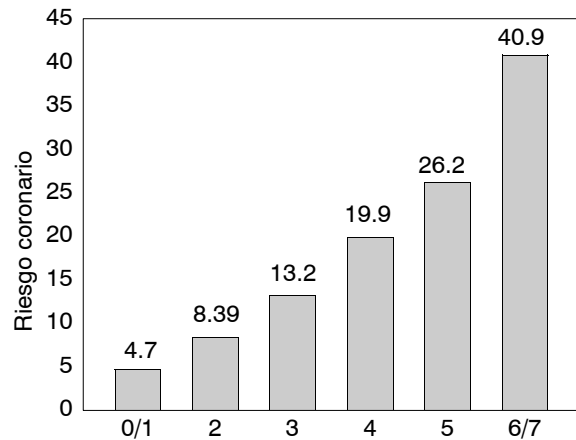


Figura 81-9. Gráfica de riesgo TIMI.

compresión, con las irradiaciones típicas al antebrazo izquierdo, la región submaxilar izquierda, la cara lateral izquierda del cuello y el hombro izquierdo, acompañado de diaforesis, disnea, palpitaciones, náusea, deseos de orinar y de defecar, angustia, debilidad y sensación de muerte inminente.

Evolución

La progresión de una lesión isquémica se da en un tiempo relativamente corto, por lo que la oportuna intervención terapéutica permite salvar tejido que se encuentra en la penumbra isquémica (figura 81-10).

Localización topográfica del infarto y su manifestación electrocardiográfica

Estas características se aprecian en las figuras 81-11 y 81-12.

Clasificación (cuadro 81-5)

Cuadro 81-5. Clasificación de Killip-Kimball para el infarto del miocardio

Clase	Descripción
I	Paciente sin signos ni síntomas de insuficiencia cardíaca izquierda
II	Paciente con estertores o crepitantes húmedos, tercer ruido cardíaco o aumento de la presión venosa yugular
III	Paciente con edema de pulmón agudo
IV	Pacientes en choque cardiogénico, hipotensión arterial (tensión arterial sistólica menor de 90 mmHg) y evidencia de vasoconstricción periférica (oliguria, cianosis o sudoración profusa)

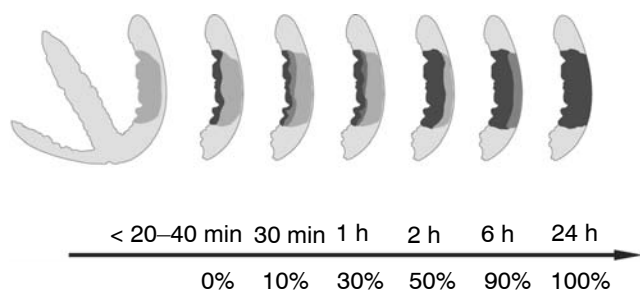


Figura 81-10. Evolución del infarto agudo al miocardio.

Puntuación TIMI en infarto agudo del miocardio

La puntuación de riesgo TIMI para pacientes con infarto del miocardio con elevación del ST elegibles para tratamiento fibrinolítico es una suma aritmética de ocho

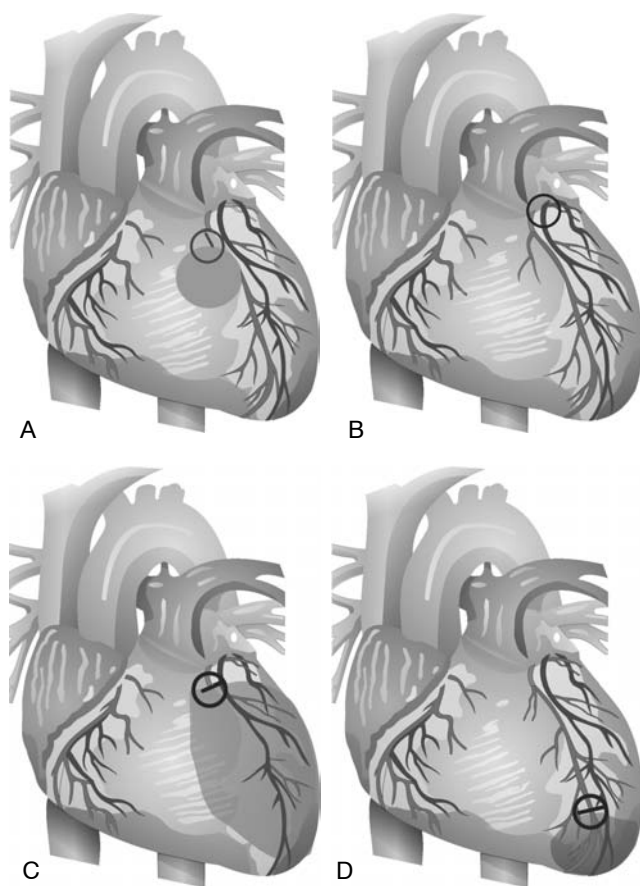


Figura 81-11. **A.** El infarto anterior pequeño presenta alteración del segmento ST en V1 y V2. **B.** El infarto anterobasal presenta alteración del segmento ST en V1 y V2 y de V3R a V6R. **C.** El infarto anterolateral presenta alteración del segmento ST en DI y AVL y de V1 a V6. **D.** El infarto apical pequeño presenta alteración del segmento ST en V1 y V2.

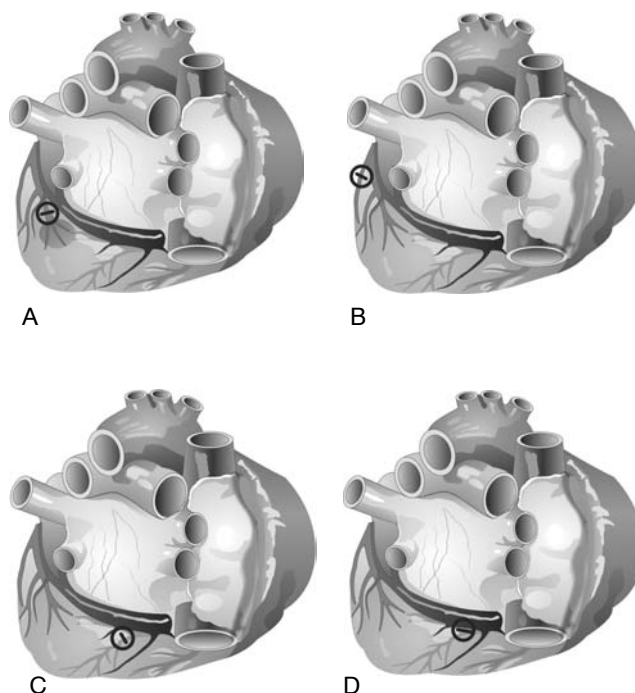


Figura 81-12. **A.** El infarto posterobasal presenta alteración del segmento ST en V1 y V2, V7 a V9 y de V3R a V6R. **B.** El infarto posterolateral presenta alteración del segmento ST en DI y AVL, V1 y V2 y de V7 a V9. **C.** El infarto posteroinferior presenta alteración del segmento ST en DII, DIII y AVF, V1 y V2 y de V7 a V9. **D.** El infarto posteroseptal presenta alteración del segmento ST en V3 y V4 y de V7 a V9.

factores de predicción independientes de mortalidad (cuadros 81-6 y 81-7).

Manejo prehospitalario del síndrome isquémico coronario agudo

1. Vía aérea permeable: elegir el método que sea menos agresivo para la condición del paciente, pero óptimo para el cuidado del mismo; si el paciente está en paro cardiorrespiratorio considerar la intubación orotraqueal temprana.
2. Ventilación y oxigenoterapia:
 - a. Si el paciente mantiene automatismo ventilatorio es fundamental la oxigenoterapia de apoyo a través de mascarilla de no reinhalación con bolsa reservorio a 15 L/min ($\text{FiO}_2 < 0.85$).
 - b. Monitorear continuamente la oximetría de pulso y la capnometría.
 - c. Si el paciente está en paro cardiorrespiratorio considerar el uso temprano del ventilador.
3. Circulación:
 - a. Se debe obtener un acceso venoso manteniéndolo permeable con solución salina fisiológica.

Cuadro 81–6. Puntuación de riesgo TIMI para infarto con elevación del ST

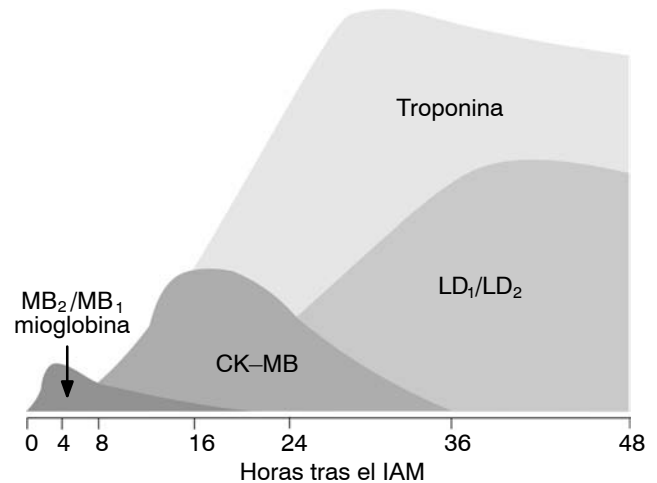
Antecedentes	
Edad de 65 a 74 $\geq$ 75	2 a 3 puntos
Diabetes mellitus, hipertensión arterial o angina	1 punto
Examen	
Tensión arterial sistólica < 100	3 puntos
Frecuencia cardíaca > 100	2 puntos
Killip–Kimball II a IV	2 puntos
Peso < 67 kg	1 punto
Presentación	
Elevación de ST anterior o bloque de rama izquierda	1 punto
Tiempo de tratamiento > 4 h	1 punto
Total	(0 a 14)

- b. Tomar muestras para determinación cualitativa de enzimas cardíacas: CK, CK–MB, mioglobina y troponina I.
- c. En todo momento hay que estar alerta ante la presencia de arritmias o datos incipientes de choque cardiogénico.
- d. Monitorear continuamente el electrocardiograma.
- e. Tomar un electrocardiograma basal de 12 derivaciones.
- f. Efectuar el perfil enzimático (figura 81–13).
- g. Detección temprana de arritmias:
 - La primera causa de complicaciones posterior a un infarto es la presencia de arritmias potencialmente letales.

Cuadro 81–7. Probabilidad de muerte según el valor obtenido en la puntuación TIMI

Puntuación de riesgo	Probabilidad de muerte por 30D*
0	0.1 (0.1 a 0.2)
1	0.3 (0.2 a 0.3)
2	0.4 (0.3 a 0.5)
3	0.7 (0.6 a 0.9)
4	1.2 (1.0 a 1.5)
5	2.2 (1.9 a 2.6)
6	3.0 (2.5 a 3.6)
7	4.8 (3.8 a 6.1)
8	5.8 (4.2 a 7.8)
> 8	8.8 (6.3 a 12)

* Referenciado al promedio de mortalidad (95% intervalo de confianza).

**Figura 81–13. Perfil enzimático cardíaco.**

- Elementos clave para el diagnóstico de infarto agudo del miocardio son la inversión de la onda T, el desnivel en el segmento ST y la aparición de ondas Q.

Manejo farmacológico

1. Administrar 5 mg de dinitrato de isosorbide sublingual.
2. Administrar 150 mg de ácido acetilsalicílico por vía oral.
3. Administrar 300 mg de clopidogrel por vía oral.
4. Administrar 1 mg/kg de fraxiheparina por vía subcutánea.
5. Administrar de 1 a 3 mg de sulfato de morfina en bolo intravenoso.
6. Administrar 100 mg de tramadol en bolo intravenoso.
7. Administrar de 5 a 10 gotas de clonazepam sublingual.
8. Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
9. Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
10. Valorar el uso de nitroglicerina intravenosa en infusión de 10 a 50 μ g/min.

MANEJO PSICOLÓGICO

Infundirle tranquilidad al paciente y a sus familiares con un manejo ético y profesional que inspire confianza pue-

Cuadro 81–8. Agentes fibrinolíticos y protocolos de trombólisis

	Estreptocinasa	Alteplasa (rTPA)*	Tenecteplasa TPA**
Dosis	1.5 millones de UI en 30 a 60 min	Hasta 100 mg en 90 min	30 a 50 mg (peso)
Bolo intravenoso	No	No	Sí
Antigénico (alergias)	Sí	No	No
Tasa de recanalización del vaso a 90 min	50%	75%	75%
Costo (dólares, 2004)	613	2 974	2 833 por 50 mg

* Bolo de 15 mg, luego infusión de 0.75 mg/kg en 30 min (hasta 50 mg) y después 0.5 mg/kg sin pasar de 35 mg en los siguientes 60 min, para alcanzar una dosis máxima de 100 mg.

** 30 mg para menos de 60 kg de peso, 35 mg para pesos entre 60 y 69 kg, 40 mg para pesos entre 70 y 79 kg, 45 mg para pesos entre 80 y 89 kg, y 50 mg para un peso mayor de 90 kg.

de disminuir la angustia y el temor, provocando una reducción significativa de la frecuencia cardíaca y, por ende, de la demanda miocárdica de oxígeno.

Antiarrítmicos

Elegir el apropiado al tipo de arritmia que se detecte de acuerdo con los protocolos de reanimación cardiopulmonar avanzada de la *American Heart Association*.

Trombólisis

La trombólisis es la mejor opción terapéutica para el paciente con infarto agudo del miocardio cuando se aplica antes de transcurridas 12 horas del inicio de la sintomatología, aunque algunos autores han reducido la ventana terapéutica a las primeras seis horas.

Indicaciones

Los pacientes candidatos a trombólisis son quienes se presentan tempranamente (menos de 12 h del inicio del síntoma), presentan elevación del segmento ST o nuevo bloqueo de la rama izquierda, y no tienen contraindicaciones para la trombólisis.

Contraindicaciones

No se debe administrar trombólisis si se sospecha disección aórtica, enfermedad cerebrovascular, cirugía reciente (menos de dos meses), embarazo y angina inestable.

Complicaciones

En algunos pacientes se pueden presentar arritmias por reperfusión, hipotensión arterial y la precipitación del choque cardiogénico.

Agentes trombolíticos

En el cuadro 81–8 se presentan los principales agentes trombolíticos; su aplicación prehospitalaria depende de que se cuente con un excelente sistema de referencia de pacientes y de personal entrenado ampliamente en su uso.

Transportación

Durante el traslado del paciente con sospecha de infarto agudo del miocardio se debe considerar que una conducción agresiva provoca mayor angustia y temor. La angustia y el temor incrementan el consumo miocárdico de oxígeno, pudiendo aumentar la zona de infarto. Se sugiere que el traslado terrestre se haga a una velocidad moderada (80 km/h), evitando la aceleración y el frenado bruscos. Sólo se deben utilizar dispositivos visuales y evitar el uso de dispositivos auditivos (sirena), continuando con medidas de apoyo psicológico durante el traslado.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe ME, Dickinson ET:** Cardiac emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 17. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Cardiovascular emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Cardiovascular emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 19. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Henry M, Stapleton E:** Cardiovascular emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Hafen BQ, Karren KJ:** Heart attack and other cardiac emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 24. Morton, 1989.

6. **Caroline NL:** Cardiovascular emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 23. Little, Brown, 1991.
7. **O'Connor BE, Brady W, Brooks SC, Diercks D, Egan J et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 10. Acute coronary syndromes: 2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2010;122:S787-S817.
8. **Cheitlin MD, Abbott JA:** Urgencias cardíacas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR et al.: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
9. **Wilkins EW:** Cardiología: angina no estabilizada e infarto agudo al miocardio. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 6. Panamericana, 1986.
10. **Rund DA:** Infarto del miocardio. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 3. México, El Manual Moderno, 1985.
11. **Cain HD:** Urgencias cardíacas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 29. Interamericana, 1987.
12. **Beltrán PR:** Urgencias cardiovasculares. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
13. **Jacobson LB:** Infarto agudo del miocardio. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
14. **Ortígos AFJ, Silva ML:** Cardiopatía isquémica. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
15. **Pantdrigge JF, Adgey AAJ:** Enfoque racional del tratamiento prehospitalario del ataque coronario. En: Chung EK: *Tratamiento de la urgencias cardíacas*. 2ª ed. Salvat, 1985.
16. **Conn EH, Lester RM, Wagner GS:** Infarto agudo del miocardio. En: Scheinman MM: *Urgencias en cardiología*. México, El Manual Moderno, 1986.

Insuficiencia cardiaca

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término insuficiencia cardiaca.
2. Establecer la etiología de la insuficiencia cardiaca.
3. Describir la fisiopatología de la insuficiencia cardiaca.
4. Establecer la clasificación de la insuficiencia cardiaca.
5. Describir el cuadro clínico de la insuficiencia cardiaca.
6. Establecer los criterios electrocardiográficos en el crecimiento de cavidades.
7. Describir el manejo prehospitalario de la insuficiencia cardiaca.
8. Describir el manejo farmacológico de la insuficiencia cardiaca.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardiaca se define como la incapacidad del corazón para aportar sangre (y por ende oxígeno) en una tasa acorde a los requerimientos de los tejidos para el metabolismo en reposo o durante el ejercicio ligero. Este déficit de contracción ventricular puede ser debido a daño miocárdico intrínseco o a una sobrecarga hemodinámica excesiva.

ETIOLOGÍA

Entre las principales causas de insuficiencia cardiaca se encuentran la cardiopatía isquémica aguda, provocada por infarto del miocardio en evolución que compromete

más de 20% de la musculatura ventricular, y la cardiopatía isquémica crónica —resultante de un infarto transmural, un aneurisma ventricular o una cardioangiosclerosis—, la miocarditis y la miocardiopatía dilatada. También se presentan cardiopatías con sobrecarga diastólica aguda, como la insuficiencia aórtica y la insuficiencia mitral o crónica —como estenosis aórtica, hipertensión arterial sistémica y coartación aórtica.

FISIOPATOLOGÍA

Para compensar la insuficiencia cardiaca el organismo tiene tres mecanismos. En primer lugar está la reacción adrenérgica que aumenta la frecuencia cardiaca (efecto cronotrópico positivo) o la contractilidad (efecto inotrópico positivo), la cual culmina con el aumento y muchas veces la normalización del gasto cardiaco; su fase

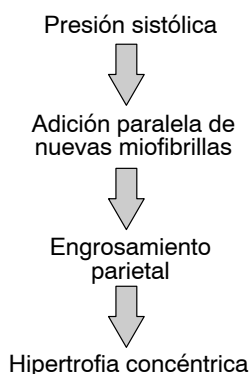


Figura 82-1. Fisiopatología de la hipertrofia ventricular por sobrecarga de presión.

aguda se manifiesta clínicamente por taquicardia, palidez, oliguria y piloerección. En segundo lugar está el mecanismo de Frank–Starling, que se instala cuando la insuficiencia cardíaca no normaliza el gasto cardíaco con el mecanismo adrenérgico; entonces la circulación periférica se ajusta para permitir en forma preferencial la llegada de sangre a los órganos vitales y sacrifica la irrigación de órganos no vitales, como la piel, el sistema esplácnico y el riñón. Por último está la hipertrofia miocárdica, que se desarrolla cuando aparece una sobrecarga de presión provocada por estenosis aórtica o pulmonar, hipertensión arterial sistémica o pulmonar y aumento del estrés sistólico (poscarga), lo cual estimula la aparición de hipertrofia miocárdica. La hipertrofia ventricular se puede deber a sobrecarga de presión o a sobrecarga de volumen (figuras 82-1 a 82-4).

El aumento de la actividad del sistema nervioso simpático y la disminución de la actividad del sistema ner-



Figura 82-3. Fisiopatología de la hipertrofia ventricular por sobrecarga de volumen.

vioso parasimpático provocan ventilación excesiva con aumento del espacio muerto y obstrucción de la vía aérea, aunado a la debilidad de los músculos respiratorios; se presenta aumento de la presión de la arteria pulmonar, de la secreción del factor natriurético auricular, de la secreción de renina y de la secreción de eritropoyetina, así como disminución del flujo plasmático renal y excreción de sodio y agua, y aumento de la presión venosa con vasoconstricción arterial, de la secreción de endotelina y de la rigidez de la pared vascular. Asimismo, existe un aumento de secreción del péptido natriurético cerebral y de liberación de arginina vasopresina (hormona antidiurética), lo que provoca dilatación de las cámaras con hipertrofia muscular, inestabilidad eléctrica, disminución del gasto cardíaco y formación de trombos.

Se presenta disminución de la fuerza muscular, por los tipos de fibras, y metabolismo muscular anormal,

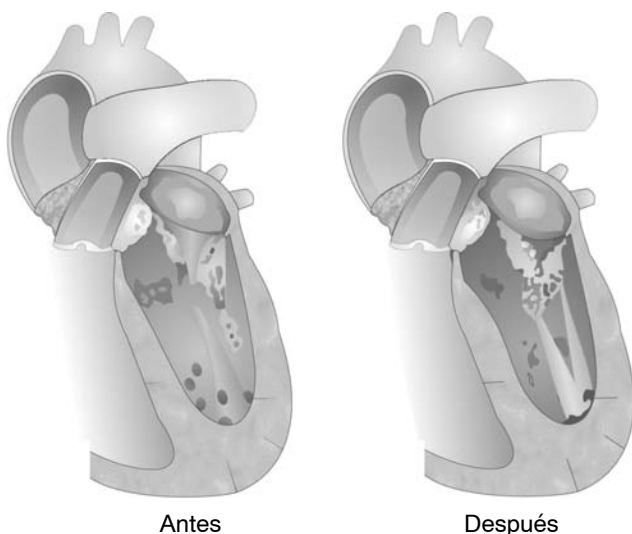


Figura 82-2. Hipertrofia concéntrica.

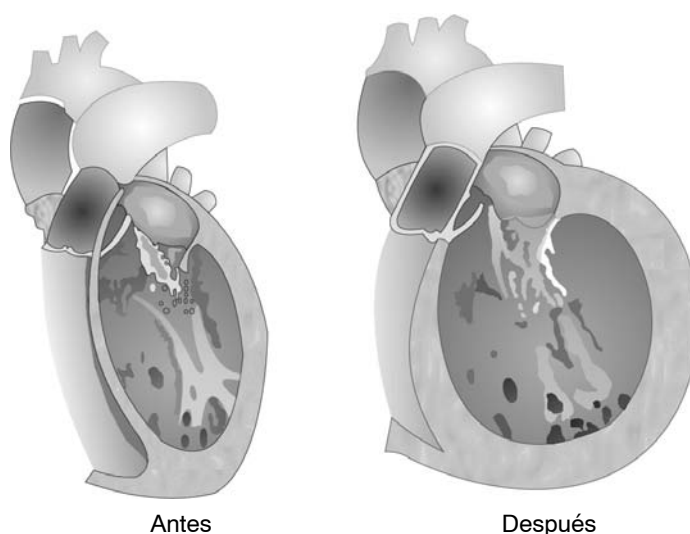


Figura 82-4. Hipertrofia ventricular excéntrica.

**Cuadro 82–1. Clasificación funcional de la insuficiencia cardiaca NYHA
(New York Health Association)**

Clase funcional	Características	Tratamiento
I	Sin limitación física, pacientes asintomáticos con disfunción sistólica del ventrículo izquierdo con fracción de expulsión menor de 35% y cardiomegalia, retarda el desarrollo de insuficiencia cardiaca	Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina
II	Disminuye la dilatación ventricular progresiva Limitación leve durante la actividad física ordinaria, no presenta síntomas al reposo	Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina Sin retención hídrica, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, reajuste de la dosis adicional, diuréticos: furosemida, espironolactona, isquemia, nitratos y bloqueadores beta. Tratamiento quirúrgico: valvulopatías, aneurismas y revascularización Con retención hídrica, restricción de actividad física, restricción de sodio (menos de 2 g/día), inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina en combinación con diuréticos, evitar hipercalemia
III	Limitación notable de la actividad física, en reposo no se presentan síntomas	Periodos de reposo durante el día, pueden requerir hospitalización, ingesta de sal 1 a 2 g/día, diuréticos de asa vía oral o intravenosos, considerar ahorradores de potasio en combinación digital, vasodilatadores, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina e hidralazina
IV	Incapacidad de llevar a cabo ninguna actividad en ausencia de síntomas, los síntomas pueden estar presentes aun en reposo	Hospitalización, ingesta de sal menor a 1 g/día, diuréticos de asa, digital, vasodilatadores, inotrópicos intravenosos

con aumento de la secreción de aldosterona y mayor liberación de adrenalina.

CLASIFICACIÓN

La insuficiencia cardiaca puede ser de origen sistólico o diastólico, con presencia de gasto elevado o de bajo gasto; por su evolución puede ser aguda o crónica, por la predominancia puede ser derecha o izquierda, y por el flujo puede ser anterógrada o retrógrada. La clasificación por grado funcional de la insuficiencia cardiaca (*New York Health Association*) se presenta en el cuadro 82–1.

CUADRO CLÍNICO

La insuficiencia cardiaca se puede desencadenar por factores como la presencia de infección, anemia, tirotoxicosis, embarazo, arritmias, hipertensión arterial,

tromboembolia pulmonar, endocarditis bacteriana, sobrecarga circulatoria e infarto del miocardio.

El paciente refiere fatiga y debilidad, y puede presentar síncope, insomnio, intranquilidad, palidez, anorexia, náusea, vómito, diaforesis, tos, disnea, disnea paroxística nocturna, ortopnea, respiración de Cheyne–Stokes, edema pulmonar, cianosis, pulso irregular con taquifigmia, hipertensión arterial, cardiomegalia, presencia del tercer ruido cardiaco (galope), soplos, arritmias cardíacas, ingurgitación yugular, edema en las extremidades pélvicas, oliguria, nicturia, distensión abdominal, hepatomegalia, ascitis y alteraciones del estado mental (figura 82–5).

Insuficiencia cardiaca derecha

El paciente presenta fatiga, pesadez posprandial, hepatalgia, hepatomegalia, ingurgitación yugular, edema de los miembros inferiores y ascitis.

Insuficiencia cardiaca izquierda

El paciente manifiesta disnea de esfuerzo (signo precoz), ortopnea, respiración de Cheyne–Stokes, fatiga y

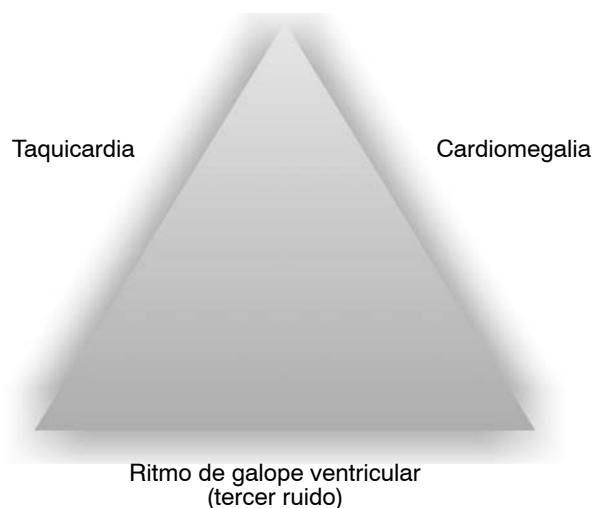


Figura 82–5. Tríada clásica de la insuficiencia cardíaca.

debilidad muscular, oliguria, nicturia, insomnio e intranquilidad, confusión mental, edema pulmonar agudo, tos, diaforesis, anorexia, náusea y vómito (cuadro 82–2).

CRITERIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS EN EL CRECIMIENTO DE CAVIDADES

Hipertrofia auricular derecha

Onda P alta y picuda mayor o igual a 2.5 mm en D2 y en V1, la onda P bifásica tiene un componente más positivo que negativo.

Hipertrofia auricular izquierda

En D1 la onda p bifásica es predominantemente negativa, mayor o igual que 1 y aumento de la duración de la onda P bimodal mayor de 0.11 segundos en las derivaciones bipolares (D2).

Hipertrofia ventricular derecha

El voltaje de la onda R es mayor o igual al voltaje de S en V1, la onda R en V1 sumado con la onda S en V6 es mayor o igual a 11 mm, a menudo hay cambios de repolarización que están evidenciados en el segmento ST y en la onda T.

Cuadro 82–2. Criterios diagnósticos de Framingham

Criterios mayores	Criterios menores	Criterios indistintos
Disnea paroxística nocturna	Edema de miembros	Pérdida de peso mayor de 4.5 kg después de cinco días de tratamiento
Distensión venosa yugular	Tos nocturna	
Estertores crepitantes	Disnea de esfuerzo	
Cardiomegalia	Hepatomegalia	
Edema pulmonar agudo	Derrame pleural	
Ritmo de galope por tercer tono	Capacidad vital disminuida en un tercio	
Reflujo hepatoyugular positivo	Taquicardia	

Hipertrofia ventricular izquierda

La onda R en AVL es mayor o igual a 11 mm, la onda R en V5 y V6 mayor o igual a 27 mm, a menudo hay depresión del ST e inversión asimétrica de la onda T en derivaciones izquierdas.

Índice de Sokolow

Es el más importante; consiste en la sumatoria de la amplitud de la onda S en V1 más la onda R en V5; si la suma es mayor o igual que 35 mm es diagnóstico de hipertrofia ventricular izquierda.

Índice de Lewis

Se obtiene sumando la amplitud de la onda R en la derivación DI más la S en DIII, y restando a esa cantidad la obtenida de sumar las magnitudes de R en DIII más la S en DI. Se considera patológico por encima de 17 mm (figura 82–6).

Hipertrofia biauricular

La onda P en DII y AVF es mayor o igual a 2.5 mm y con duración de 0.12 segundos.

Hipertrofia biventricular

La suma de la onda S en V1 y la onda R en V5 y V6 es mayor de 3.5 milivolts.

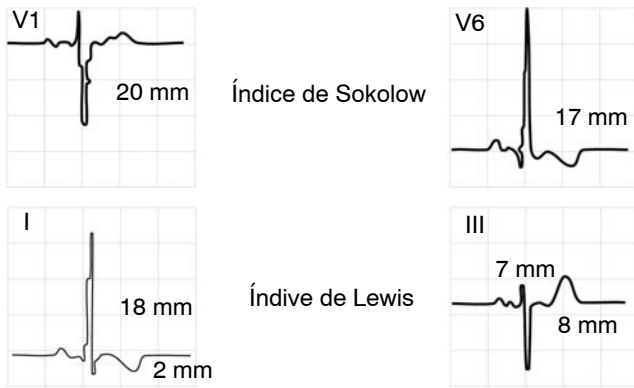


Figura 82-6. Índices de hipertrofia ventricular izquierda.

Diagnóstico diferencial

La insuficiencia cardiaca se debe diferenciar de otras entidades como la disnea respiratoria, nefropatías, hepatopatías, hipoproteinemia, compresión de vena cava superior, derrame pleural y crisis de ansiedad.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea con base en la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla reservorio a 15 litros por minuto para mantener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Estar preparado para apoyo mecánico ventilatorio, en caso necesario.
4. Monitorear la oximetría de pulso y capnometría.
5. Colocar línea vía venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Monitorear tensión arterial no invasiva.
7. Monitorear electrocardiograma en forma continua.
8. Manejar las arritmias que estén presente.
9. Manejar el edema pulmonar agudo si es necesario.

Manejo farmacológico

1. Diuréticos para disminuir la retención de agua y sodio:
 - a. Clortalidona 12.5 a 50 mg/día.
 - b. Clorotiazida 250 a 1 000 m/día.
 - c. Furosemida 20 a 240 mg/día.
 - d. Espironolactona 25 a 100 mg/día. Los efectos adversos en la administración de diuréticos pueden ocasionar hipokalemia o hiperkalemia, intolerancia a la glucosa, elevación de azoados,

hiperuricemia, elevación del colesterol, trastornos ácido-básicos, debilidad, anorexia y distensión abdominal

2. Digitálicos, están indicados en fibrilación auricular, en clases funcionales III y IV en combinación con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y diuréticos, porque mejoran la sintomatología y la función contráctil. Se ajustan de acuerdo a la filtración glomerular y eliminación renal.
 - a. Digoxina: se inicia con una dosis de impregnación de 0.5 mg intravenosos seguidos de 0.25 mg hasta alcanzar 1 mg. Posteriormente se instala una dosis de mantenimiento de 0.125 a 0.75 mg/día (0.25 mg). Los efectos adversos de los digitálicos incluyen náusea, anorexia, vómitos, diarrea, alteraciones visuales, urticaria y ginecomastia.
3. Vasodilatadores: se utilizan para disminuir el trabajo cardíaco y la congestión venosa al aumentar el volumen minuto reduciendo la precarga y la poscarga.
 - a. Los venosos disminuyen la precarga, las presiones de llenado de ambos ventrículos y las resistencias pulmonares; los principales son isosorbide y nitroglicerina.
 - b. Los arteriales disminuyen la poscarga, la resistencia a la eyección elevando el volumen expulsado en cada latido ocasionando disminución en la presión del llenado ventricular y en la presión capilar pulmonar; el más utilizado es la hidralazina.
 - c. Los que tienen efectos arteriales y venosos disminuyen la resistencia vascular sistémica y pulmonar y las presiones de llenado de ambos ventrículos, con lo cual la tensión arterial suele disminuir y la frecuencia cardiaca no se modifica; entre ellos destacan el nitroprusiato de sodio, el captopril y el enalapril.
4. Inotrópicos: se utilizan exclusivamente en insuficiencia cardiaca aguda:
 - a. Dopamina: 1 a 3 $\mu\text{g/kg/min}$.
 - b. Dobutamina: 2 a 10 $\mu\text{g/kg/min}$.
 - c. Amrinona: bolo inicial de 0.75 mg/kg en dos a tres minutos seguido por infusión continua de 5 a 10 mg/kg/min.

PRONÓSTICO

La mortalidad a largo plazo de pacientes con insuficien-

cia cardiaca es alta; sin embargo, estudios prospectivos con un gran número de pacientes han demostrado que los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina asociados a digital y diuréticos prolongan la vida de los pacientes.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Emergency care. Cap 17: *Cardiac emergencies*. 10ª ed. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Cardiovascular emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. 1ª ed. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** *Advanced emergency care for paramedic practice*. 1ª ed. Cap. 19: Cardiovascular emergencies. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Henry M, Stapleton E:** Cardiovascular emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. 1ª ed. Saunders, 1992.
5. **Caroline NL:** *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap 23: Cardiovascular emergencies. Little, Brown, 1991.
6. **Peacock WF:** Congestive heart failure and acute pulmonary edema. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw Hill, 2004.
7. **Cheitlin MD, Abbott JA:** Urgencias cardíacas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. 1ª ed. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Wilkins EW:** *Medicina de urgencia*. Cap. 7: Cardiología: insuficiencia cardíaca. 2ª ed. Panamericana, 1986.
9. **Cain HD:** *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 29: Urgencias cardíacas. 1ª ed. Interamericana, 1987.
10. **Beltrán PR:** Urgencias cardiovasculares. En: Malagón Londoño G: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
11. **Friedman RG:** Insuficiencia cardíaca congestiva. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. 1ª ed. Salvat, 1984.
12. **Ortigosa AFJ, Silva ML:** Insuficiencia cardíaca. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Alteraciones del estado de conciencia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el estado de conciencia.
2. Establecer la etiología de las alteraciones en el estado de conciencia.
3. Describir la clasificación de las alteraciones del estado de conciencia.
4. Establecer la importancia de la historia clínica en la evaluación del paciente con alteración del estado de conciencia.
5. Establecer la importancia del examen neurológico durante la exploración física del paciente con alteración del estado de conciencia.
6. Describir el manejo prehospitario del paciente con alteración del estado de conciencia.

INTRODUCCIÓN

El estado de conciencia es aquel en el que se encuentran activas las funciones neurocognitivas superiores, determina la percepción y el conocimiento del mundo psíquico individual y del mundo que nos rodea y cualquier alteración representa como una disminución de la agudeza o lucidez mental o del estado de conciencia. En condiciones normales el estado de conciencia se presenta como la vigilia, que es su forma activa, el sueño lento, que es un estado pasivo, y el sueño de movimientos oculares rápidos y excitación de los órganos sexuales.

ETIOLOGÍA

El estado de conciencia puede resultar afectado por la exposición a metales pesados e hidrocarburos, por fati-

ga extrema o privación del sueño, como consecuencia de cetoacidosis diabética o alcohólica, posterior a un traumatismo craneoencefálico, por insuficiencia cardíaca o respiratoria, por estados de hipoglucemia o hiperglucemia, a consecuencia de infección, por hipotensión arterial, por problemas metabólicos, en el periodo posterior a crisis convulsivas, acompañando al estado de choque, en los eventos cerebrovasculares, por sobredosis de drogas lícitas e ilícitas y ante la presencia de anafilaxia.

CLASIFICACIÓN

Las alteraciones del estado de conciencia se presentan bajo cuatro categorías, que son:

1. Por actividad motora disminuida:

- **Coma:** es el más grave de los problemas de la conciencia y de la vigilia; altera de forma más

o menos total las funciones de relación. Un paciente en coma puede no reaccionar ni a los estímulos nociceptivos.

- **Estupor:** abarca desde un estado en el cual la persona no reacciona sino ante la presencia de estímulos simples, hasta un enfermo que no reacciona frecuentemente más que a estímulos nociceptivos.
- **Obnubilación:** es un estado menos severo; la persona responde correctamente a las órdenes complejas (ejecuta órdenes escritas, realiza cálculo mental), pero con lentitud, fatiga o mucha dificultad de concentración.
- **Confusión mental:** es una alteración global y aguda de las funciones psíquicas, cuyas causas orgánicas o psíquicas son múltiples.

2. Por actividad motora incrementada:

- **Excitación:** es la primera parte de una respuesta sexual; ambos sexos experimentan un aumento del ritmo cardíaco; el hombre tiene erección del pene y en la mujer se dilata la vulva y se humedece la vagina.
- **Manía:** trastorno mental consistente en una elevación anómala del estado anímico que forma parte de un trastorno más amplio, llamado trastorno bipolar de la personalidad.
- **Delirio:** en la actualidad pertenece a la nosología psiquiátrica en la forma de un síndrome delirante y definitorio junto a los síndromes alucinatorios y disociativo–autistas de todas las psicosis. Es una idea firmemente sostenida pero con fundamentos lógicos inadecuados; es incorregible con la experiencia o con la demostración de su imposibilidad e inadecuada para el contexto cultural del sujeto que la sostiene.

3. Cuantitativas:

- **Estados crepusculares:** surgen y desaparecen de forma abrupta y tienen una duración variable, por ejemplo, alucinación, sonambulismo y terror nocturno.
- **Disociación de conciencia:** pérdida de la unidad psíquica común del ser humano, en la cual el individuo se “desliga” de la realidad para dejar de sufrir.
- **Trance:** especie de sueño acordado con la presencia de actividad motora automática y estereotipada, acompañada de suspensión parcial de los movimientos voluntarios.
- **Estado hipnótico:** técnica refinada de concentración de la atención y alteración inducida del estado de conciencia.

4. Síndromes psicopatológicos:

- **Delirium:** es una desorientación temporoespacial con trazas de ansiedad, ilusiones alienantes y alucinaciones visuales.
- **Estado onírico:** estado semejante a un sueño muy vívido recurrente de psicosis tóxicas; se presenta por abstinencia de drogas o por cuadros febriles toxicoinfecciosos.
- **Alienación:** excitación psicomotora, incoherencia del pensamiento, perplejidad y síntomas alucinatorios oniroides.
- **Síndrome del cautiverio:** la destrucción de la base del puente promueve una parálisis total de los nervios craneales bajos y de los miembros.

HISTORIA CLÍNICA

En el paciente con alteración del estado de conciencia la historia clínica desempeña un papel fundamental para integrar el posible diagnóstico.

El técnico en urgencias médicas debe enfocarla en los siguientes aspectos.

Patrón de tiempo:

- ¿Cuándo ocurrió la disminución del estado de conciencia?
- ¿Cuánto duró el episodio?
- ¿El inicio de los síntomas fue súbito o gradual?
- ¿Ha sucedido alguna vez antes? De ser así, ¿cuántas veces?
- ¿Se comportó la persona de la misma manera en episodios previos?

Antecedentes:

- ¿Padece la persona epilepsia o un trastorno convulsivo conocido?
- ¿La persona sufre diabetes?
- ¿Ha estado la persona durmiendo bien?
- ¿Ha habido un traumatismo craneal reciente?
- ¿Tuvo o tiene cefalea?
- Intensidad y localización de la cefalea.

Otros:

- ¿Qué medicamentos está tomando la persona?
- ¿La persona consume alcohol o drogas habitualmente?
- ¿Qué otros síntomas están presentes?

EXPLORACIÓN FÍSICA

Realizar un examen físico completo, el cual incluye una evaluación detallada de los sistemas nervioso y cardiovascular.

MANEJO PREHOSPITALARIO

La alteración de la conciencia es un síntoma. El caso más grave de alteración del estado de conciencia tiene como resultado paro cardiorrespiratorio, que requiere el inmediato inicio de maniobras de reanimación cardiopulmonar efectiva en soporte básico y avanzado.

La disminución del estado de conciencia siempre requiere atención médica, aunque la disminución del estado de alerta deberá ser investigada para descartar patología concomitante agregada a la intoxicación por alcohol, drogas de abuso o sedantes/hipnóticos. Nunca se deberá atribuir la alteración del estado de conciencia al hecho de que el paciente tiene una intoxicación/sobredosis de sustancias de abuso, excepto tal vez cuando se deba a intoxicación por alcohol, un desmayo simple o un trastorno convulsivo previamente reconocido.

Si la persona no reacciona pero respira hay que proteger las vías aéreas poniéndola en posición de decúbito lateral estable (posición de seguridad), en espera de poder determinar la causa de este estado siempre y cuando no haya evidencia de trauma, de lo contrario el técnico en urgencias médicas debe proteger la columna con maniobras propias para ello. Ante la duda siempre será mejor proceder con cautela y no realizar movimientos bruscos del paciente y, por consiguiente, de la columna cervicodorsolumbar.

Si la persona está consciente pero presenta trastornos del estado de conciencia: somnolencia, palabras incoherentes o incomprensibles, cambios de humor rápidos e incomprensibles, actitud agresiva, etc., es necesario trasladarla a una unidad hospitalaria.

Será obligación del personal prehospitalario la pronta intervención en casos en los que el paciente muestre un estado mental alterado, así como tratar de investigar las posibles causas y, en la medida de lo posible, realizar anamnesis encaminada a la posible resolución del estado del paciente antes del traslado y durante el mismo. Es importante la toma de signos vitales, incluyendo satura-

ción parcial de oxígeno y glucemia capilar, a fin de dar tratamiento oportuno a estas causas frecuentes de alteración del estado de conciencia.

El técnico en urgencias médicas siempre deberá tener en cuenta el uso de medicamentos para el manejo de pacientes comatosos, con la finalidad de revertir efectos de drogas de uso común lícitas e ilícitas. El uso de antidotos específicos mejora el pronóstico de estos pacientes y sirve también como una maniobra de diagnóstico terapéutica. La administración de dichos medicamentos deberá ser consultada con el director médico o con el médico de regulación, bajo los protocolos locales de cada entidad.

Asimismo, el paciente con desórdenes psiquiátricos deberá ser tratado con cautela, cuidando siempre la seguridad del personal y de los familiares y espectadores. El uso de antipsicóticos también está indicado en estos pacientes, siempre y cuando haya autorización para su uso.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Diabetic emergencies and altered mental status. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 19. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Nervous system emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Alteración del estado mental. *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 7. NAEMT, 2006.
4. **Henry M, Stapleton E:** Central nervous system emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Caroline NL:** Unconscious states. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 24. Little, Brown, 1991.
6. **Simon P:** Síncope, convulsiones y otras causas de pérdida episódica de la conciencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
7. **Jenkins JL, Braen GR:** Coma, crisis comiciales y otros trastornos de la conciencia. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 40. Masson, 2003.
8. **Rund DA:** Urgencias neurológicas. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 13. México, El Manual Moderno, 1985.
9. **Cain HD:** Coma/alteraciones del estado de conciencia. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 32. Interamericana, 1987.
10. **Gallagher EJ:** Coma. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
11. **Simon JE, Golberg AT:** Altered level of consciousness. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 5. Mosby, 1989.

Síncope

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es un síncope.
2. Describir la epidemiología del síncope.
3. Describir la evaluación del paciente con síncope.
4. Describir la clasificación etiológica del síncope.
5. Describir el síncope cardiogénico.
6. Describir la etiología del síncope cardiogénico.
7. Describir el manejo preventivo del síncope cardiogénico.
8. Describir el manejo prehospitalario del síncope cardiogénico.
9. Describir el síncope no cardiogénico.
10. Describir la etiología del síncope no cardiogénico.
11. Describir la fisiopatología del síncope no cardiogénico.
12. Describir la clasificación del síncope no cardiogénico.
13. Describir el manejo preventivo del síncope no cardiogénico.
14. Describir el manejo prehospitalario del síncope no cardiogénico.
15. Describir el manejo farmacológico del síncope no cardiogénico.
16. Enumerar los síncope de alto riesgo.

INTRODUCCIÓN

El síncope es la pérdida súbita y transitoria del estado de alerta, con incapacidad para mantener el tono postural; su recuperación es espontánea *ad integrum*, sin dejar secuelas. Se denomina presíncope a la presencia de prodromos o molestias previas a la instalación del síncope, con sensación de debilidad extrema, frialdad, sudor frío, náuseas, hormigueo en las manos o el rostro, visión borrosa y vértigo, con mantenimiento del estado de alerta. El síncope recurrente es la presencia de varios episodios de

síncope con un promedio de 15 a 30 episodios, de los cuales la mayoría son de origen cardiológico; de 8 a 20% se relacionan con arritmias y de 12 a 27% tienen ritmo regular; requieren monitoreo cardiológico continuo.

EPIDEMIOLOGÍA

Se presenta en 20% de la población en el transcurso de su vida adulta. No existe diferencia significativa en cuanto a su presentación según el sexo, observándose en 3%

de los hombres y en 3.5% de las mujeres. Su menor incidencia se encuentra entre los 35 y los 45 años de edad; es frecuente en los jóvenes de 15 a 19 años de edad, se presenta en 15% de los niños y en 6% de los mayores de 75 años de edad.

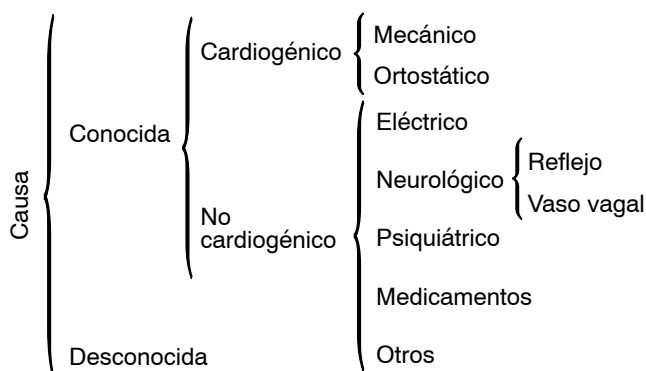
Constituyen de 3 a 8% de la consulta de urgencias, 2% de los ingresos hospitalarios y de 4 a 5% de los ingresos a la unidad de cuidados intensivos.

En 30% no se encuentra la causa y generalmente son benignos en los pacientes jóvenes.

La mortalidad en los casos de origen cardíaco, que incluye muerte súbita al primer año, va de 19 a 30%, al quinto año es de 33% y en los de origen no cardíaco es de 6%.

EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON SÍNCOPE

1. Pérdida transitoria del estado de conciencia.
2. Descartar la pérdida aguda de volumen/sangre.
3. Medir la tensión arterial y el pulso en posición supina y de pie.
4. Obtener los signos vitales con el paciente acostado durante al menos tres minutos.
5. Hacer que el paciente se ponga de pie y un minuto después obtener los signos vitales. El resultado es positivo ante el aumento de la frecuencia cardíaca de 30 latidos por minuto, disminución de 20 mmHg de la tensión arterial, reducción de menos de 90 mmHg de la tensión sistólica o la presencia de síntomas: vértigo, náuseas y disnea.
6. No incorporar al paciente si tiene choque, estado mental alterado, hemorragia y lesiones de la columna y las extremidades inferiores.



Clasificación etiológica del síncope

Síncope cardiogénico

Se presenta en las personas mayores de edad; aparece en la posición en decúbito, no presenta pródromos y es común (75%). La mortalidad va de 30%, durante el primer año, a 50%, cinco años después. Existe el riesgo de muerte súbita ocasionada por taquiarritmias ventriculares y supraventriculares (40%), bradiarritmias (20%), cardiopatías estructurales (13%) y síncope neurocardiogénico (25%).

Etiología

En el cuadro 84–1 se muestran las principales causas del síncope cardiogénico.

Manejo preventivo

1. Educación preventiva.
2. Causa de los eventos.
3. Reconocimiento de los pródromos.
4. Solicitud de ayuda.
5. Uso de medicamentos.
6. Factores que lo precipitan (alcohol, medicamentos).

Cuadro 84–1. Causas del cuadro cardiogénico

Obstrucción del flujo de salida	Corazón izquierdo: - Estenosis aórtica; síncope en el esfuerzo - Disección de la aorta - Obstrucción, llenado: prótesis obstructiva, estenosis mitral, mixoma de la aurícula izquierda Corazón derecho: - Hipertensión pulmonar: primaria o secundaria (tromboembolia pulmonar) - Síncope de esfuerzo - Estenosis pulmonar: síncope de esfuerzo - Tetralogía de Fallot: síncope de esfuerzo - Taponamiento cardíaco
Disfunción aguda del ventrículo izquierdo	Cardiopatía isquémica aguda
Arritmias	Alteraciones en el ritmo: - Bradicardia: enfermedad del seno - Taquicardia: supraventricular y ventricular Alteraciones en la conducción: - Marcapasos disfuncionales - Síndrome de marcapasos - Disfunción del marcapaso - Taquicardia mediada por marcapaso

7. Elevación de los miembros inferiores.

Manejo prehospitalario

1. Evaluar el estado de alerta.
2. Brindar oxigenación con mascarilla con reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Colocar una línea venosa con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Manejo prehospitalario.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
7. Monitorear el electrocardiograma.
8. Tratamiento específico de disritmias.

Síncope no cardiogénico

Es un conjunto de trastornos que tienen escenarios clínicos diferentes pero presentan similitudes fisiopatológicas. Los desencadenantes están situados en el sistema nervioso central, en el sistema nervioso periférico o en los receptores periféricos (vejiga, corazón, seno carotídeo).

Etiología

Entre las causas de síncope no cardiogénico están la postura, la neuropatía periférica, la neuropatía ocasionada por medicamentos, la depleción del volumen intravascular, la insuficiencia venosa periférica y los síndromes miccional, tusígeno, deglutorio y carotídeo.

Fisiopatología

Caída de la presión arterial sistémica secundaria a ineficacia de las resistencias vasculares periféricas, disminución aguda y transitoria del gasto cardíaco, reducción del volumen, disminución del retorno venoso, obstrucción del flujo de salida y elevación aguda de la resistencia cerebrovascular (vasoespasmo).

CLASIFICACIÓN

Síncope neurogénico

Es frecuente sobre todo en los adolescentes de ambos sexos; los factores desencadenantes son estrés, sustos y

la presencia de sangrado; en 90% de los casos existen pródromos.

Hipotensión ortostática

Es un síncope vascular que se presenta en las personas mayores de 75 años de edad (30 a 50%), que surge por el paso repentino de la posición de decúbito horizontal a la posición sedente o erecta, sin pródromos.

Síncope reflejo

Es la disminución del llenado cardíaco de las cavidades derechas por aumento de la presión intratorácica e intraabdominal, y la disminución del retorno venoso.

Hipersensibilidad del seno carotídeo

Se presenta en los adultos mayores de 50 años de edad, con preferencia por el sexo masculino con antecedentes de cardiopatía e hipertensión arterial sistémica; puede surgir cuando el individuo está de pie o en decúbito por la vía vagal. Se asocia con tumores del cuello y metástasis de lesiones del tronco cerebral; sus principales manifestaciones son el vértigo, la confusión mental o los fenómenos focales; en 33% de los pacientes existe pérdida del estado de alerta. Para detectar la hipersensibilidad del seno carotídeo se valora si la respuesta cardioinhibitoria produce asistolia mayor de tres segundos y si la respuesta vasopresora provoca una caída mayor de 50 mmHg de la tensión arterial sistólica. Se usa siempre monitoreando al paciente mediante electrocardiografía.

Manejo preventivo

Proporcionar educación preventiva sobre la causa de los eventos, el reconocimiento de los pródromos, la solicitud de ayuda, las reacciones al uso de medicamentos y los factores que lo precipitan (alcohol, medicamentos) (cuadro 84-2).

Manejo prehospitalario

1. Evaluar el estado de alerta.
2. Administrar oxígeno con mascarilla reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Colocar una línea venosa con solución salina a goteo de permeabilización.

Cuadro 84–2. Manejo del síncope neurogénico

Posicional o postural	Buscar la causa de hipovolemia Aporte hídrico Medias elásticas Mineralocorticoides
Hipersensibilidad del seno carotídeo	Cardioinhibitorio: No presionar el cuello Anticolinérgico Marcapaso Vasodepresor: Dihidroergotamina Efedrina Marcapaso
Neurocardiogénico	Betabloqueadores

5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

6. Elevación de los miembros inferiores.

Manejo farmacológico

Incluye betabloqueadores administrados de la siguiente manera:

- a. Atenolol en dosis de 25 a 200 mg en bolo intravenoso.
- b. Esmolol en dosis de 5 a 20 mg en bolo intravenoso.
- c. Metoprolol en dosis de 50 a 200 mg en bolo intravenoso.

- d. Propranolol en dosis de 40 a 160 mg en bolo intravenoso.

Síncope de alto riesgo

Cuando se producen en decúbito, tras un esfuerzo de duración prolongada, que coincida con dolor precordial y que se acompañe de disnea se debe considerar que existe un alto riesgo de muerte, por lo que el paciente debe ser trasladado a un hospital para completar la evaluación y el manejo.

REFERENCIAS

1. Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA: Síncope. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 11. NAEMT, 2006.
2. Blok BK, Newman TM: Syncope. En Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
3. Simon P: Síncope, convulsiones y otras causas de pérdida episódica de la conciencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
4. Jenkins JL, Braen GR: Accidente cerebrovascular y síncope. En: *Manual de medicina de urgencia*. Cap. 41. 3ª ed. Masson, 2003.
5. Ramos MA, Moya MMS: Síncope. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Crisis convulsivas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es una crisis convulsiva.
2. Establecer la etiología de las crisis convulsivas.
3. Describir la etiopatogenia de las crisis convulsivas.
4. Describir la fisiopatología de las crisis convulsivas.
5. Describir la clasificación de las crisis convulsivas.
6. Describir el cuadro clínico de las crisis convulsivas.
7. Describir el manejo prehospitalario de las crisis convulsivas.
8. Describir el manejo farmacológico de las crisis convulsivas.
9. Establecer el esquema de neuroprotección.
10. Definir *status epilepticus*.
11. Describir la clasificación del *status epilepticus*.
12. Describir el manejo prehospitalario del *status epilepticus*.
13. Describir el manejo farmacológico del *status epilepticus*.

INTRODUCCIÓN

Las crisis convulsivas son síntomas de disfunción cerebral que producen una descarga hipsincrónica o paroxística de un grupo de neuronas hiperexcitables localizadas en la corteza cerebral.

ETIOLOGÍA

Pueden ser reactivas a un estrés cerebral transitorio, a lesiones permanentes o bien formar parte de un síndrome

neuroológico más amplio, denominado síndrome epiléptico. En recién nacidos y bebés las crisis convulsivas pueden ser secundarias a traumatismos durante el parto o a problemas congénitos. En la edad pediátrica la causa más frecuente es la fiebre como causa de cuadros infecciosos, desequilibrios electrolíticos o bien trastornos metabólicos. En los adolescentes y adultos ocupan un lugar importante el consumo de alcohol y drogas, los traumatismos craneoencefálicos, las infecciones, los trastornos congénitos y los factores genéticos. En el adulto pueden ser debidas a enfermedad degenerativa cerebral, enfermedad de Alzheimer, enfermedad cerebrovascular y tumores cerebrales, o bien ser idiopática.

Las epilepsias primarias son debidas a una disfunción genética de la excitabilidad cerebral y de su sincronización; entre las causas conocidas están las displasias

corticales y la esclerosis del hipocampo. Las epilepsias secundarias se deben a tumores cerebrales y a daño cerebral postraumático con lesiones adquiridas que producen crisis epilépticas, que pueden ser bilaterales y tan difusas que las crisis son generalizadas desde el comienzo, mientras otras son localizadas y dan lugar a crisis parciales o generalizadas con síntomas focales, eventos cerebrovasculares, neuroinfecciones y estados toxicometabólicos. Existen variaciones interindividuales en la susceptibilidad a producir crisis en respuesta a una alteración cerebral crónica o transitoria.

ETIOPATOGENIA

Existe un incremento de la sincronización neuronal debido a las interacciones efácticas y a un incremento de la sincronización o activación; gracias a redes colaterales recurrentes excitadoras puede existir disfunción cerebral epileptogénica hereditaria (epilepsia primaria o idiopática) o bien anomalías estructurales específicas, las cuales pueden ser genéticas (esclerosis tuberosa) o adquiridas (epilepsia sintomática o adquirida). En otras ocasiones hay una inhibición defectuosa de los receptores GABA, activación defectuosa de los receptores GABA por las proyecciones provenientes del hipocampo, taponamiento defectuoso del calcio intracelular o activación aumentada de los receptores NMDA.

FISIOPATOLOGÍA

Si la red cortical afectada está en la corteza visual, la manifestación clínica será visual; si se afectan otras áreas de la corteza se podrán producir fenómenos sensoriales, motores, gustatorios, gestuales y de desequilibrio entre las actividades inhibitorias y excitadoras de los agregados neuronales, lo cual predispone a que se descarguen de manera hipsincrónica.

CLASIFICACIÓN

- a. **Crisis de ausencia:** consisten en lapsos de pérdida del estado de conciencia con unos segundos de duración (menos de 10 seg).

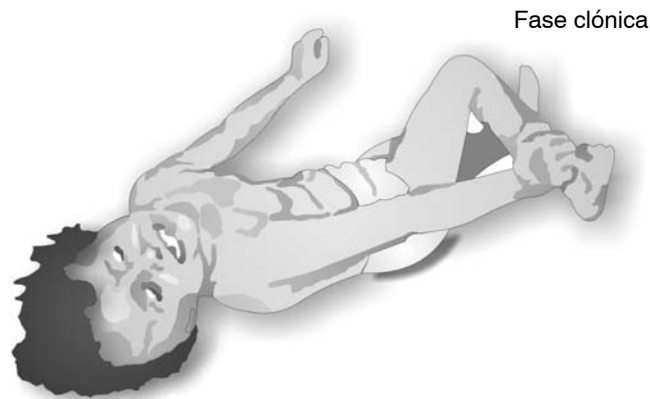


Figura 85-1. Crisis clónica.

- b. **Crisis mioclónicas:** sacudidas musculares bilaterales y simétricas, súbitas y breves sin alteración de la conciencia.
- c. **Crisis clónicas:** se caracterizan por las contracciones rítmicas del músculo esquelético (figura 85-1).
- d. **Crisis atónicas (astáticas):** consisten en una pérdida de tono bilateral y súbito, con o sin empeoramiento del nivel de conciencia, que frecuentemente causa caídas.
- e. **Crisis tónicas:** se caracterizan por el aumento del tono muscular; son breves contracciones musculares más prolongadas, simétricas y bilaterales, con o sin empeoramiento de la conciencia, que con frecuencia llevan a que el paciente sufra caídas (figura 85-2).
- f. **Crisis tónico-clónicas:** se caracterizan por presentar aumento del tono muscular y contracciones rítmicas del músculo esquelético.

CUADRO CLÍNICO

Los síntomas y signos clínicos son muy variados. Se presentan cambio en el nivel de conciencia (somnia-

Fase tónica

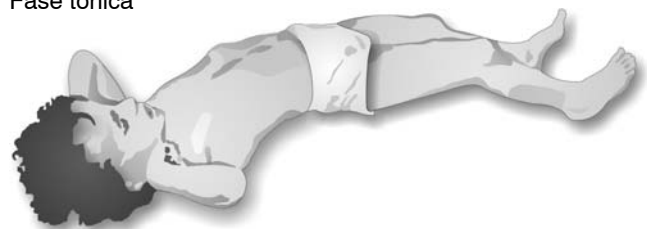


Figura 85-2. Crisis tónica.

cia que dura una hora o más, o confusión temporal y leve), amnesia, alteraciones emocionales, miedo y pánico, alegría con risa inexplicable, alteraciones en la sensibilidad de la piel (parestias, disestesias y hemiparesias que generalmente se extienden a los brazos, las piernas, la cara o el tronco), cambios en la visión (fosfenos, alucinaciones visuales), pérdida del control muscular y movimiento tónico o clónico del músculo que podría extenderse a las extremidades y el tronco; aparecen tensión y rigidez muscular, generando contorsión del cuerpo, la cabeza, los brazos o las piernas; se pueden presentar relajación de esfínteres, sabor amargo o metálico, sialorrea, dolor de cabeza y debilidad.

Manejo prehospitario

1. Evaluar el estado de conciencia.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con las necesidades del paciente.
3. Brindar oxigenación con mascarilla con bolsa reservorio a 15 L/min.
4. Brindar asistencia ventilatoria con bolsa válvula mascarilla si es necesario.
5. Evaluación inicial.
6. Colocar en el ventilador del transporte en cuanto sea posible.
7. Monitorear la oximetría de pulso.
8. Monitorear la capnometría.
9. Canalizar una vía venosa periférica con solución salina para mantener la vía venosa permeable.
10. Colocar al paciente en posición de decúbito lateral estable.
11. Iniciar las medidas de neuroprotección.
12. Monitorear la tensión arterial no invasiva.
13. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo farmacológico

Yugulación de una crisis

Es posible administrar una de las siguientes opciones.

1. Diazepam en dosis de 10 mg por vía intravenosa (0.15 a 0.25 mg/kg) a dosis respuesta; si la convulsión continúa, administrar 10 mg de la misma manera. La administración rectal ha sido usada en niños (0.5 mg/kg) cuando no se dispone de acceso intravenoso.

2. Lorazepam en dosis de 0.1 mg/kg por vía intravenosa a razón de 1 o 2 mg/min hasta un máximo de 10 mg.
3. Clonazepam en dosis de una a cinco gotas por vía sublingual.
4. Midazolam, el cual es rápidamente absorbido por la vía intramuscular, en dosis de 0.1 a 0.2 por dicha vía.
5. Fenobarbital en dosis de 15 mg/kg por vía intravenosa lentamente. La dosis pueden ser repetida hasta una dosis total de 30 mg/kg y pasar a razón de 50 mg/min.
6. Tiopental sódico en dosis de 500 mg diluidos en 20 mL por vía intravenosa en dos o tres minutos o hasta que la convulsión se detenga.

Neuroprotección

1. Administrar un bolo de 40 mg por vía intravenosa de omeprazol.
2. Administrar un bolo de metoclopramida de 10 mg por vía intravenosa.
3. Administrar un bolo de furosemida de 20 a 40 mg por vía intravenosa.
4. Administrar un bolo de fenitoína sódica de 15 a 20 mg/kg de peso en 100 mL de solución salina para pasar en una hora.
5. Citolina en dosis de 3 a 5 g en bolo intravenoso.
6. Mantener la oximetría de pulso entre 95 y 99%.
7. Mantener la capnometría entre 35 y 45 mmHg.

STATUS EPILEPTICUS

La Organización Mundial de la Salud lo define como las crisis convulsivas que se repiten en un intervalo corto de tiempo o son lo suficiente prolongadas como para condicionar un estado epiléptico fijo y duradero.

Una definición más operativa y funcional es el estado en el que las crisis convulsivas se prolongan durante más de 30 min o se suceden sin recuperación de la conciencia o del estado neurológico previo.

Clasificación

1. Generalizado:
 - Convulsivo: tónico-clónico, tónico, clónico, mioclónico o espasmos infantiles.
 - No convulsivo: ausencias y ausencias atípicas.

2. Parcial:
 - Simple.
 - Complejo.
 - Secundariamente generalizado.
3. Unilateral:
 - Hemitónico.
 - Hemiclónico.

Manejo prehospitalario

1. Evaluar el estado de conciencia.
2. Permeabilizar la vía; intubar al paciente con técnica de secuencia rápida.
3. Asistencia mecánica ventilatoria en modalidad de control asistido.
4. Monitorear la oximetría de pulso.
5. Monitorear la capnometría.
6. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
7. Colocar línea vía venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

Manejo farmacológico

1. Administrar tiopental sódico (10 a 20 mg/kg) o 1 000 mg diluidos en 20 mL administrados por vía intravenosa en dos o tres minutos.
2. Iniciar las medidas de neuroprotección.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Nervous system emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Neurologic emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 22. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Crisis convulsivas. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 10. NAEMT, 2006.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Epilepsy, dizziness and fainting. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 29. Morton, 1989.
5. **Simon P:** Síncope, convulsiones y otras causas de pérdida episódica de la conciencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
6. **Jenkins JL, Braen GR:** Coma, crisis comiciales y otros trastornos de la conciencia. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 40. Masson, 2003.
7. **Rund DA:** Urgencias neurológicas. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 13. México, El Manual Moderno, 1985.
8. **Cain HD:** Convulsiones/crisis epilépticas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 34. Interamericana, 1987.
9. **Hernández AE, Espinosa GE:** Estado epiléptico (EE). En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
10. **Espinosa GE, Hernández AE:** Convulsiones febriles. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
11. **Husk GT:** Convulsiones y confusión aguda. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
12. **Escamilla CC, Zabala GJA:** Crisis epilépticas. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Encefalopatía metabólica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir la encefalopatía metabólica.
2. Establecer la etiología de la encefalopatía metabólica.
3. Describir la fisiopatología de la encefalopatía metabólica.
4. Describir el cuadro clínico de la encefalopatía metabólica.
5. Definir la encefalopatía hipóxico–isquémica.
6. Describir la etiología y la clasificación de la encefalopatía hipóxico–isquémica.
7. Definir la encefalopatía hipoglucémica.
8. Describir la epidemiología, la clasificación y el cuadro clínico de la encefalopatía hipoglucémica.
9. Definir la encefalopatía hipercápnica.
10. Describir la etiología y el cuadro clínico de la encefalopatía hipercápnica.
11. Definir la encefalopatía séptica.
12. Describir la etiología y el cuadro clínico de la encefalopatía séptica.
13. Definir la encefalopatía hepática.
14. Describir la etiología y el cuadro clínico de la encefalopatía hepática.
15. Definir la encefalopatía urémica.
16. Describir la etiología y el cuadro clínico de la encefalopatía urémica.
17. Definir la encefalopatía alcohólica.
18. Describir la etiología y el cuadro clínico de la encefalopatía alcohólica.
19. Describir el manejo prehospitalario de la encefalopatía metabólica.

ENCEFALOPATÍA METABÓLICA

Es la disfunción encefálica resultado de la acumulación de productos tóxicos que son producto de una o más alteraciones metabólicas.

Etiología

Las principales causas de la encefalopatía metabólica se encuentran detalladas en el cuadro 86–1.

Fisiopatología

El daño celular provoca alteraciones en el potencial transmembrana, en la bomba de $\text{Na}^+ - \text{K}^+$, lo que reper-

Cuadro 86–1. Principales causas de la encefalopatía metabólica

Causa	%
Sepsis	70
Sobredosis de drogas	19
Hipóxico–isquémica	15
Diabetes	12
Enfermedad cerebrovascular	4
Crisis convulsivas	4

cute en la síntesis de neurotransmisores con alteración de la estructura celular por deficiencia de O₂ y glucosa.

Cuadro clínico

El paciente presenta polipnea, respiración de Kussmaul (acidosis láctica, uremia, intoxicaciones por salicilatos, tromboembolia pulmonar, sepsis), bradipnea por liberación de sustancias depresoras del sistema nervioso central (barbitúricos, tranquilizantes, alcohol, alteración temporoespacial y en la memoria reciente, delirio, alteraciones en el juicio, en la percepción, alucinaciones visuales, auditivas u olfativas y alteración del pensamiento y del ciclo sueño vigilia; en fases avanzadas progresa a estupor y coma).

ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO–ISQUÉMICA

Etiología

Es debida a hipoxemia sistémica (asfixia, síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto), a alteración en el transporte de O₂ (anemia aguda, intoxicaciones) y a paro cardiorrespiratorio.

Clasificación

1. Encefalopatía transitoria o leve debida generalmente a un espasmo en la circulación cerebral, que es de carácter reversible.
2. Daño encefálico generalizado producido por anoxia severa que desencadena muerte neuronal y posteriormente muerte cerebral.
3. Hipóxico–isquémica:

a. Daño encefálico generalizado:

- Coma por lesión distal, con pocos reflejos del tallo, sin automatismo respiratorio, datos de descerebración y estado vegetativo persistente.
- Coma bihemisférico con pocos reflejos de tallo y daños a la corteza cerebral.

b. Daño o lesión focal:

- Infarto límite anterior por confluencia vascular de predominio frontal y parietal.
- Infarto límite posterior con afectación del lóbulo occipital y alteraciones en la visión.

ENCEFALOPATÍA HIPOGLUCÉMICA

Esta entidad es ocasionada por la disminución de la glucosa a nivel cerebral (ver Unidad 90, *Hipoglucemia*).

Epidemiología

Es poco frecuente. Recordemos que el cerebro consume de 60 a 80 mg/min con una reserva de 1 a 2 g; con menos de 30 mg/dL se presenta confusión, y coma con menos de 10 mg/dL; en menos de 30 minutos se muestra la sintomatología.

Clasificación

La hipoglucemia puede ser debida al ayuno o presentarse en el estado posprandial, ser secundaria a hiperinsulinismo endógeno, a deficiencias endocrinas, a insuficiencia renal y a fármacos, y ser reactiva o estar relacionada con diabetes mellitus.

Cuadro clínico

Cuando la alteración es en la fase cortical se observan temblor, sudoración, hipotonía muscular y somnolencia. Al evolucionar a la fase subcorticoencefálica aparecen pérdida de la conciencia, espasmos, movimientos primitivos y respuesta exagerada al dolor. Si continúa se desarrolla la fase premenesencefálica, caracterizada por espasmos en extensión tónicos, con desviación de la mirada y signo de Babinsky. En la fase diencefálica se desarrolla coma profundo, bradicardia, hipotermia, disminución del reflejo fotomotor y del reflejo corneal miosis y atonía muscular.

ENCEFALOPATÍA HIPERCÁPNICA

Etiología

La retención de bióxido de carbono puede ser provocada por inhibición del sistema nervioso central (narco-sis), incremento de la presión intracraneana y neumopatía obstructiva crónica (enfisema pulmonar, fibrosis pulmonar, bronquitis crónica y asma bronquial).

Cuadro clínico

El paciente refiere cefalea, asterixis, confusión y alteración del estado de alerta que puede evolucionar al coma. Durante la exploración física se detecta papiledema.

ENCEFALOPATÍA SÉPTICA

Es debida a la respuesta inflamatoria sistémica ante una infección, siendo más frecuente en niños y viejos. Su pronóstico es malo por la disfunción de la microcirculación cerebral, la disfunción mitocondrial y la alteración del sistema reticular activador.

Etiología

Generalmente se debe a infecciones severas en individuos inmunocomprometidos.

Cuadro clínico

El paciente presenta letargo, *delirium*, temblor, asterixis, mioclonías, convulsiones y estado de coma.

ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA

Es un cuadro relativamente frecuente ocasionado por la incapacidad del hígado para eliminar toxinas.

Cuadro 86–2. Clasificación de la encefalopatía hepática

0	Sin cambios en el estado de alerta
I	Hipersomnia, insomnio, inversión sueño–vigilia, euforia, depresión, disminución de la atención, asterixis
II	Letargo, apatía, desorientación, comportamiento inapropiado, disartria, asterixis, ataxia
III	Desorientación, hiperreflexia, rigidez, signo de Babinsky, estupor
IV	Coma

Etiología

Se puede deber a infecciones, desequilibrio hidroelectrolítico, sangrado del tubo digestivo, estreñimiento y como consecuencia de cirugía. Puede ser secundaria a intoxicaciones por amonio, mercaptanos, bacterias intestinales o ácido gamma–aminobutírico.

Cuadro clínico

Las manifestaciones clínicas aparecen gradualmente, como se muestra en el cuadro 86–2.

ENCEFALOPATÍA URÉMICA

Es el daño ocasionado por efecto de los cuerpos azoados en la función cerebral.

Etiología

Las causas de encefalopatía urémica son, en primer lugar, la insuficiencia renal crónica, el síndrome de Alport (nefritis hereditaria), la nefropatía por analgésicos, la glomerulonefritis, la presencia de infección y cálculos renales, la poliquistosis renal y la nefropatía por reflujo.

Cuadro clínico

Clínicamente el paciente presenta fatiga, hipo, sensación de malestar general, prurito generalizado, cefalea, náusea y vómito, hematemesis, hematoquecia, hipoestesias, tendencia a la formación de hematomas, poliuria u oliguria, fasciculaciones musculares, convulsiones, escarcha urémica y alteraciones del estado de alerta.

ENCEFALOPATÍA ALCOHÓLICA

Es también conocida como psicosis de Korsakoff o enfermedad de Wernicke; es un trastorno cerebral que involucra la pérdida de funciones específicas del cerebro debido a la deficiencia de tiamina provocada por el consumo excesivo de alcohol, que interfiere con el metabolismo de la tiamina en el cuerpo y, aunque se consuma una dieta bien balanceada, la mayoría de la tiamina no es absorbida. La encefalopatía de Wernicke implica daño a múltiples nervios tanto en el sistema nervioso central (cerebro y médula espinal) como en el sistema nervioso periférico. La psicosis de Korsakoff tiende a desarrollarse a medida que desaparecen los síntomas de la enfermedad de Wernicke, implicando daño a áreas del cerebro involucradas en la memoria. Los pacientes con frecuencia intentan ocultar su deficiente memoria creando historias detalladas y creíbles sobre situaciones o experiencias, lo cual no es un intento deliberado por engañar, dado que a menudo el paciente cree que lo que está diciendo es cierto.

Cuadro clínico

El paciente presenta cambios en la visión, diplopía, anomalías en los movimientos oculares, ptosis palpebral, pérdida de coordinación muscular y movimientos descoordiinados al caminar, que se traducen en una marcha inestable. La pérdida de la memoria, que puede ser profunda, se acompaña de confabulación (inventar historias), incapacidad para recordar situaciones nuevas y alucinaciones.

Manejo prehospitalario de la encefalopatía metabólica

1. Evaluar el estado de alerta.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con las necesidades del paciente.
3. Administrar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
4. En caso necesario asistir la ventilación con bolsa válvula mascarilla.
5. Conectarlo al ventilador del transporte lo más pronto posible.
6. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.

7. Mantener la oximetría de pulso entre 95 y 99%.
8. Mantener la capnometría entre 35 y 45 Torr.
9. Canalizar una vía con la solución más apropiada.
10. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
11. Tratar la causa desencadenante.
12. En caso de hipoglucemia:
 - Administrar solución glucosada a 10% a razón de 500 mL a 42 mL/h por vía intravenosa.
 - Administrar un bolo de 50 mL de glucosa a 50% por vía intravenosa (se puede repetir en tres ocasiones).
 - Revalorar la glucemia capilar a los 15 min.
 - Administrar un ampulla intramuscular de glucagón.
 - Administrar 100 mg de hidrocortisona en bolo intravenoso.
 - Administrar 100 mg de tiamina intramuscular.
13. Iniciar las medidas de neuroprotección en forma temprana.
 - Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
 - Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
 - Administrar de 20 a 40 mg de furosemida en bolo intravenoso.
 - Administrar fenitoína sódica en dosis de 15 mg/kg en 100 mL de solución salina para pasar en una hora.
 - Administrar de 3 a 5 g de citicolina en bolo intravenoso.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Nervous system emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Neurologic emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 22. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Tyrrell JB, Aron DC, Karam JH:** Urgencias metabólicas y endocrinas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
4. **Rund DA:** Urgencias neurológicas. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 13. México, El Manual Moderno, 1985.
5. **Gómez MJ, Pérez MG:** Encefalopatía hepática. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Enfermedad cerebrovascular

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer las definiciones de isquemia cerebral transitoria y enfermedad cerebrovascular aguda.
2. Describir la epidemiología de la enfermedad cerebrovascular.
3. Definir la etiología de la enfermedad cerebrovascular.
4. Describir la clasificación de la enfermedad cerebrovascular.
5. Conocer las escalas de valoración prehospitalaria para la enfermedad cerebrovascular.
6. Describir el manejo prehospitalario de la enfermedad cerebrovascular.
7. Describir el manejo farmacológico de la enfermedad cerebrovascular.
8. Describir el esquema de neuroprotección en la enfermedad cerebrovascular.

INTRODUCCIÓN

La isquemia cerebral transitoria es un episodio transitorio de disfunción neurológica causado por isquemia focalizada cerebral, de la médula espinal o de la retina, sin infarto agudo. La enfermedad cerebrovascular aguda implica cualquier trastorno del encéfalo, focal o difuso, transitorio o permanente, provocado por una alteración de la circulación cerebral.

rica Latina y el Caribe en el último año. Para 2050 en la población de Latinoamérica mayor de 65 años de edad o más aumentará 300%, y 75% corresponderán a eventos isquémicos. Los costos de esta patología son de tipo personal, social, económico (pérdida de productividad), incrementando los costos en salud y aumentando la morbilidad. La mortalidad en las series de Brasil, Barbados, Honduras, Martinica, México y otros países de la región va de 13 a 27% a los 30 días siguientes al evento; dicha mortalidad es tres veces mayor en los eventos hemorrágicos.

EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia de enfermedad cerebrovascular se encuentra entre 750 000 y 3 250 000 (promedio 2 000 000) de personas que han tenido algún tipo de *ictus* en Amé-

ETIOLOGÍA

Entre las causas que pueden provocar un evento vascular cerebral agudo están la hipertensión arterial, la aterosclerosis, el tabaquismo, la diabetes mellitus, las en-

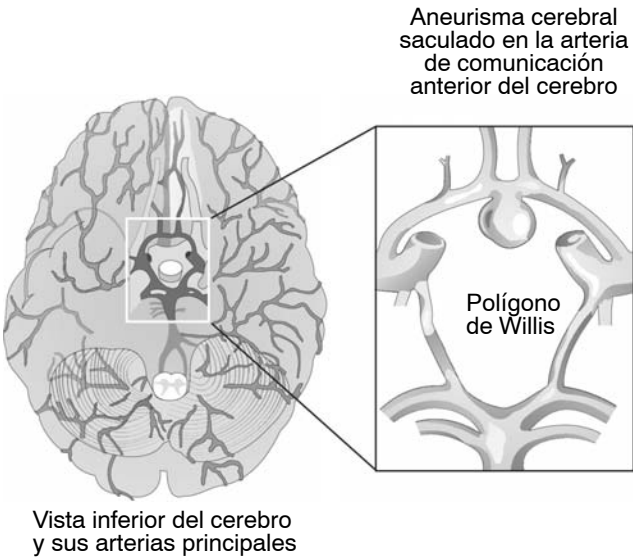


Figura 87-1. Aneurisma cerebral.

fermedades cardiacas (valvulopatías, fibrilación auricular, infarto agudo del miocardio), el uso de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios y el uso de fármacos simpaticomiméticos. Otras causas no hipertensivas de la enfermedad cerebrovascular incluyen angiopatía cerebral amiloidea, malformaciones vasculares, tumores intracraneanos y vasculitis (figura 87-1).

CLASIFICACIÓN

La enfermedad cerebrovascular aguda se clasifica en dos grandes grupos. Si dura menos de 24 h se considera isquemia cerebral transitoria, que es un síndrome clínico caracterizado por pérdida aguda de la función ocular o cerebral con síntomas que duran menos de 24 h, debido a un suministro sanguíneo cerebral inadecuado como consecuencia de disminución del flujo sanguíneo, trombosis o embolia arterial, asociado a enfermedad de las arterias, del corazón o de los constituyentes de la sangre. Esta disminución del flujo circulatorio cerebral produce interrupción del aporte de oxígeno y la acumulación de catabolitos neurotóxicos. Las alteraciones bioquímicas y morfológicas son reversibles temporalmente, sin olvidar el umbral de isquemia para cada tejido:

- Neuronas: de tres a cinco minutos.
- Miocardio, hepatocitos y epitelio renal: 30 min.
- Fibroblastos, epidermis y músculo: varias horas.

La isquemia pasa por varias etapas; en su primera etapa los cambios son reversibles, pero en la segunda etapa se vuelven irreversibles; cada célula tiene un momento para vivir y un momento para morir. Los mecanismos de muerte celular son la necrosis por una isquemia prolongada y la apoptosis o muerte celular programada. Se puede presentar necrosis por eventos como la isquemia cerebral, el infarto cerebral, la hemorragia cerebral y el traumatismo craneal.

La sintomatología que dura más de 24 h indica la presencia de *ictus*, que puede ser de tipo hemorrágico (intraparenquimatoso o subaracnoideo) o de tipo isquémico (aterotrombótico, cardioembólico, lacunar u oclusivo de pequeño vaso, cerebral de causa inhabitual o cerebral de origen indeterminado).

Datos clínicos

Los datos clínicos más frecuentes en las hemorragias intracerebrales son la cefalea (74 a 80%), la náusea y el vómito (70 a 80%), las alteraciones de la conciencia (60 a 70%), la pérdida transitoria de la conciencia (50%) y la rigidez de nuca (40 a 50%). Los pacientes también pueden referir vértigo, paresia o parálisis, parestesias, diplopía, defectos en el campo visual y convulsiones (cuadro 87-1).

En los eventos isquémicos aparecen síntomas como debilidad, alteración en el habla, en el equilibrio o en la sensibilidad, hemiplejía, afasia o disfasia, disartria, disfagia, cefalea, vómito, ataxia y dismetría. Es poco frecuente la pérdida de conciencia.

Diagnóstico mediante escalas de valoración prehospitalaria

- *Los Angeles Prehospital Stroke Scale* (cuadro 87-2).
- *Cincinnati Prehospital Stroke Scale* (cuadro 87-3).

Cuadro 87-1. Escala de Hunt y Hess para la hemorragia intracerebral

Grado	Datos clínicos
I	Ausencia de síntomas, cefalea leve o rigidez de nuca leve
II	Cefalea de moderada a severa, rigidez de nuca, paresia de pares craneanos
III	Obnubilación, confusión, déficit motor leve
IV	Estupor, hemiparesia de moderada a severa, rigidez de descerebración temprana o trastornos neurovegetativos
V	Coma, rigidez de descerebración

Cuadro 87–2. Los Angeles Prehospital Stroke Scale

Parámetros			Sí	No
Edad mayor de 45 años				
Sin antecedentes de trastornos convulsivos				
Duración de la sintomatología menor de 24 h				
El paciente estaba ambulatorio antes del evento				
Glucosa sérica entre 60 y 400				
Asimetría obvia				
Parámetro	Normal	Derecha	Izquierda	
Parálisis facial				
Fuerza de prensión				
Debilidad en extremidades				
			Sí	No
Con base en el examen, el paciente tiene debilidad unilateral y no bilateral				

Si cumplen los criterios LAPSS para evento cerebrovascular, llamar a la recepción del hospital con "código Ictus"; si no, volver al protocolo de tratamiento adecuado. Nota: el paciente puede estar experimentando una enfermedad cerebrovascular, incluso si no se cumplen los criterios.

Las siete "D" del manejo del paciente con enfermedad cerebrovascular incluyen:

1. Detección: reconocimiento de los síntomas y signos de infarto cerebral.
2. Despacho: acceso temprano y activación del sistema médico de emergencia.
3. Administración (*delivery*): tratamiento apropiado por parte del personal prehospitalario.
4. Dintel (puerta): llegada del paciente a un hospital con capacidad de diagnóstico y tratamiento de pacientes con *ictus*.
5. Datos: interrogatorio dirigido para trombólisis.

6. Decisión: preparación de todos los recursos humanos y materiales para la trombólisis sistémica/intraarterial.
7. Drogas: administrar el trombolítico necesario dentro de las primeras cuatro horas de iniciado el evento.

Manejo prehospitalario

1. Evaluar el estado de alerta.
2. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con las necesidades del paciente.
3. Proporcionar oxígeno con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
4. Asistir la ventilación con bolsa válvula mascarilla.
5. Intubar si la escala de coma de Glasgow es menor de 8.
6. Conectar lo más pronto posible al ventilador de transporte.
7. Mantener la oximetría de pulso entre 95 y 99%.
8. Mantener la capnometría entre 35 y 45 mmHg.
9. Colocar una línea venosa periférica con solución cristaloide (no solución glucosada) a goteo de permeabilización.
10. Monitoreo continuo de la tensión arterial no invasiva y del electrocardiograma.

El técnico en urgencias médicas debe establecer o tratar de establecer la hora de inicio de los síntomas o el último momento en que vio al paciente sin síntomas.

Manejo farmacológico

1. Hipotensores intravenosos si la tensión arterial sistólica es mayor de 220 mmHg y la tensión arterial diastólica es mayor de 120 mmHg.

Cuadro 87–3. Cincinnati Prehospital Stroke Scale

Signo	Actividad del paciente	Interpretación
Asimetría facial	Pedirle al paciente que lo mire de frente, sonría y muestre los dientes	Normal: simetría facial Anormal: uno de los lados de la cara está desviado o los movimientos no son simétricos
Brazo desviado	Pedirle al paciente que con los ojos cerrados levante y extienda ambos brazos y los mantenga en esa posición durante 10 seg	Normal: movimientos simétricos en ambos brazos Anormal: uno de los brazos cae ligeramente o los movimientos no son simétricos
Habla anormal	Pedirle al paciente que diga en voz alta: "perro viejo no aprende nuevo truco"	Normal: el uso de palabras es correcto y no son arrastradas Anormal: Las palabras son arrastradas, el grueso de las palabras son usadas o bien el paciente está afásico

2. Administrar labetalol en dosis de 10 a 20 mg en bolo intravenoso.
3. Administrar nitroglicerina en dosis de 10 a 20 µg/min aumentando de 5 a 10 µg/min hasta obtener resultados.
4. No disminuir la presión arterial en el medio prehospitalario; sólo mantener la tensión arterial media a menos de 110 mmHg y sólo bajo indicación médica. El descenso súbito de la tensión arterial en el paciente con daño neurológico se asocia a una mayor mortalidad.
5. Administrar insulina si la glicemia es mayor de 200 mg/dL.
6. Administrar antipiréticos si la temperatura es mayor de 37.5 °C.
7. Valorar la administración de fraxiheparina en dosis de 1 mg/kg por vía subcutánea si se sospecha evento isquémico.
8. Administrar antimicrobianos sólo si se sospecha infección.
9. Administrar medidas de neuroprotección.
10. Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
11. Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
12. Administrar de 20 a 40 mg de furosemida en bolo intravenoso.

Neuroprotección

1. Administrar fenitoína sódica en dosis de 15 a 20 mg/kg de peso diluidos en 100 mL de solución salina para pasar en una hora.

2. Administrar de 3 a 5 g de citicolina en bolo intravenoso.
3. Mantener la oximetría de pulso entre 95 y 99%.
4. Mantener la capnometría entre 35 y 45 mmHg.
5. Mantener la tensión arterial media por arriba de 80 mmHg.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Nervous system emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Neurologic emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 22. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Stroke. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 25. Morton, 1989.
4. **Jauch EC, Cucchiara B, Adeoye O, Meurer W, Brice J et al.:** Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 11. Adult stroke: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:S818–S828.
5. **Jenkins JL, Braen GR:** Accidente cerebrovascular y síncope. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 41. Masson, 2003.
6. **Rund DA:** Urgencias neurológicas. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 13. México, El Manual Moderno, 1985.
7. **Ruiz AE:** Hemorragia intracraneana. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
8. **Gallagher EJ:** Accidentes vasculares cerebrales. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
9. **Escamilla CC:** Accidente cerebrovascular agudo. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Neuroprotección

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término neuroprotección.
2. Establecer los objetivos de la neuroprotección.
3. Describir la citicolina como fármaco neuroprotector.
4. Describir el manejo prehospitalario para proporcionar neuroprotección.
5. Describir el manejo farmacológico para proporcionar neuroprotección.

DEFINICIÓN

La neuroprotección consiste en estrategias terapéuticas dirigidas a bloquear las consecuencias metabólicas y bioquímicas asociadas a la isquemia, con el fin de prevenir la muerte neuronal, con base en el principio de que la isquemia es un proceso y no un evento instantáneo e irreversible. La neuroprotección intenta modificar la cascada isquémica en el área de penumbra evitando el daño neuronal secundario.

OBJETIVOS

Interrumpir la sucesión de eventos bioquímicos que siguen a la isquemia aguda, para prevenir o limitar la lesión del tejido cerebral que ocurre en las áreas de penumbra. Administrar la neuroprotección dentro del término de ventana terapéutica (figuras 88–1 y 88–2).

CITICOLINA

La citicolina, o citidín-5'-difosfato de colina (citicolina), es un precursor de los fosfolípidos, de origen biológico, activador del metabolismo lipídico superior. Se encuentra en el interior del organismo y participa en la

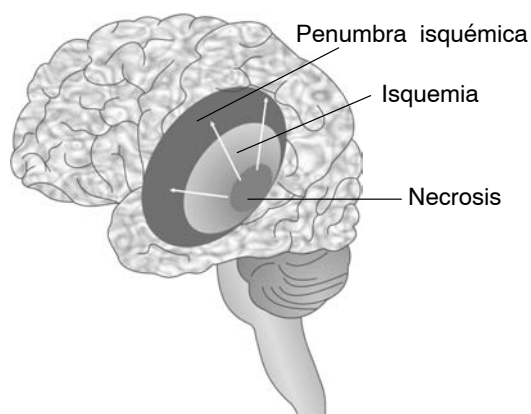


Figura 88–1. Áreas de isquemia, penumbra isquémica y necrosis en las lesiones cerebrales.

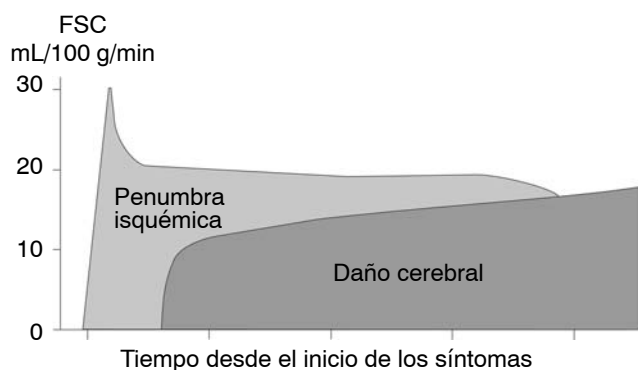


Figura 88-2. Ventana terapéutica.

biosíntesis de los fosfátidos, lípidos superiores que forman parte de la fracción lipídica de los tejidos, especialmente de la membrana de la neurona. También participa en funciones metabólicas críticas, como la formación de ácidos nucleicos, proteínas y acetilcolina, y aumenta los niveles de noradrenalina y dopamina en el sistema nervioso central (figuras 88-3 a 88-5).

MECANISMO DE ACCIÓN

La CDP colina (citicolina) regenera el metabolismo fosfolipídico mitocondrial incrementando la síntesis de fosfolípidos de membrana e inhibiendo su degradación, regula la formación de ATF, disminuye los niveles de ácidos grasos libres y restaura los niveles de RNA de las células dañadas o en estado de disfunción, normaliza el intercambio iónico, restablece los niveles enzimáticos al reducir la liberación del glutamato y disminuye los ra-

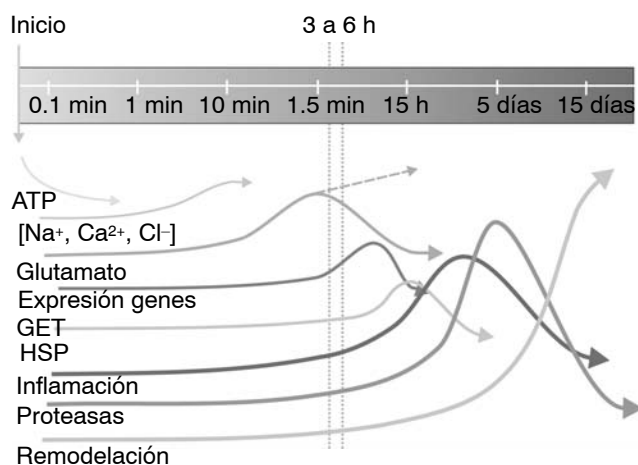


Figura 88-3. Eventos moleculares durante la isquemia.

dicales libres (secundario a la disminución de AGL) por inhibición de la actividad de diversas fosfolipasas. También parece que posee propiedades antiplaquetarias que producirían una mejoría de la microcirculación cerebral y efectos antiparkinsonianos a través del aumento de la síntesis de dopamina, de la inhibición de su recaptación y del aumento de la sensibilidad de los receptores dopaminérgicos. Restaura la función de los neurorreceptores facilitando la liberación y recaptación de neurotransmisores. Asimismo, incrementa la síntesis y liberación de acetilcolina y dopamina, elevando los niveles de noradrenalina en la corteza cerebral (Unidad 56, *Farmacología en otorrinolaringología, soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma*).

En la figura 88-6 se muestran las etapas de la isquemia de acuerdo con la ruta bioquímica de Kennedy y Weis. En A se observa el equilibrio imperante de manera fisiológica, en B se muestran las alteraciones secundarias a la isquemia y en C se aprecia cómo la administración de citicolina retorna el equilibrio bioquímico.

DOSIFICACIÓN

Se debe administrar en dosis de 3 a 5 g en bolo intravenoso como dosis de impregnación, y posteriormente establecer una dosis de mantenimiento de 1 g en bolo intravenoso cada ocho horas durante al menos seis meses.

Manejo prehospitalario

1. Procurar la intubación orotraqueal temprana.
2. Brindar ventilación mecánica en modalidad de asistencia controlada.
3. Monitorear la oximetría para mantener la SaO₂ entre 95 y 99%.
4. Monitorear la capnometría para mantener la PaCO₂ entre 35 y 45 mmHg.
5. Colocar una línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva para mantener una tensión arterial media de 80 mmHg.
7. Monitorear el electrocardiograma.

Manejo farmacológico

1. Administrar 10 mg de ketorolaco en bolo intravenoso.

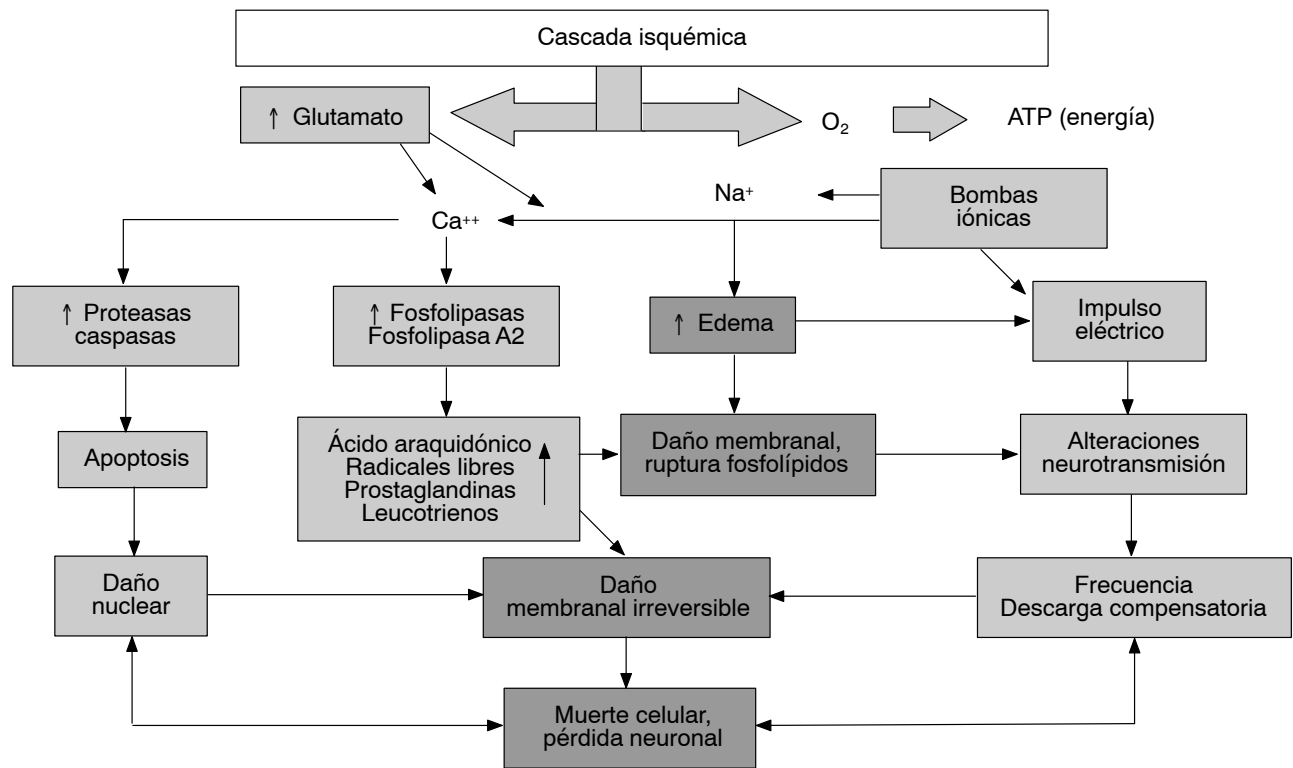


Figura 88-4. Cascada isquémica.

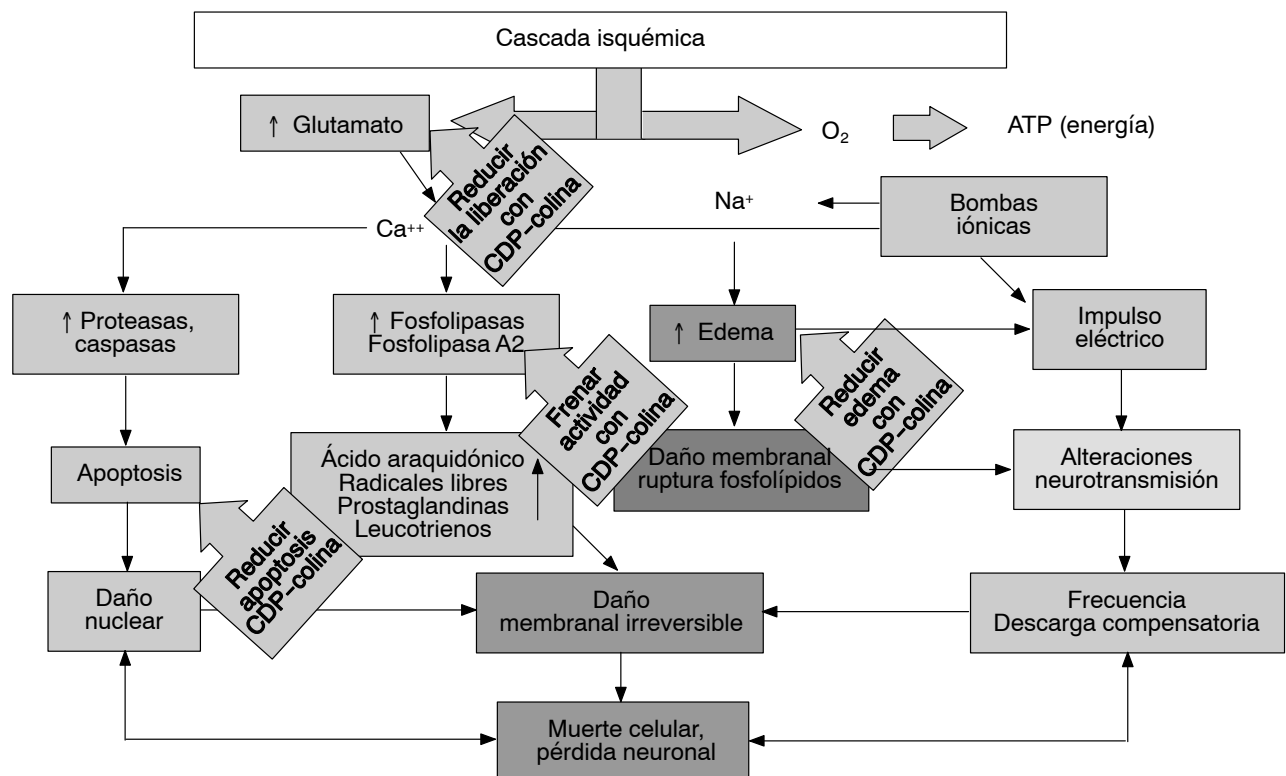


Figura 88-5. Sitios de acción de la citicolina en la cascada isquémica.

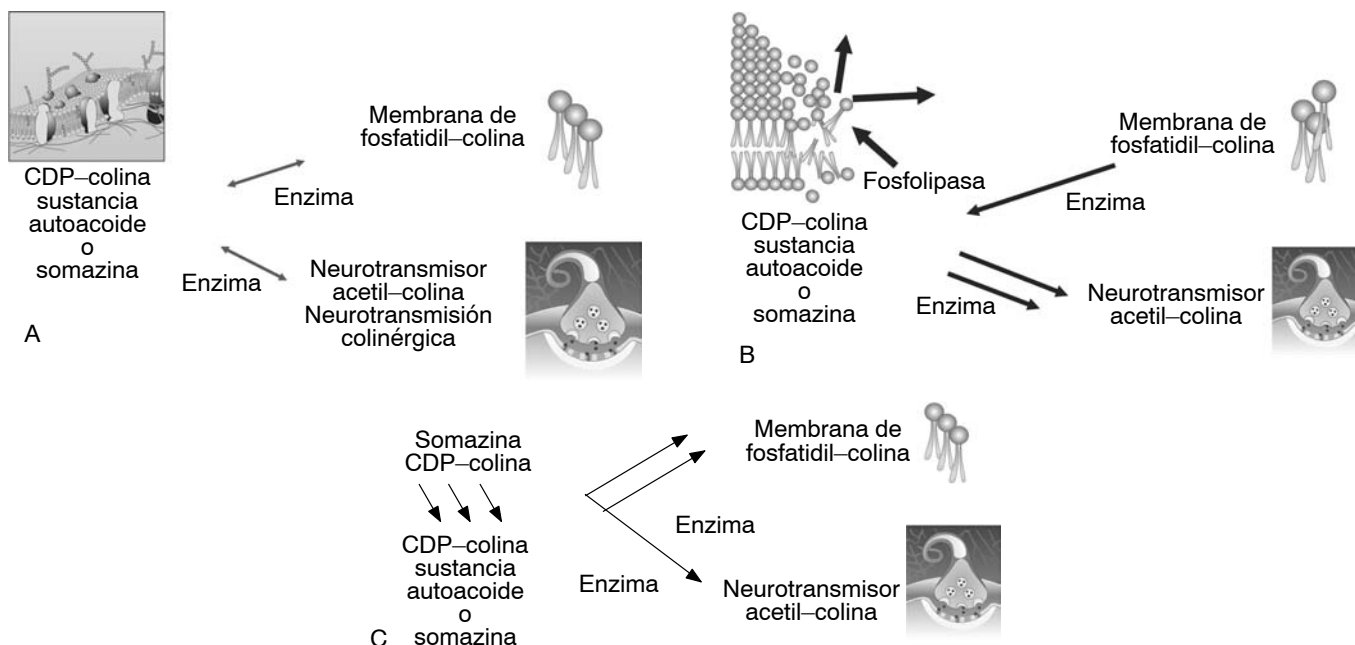


Figura 88-6. Ruta Bioquímica de Kennedy y Weis.

2. Administrar midazolam en infusión para mantener la sedación.
3. Administrar vecuronio en infusión para mantener la relajación.
4. Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
5. Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
6. Administrar fenitoína sódica en dosis de 15 mg/kg diluida en 100 mL de solución salina para pasar en una hora.
7. Administrar de 20 a 40 mg de furosemida en bolo intravenoso.

8. Administrar de 3 a 5 g de citicolina en bolo intravenoso.

REFERENCIAS

1. Jauch EC, Cucchiara B, Adeoye O, Meurer W, Brice J *et al.*: Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 11. Adult stroke: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122:S818-S828.

Crisis suprarrenal

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término crisis suprarrenal.
2. Establecer la etiología de la crisis suprarrenal.
3. Describir el cuadro clínico de la crisis suprarrenal.
4. Describir el manejo prehospitalario de la crisis suprarrenal.
5. Enlistar las complicaciones de la crisis suprarrenal.

INTRODUCCIÓN

Es un estado patológico potencialmente mortal provocado por la insuficiencia de cortisol y hormona producida y liberada por la glándula suprarrenal.

ETIOLOGÍA

Las causas más frecuentes de crisis suprarrenal se encuentran en los pacientes con enfermedad de Addison (insuficiencia suprarrenal primaria) o con lesión de la glándula pituitaria (insuficiencia suprarrenal secundaria) y en los pacientes con insuficiencia suprarrenal no tratada adecuadamente; asimismo, es precipitada por estrés físico, infección, deshidratación, traumatismos, procedimientos quirúrgicos, lesión de la glándula suprarrenal, lesión hipofisaria o la suspensión prematura

de un tratamiento con esteroides, como la prednisona o la hidrocortisona.

CUADRO CLÍNICO

El paciente refiere cefalea y debilidad intensa, fatiga, náuseas y vómito, hipotensión arterial, taquicardia, taquipnea, deshidratación, fiebre alta, escalofríos, anorexia y piel anormalmente oscura; se pueden presentar erupción o lesión cutánea, dolor articular, dolor abdominal en los flancos, sudoración excesiva e inusual en la cara y las palmas de las manos, confusión y movimientos lentos y aletargados. Si no es tratada a tiempo puede evolucionar a estado de coma.

MANEJO PREHOSPITALARIO

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación del paciente.

2. Oxigenoterapia suplementaria con mascarilla reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
5. Colocar líneas venosas periféricas con solución salina a pasar en dosis de 1 000 mL en una hora.
6. Administrar 1 g de hidrocortisona en bolo intravenoso.
7. Administrar diazepam en dosis de acuerdo con la respuesta.

COMPLICACIONES

1. Estado de choque.

2. Crisis convulsivas.
 3. Estado de coma.
-

REFERENCIAS

1. **Schoenfeld CN:** Adrenal insufficiency and adrenal crisis. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
2. **Tyrrell JB, Aron DC, Karam JH:** Urgencias metabólicas y endocrinas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
3. **Cain HD:** Urgencias endocrinas suprarrenales. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 36. Interamericana, 1987.
4. **Higgins GL:** Insuficiencia suprarrenal. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
5. **García NMJ:** Insuficiencia suprarrenal aguda. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Hipoglucemia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la hipoglucemia.
2. Establecer los valores normales de glucemia.
3. Describir la etiología de la hipoglucemia.
4. Describir el cuadro clínico de la hipoglucemia.
5. Describir el manejo prehospitalario de la hipoglucemia.

INTRODUCCIÓN

La hipoglucemia consiste en la disminución de los niveles séricos de glucosa. Los valores normales de glucemia se pueden medir fácilmente por medio de la toma de sangre capilar en la yema de los dedos; su valor normal es de entre 80 y 120 mg/100 mL. La hipoglucemia se puede definir, de forma arbitraria, como una glucemia menor de 45 mg en 100 mL; los valores menores se consideran críticos.

ETIOLOGÍA

Esta patología está relacionada con el uso de dietas sin supervisión médica, el ejercicio intenso, el abuso de sustancias, los desórdenes metabólicos y la no ingestión de alimentos posterior a la aplicación de insulina o a la toma de hipoglucemiantes orales.

CUADRO CLÍNICO

Para establecer el diagnóstico son necesarios los siguientes criterios (tríada de Whipple):

1. Presencia de síntomas:
 - a. Adrenérgicos, como sudoración, ansiedad, temblor, taquicardia, palpitaciones, hambre, debilidad.
 - b. Neurológicos: convulsiones, fatiga, síncope, cefalea, cambios en el comportamiento, trastornos visuales, hemiplejía.
2. Glucemia baja en pacientes sintomáticos.
3. Alivio sintomático tras la ingestión de carbohidratos.

El paciente cursa con debilidad generalizada, taquicardia, diaforesis, adinamia, somnolencia, hipotensión arterial, náusea y vómito, dolor abdominal, crisis convulsivas y estupor, hasta llegar al estado de coma hipoglucémico.



Figura 90–1. Toma de glucemia capilar.

Manejo prehospitalario si el paciente tolera la vía oral

1. Medición de la glucemia capilar (figura 90–1).
2. Brindar oxigenación con mascarilla bolsa reservorio a entre 10 y 15 L/min.
3. Administrar gel de glucosa.
4. Dar líquidos azucarados.
5. Administrar una barra de chocolate o dulces.
6. Valorar la glucemia capilar a los 15 min.

Manejo prehospitalario si el paciente no tolera la vía oral

1. Medición de la glucemia capilar.
2. Evitar la broncoaspiración.
3. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
4. Oxigenar con mascarilla reservorio a 15 L/min.
5. Monitorear la oximetría y la capnometría.
6. Administrar solución glucosada a 10% por vía intravenosa.
7. Administrar bolo o bolos intravenosos de glucosa a 50%.
8. Revalorar la glucemia capilar a los 15 min.
9. Administrar difenidol en dosis de 20 mg en bolo intravenoso.
10. Administrar dimenhidrinato en dosis de 50 mg en bolo intravenoso.

REFERENCIAS

1. **Brady WJ, Harrigan RA:** Hypoglycemia. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
2. **Tyrrell JB, Aron DC, Karam JH:** Urgencias metabólicas y endocrinas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
3. **Marrero FJ:** Hipoglucemia. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Urgencias en el diabético

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la diabetes mellitus.
2. Describir el cuadro clínico característico de la diabetes mellitus.
3. Describir la clasificación de la diabetes mellitus.
4. Describir el manejo de la diabetes mellitus.
5. Describir las complicaciones de la diabetes mellitus.
6. Describir la cetoacidosis diabética.
7. Establecer la etiología de la cetoacidosis diabética.
8. Describir el cuadro clínico de la cetoacidosis diabética.
9. Describir el manejo prehospitalario de la cetoacidosis diabética.
10. Describir el coma hiperosmolar no cetósico.
11. Establecer la etiología del coma hiperosmolar no cetósico.
12. Establecer los factores de riesgo para el coma hiperosmolar no cetósico.
13. Describir el cuadro clínico del coma hiperosmolar no cetósico.
14. Describir el manejo prehospitalario del coma hiperosmolar no cetósico.

DIABETES MELLITUS

La diabetes mellitus es un trastorno endocrino producido por la deficiencia parcial o total de insulina.

Cuadro clínico

Se caracteriza por las tres “P” que identifican a la diabetes mellitus: polifagia, polidipsia y poliuria. La sintomatología puede ser muy diversa dependiendo de la evolución de la enfermedad y las complicaciones que se

vayan desarrollando, pudiendo aparecer hipertensión arterial, datos de insuficiencia venosa periférica, disminución de la agudeza visual y datos de insuficiencia renal. Mucha sintomatología del paciente diabético está relacionada con las complicaciones.

Clasificación

La diabetes mellitus tipo 1, insulino dependiente o diabetes juvenil, es una enfermedad metabólica caracterizada por una destrucción selectiva de las células beta de los islotes de Langerhans en el páncreas, lo que causa una deficiencia absoluta de insulina. La diabetes mellitus tipo 1 se clasifica en autoinmunitaria y en idiopática.

La diabetes mellitus tipo 2, no dependiente de insulina o diabetes senil, es una enfermedad metabólica caracterizada por altos niveles de glucosa en la sangre, debido a una resistencia celular a la acción de la insulina, combinada con una deficiente secreción o una secreción de mala calidad de insulina por parte del páncreas. Un paciente puede tener más resistencia a la insulina, mientras que otro puede tener un mayor defecto en la secreción de la hormona; los cuadros clínicos pueden ser severos o leves. La diabetes tipo 2 es la forma más común de diabetes mellitus.

La diabetes gestacional implica la diabetes mellitus que se detecta por primera vez durante el embarazo, la cual traduce una insuficiente adaptación a la insulinoresistencia. Es la complicación más frecuente en las mujeres gestantes. Su frecuencia es variable según los distintos estudios, poblaciones y criterios diagnósticos utilizados, afectando a cerca de 10% de las embarazadas. Su importancia radica en que aumenta el riesgo de complicaciones obstétricas, como son sufrimiento fetal, macrosomía, muerte intrauterina, partos por cesárea y problemas neonatales.

Manejo

El manejo depende del tipo de diabetes que presente el paciente y se basa en mantener los niveles séricos de glucosa dentro de los límites normales.

En principio se deben modificar los hábitos higiénico-dietéticos y procurar que el paciente se apegue al tratamiento. Este punto es clave, ya que muchos pacientes diabéticos sufren complicaciones por la transgresión del tratamiento. Además de las medidas generales se utilizan medicamentos.

Para el paciente con diabetes tipo 1 se cuenta con la insulina, la cual puede venir en tres presentaciones; insulina de acción rápida, insulina de acción intermedia e insulina de acción lenta.

En el paciente con diabetes tipo 2 se utilizan hipoglucemiantes orales del tipo de las sulfonilureas, las biguanidas, las sulfonamidas, las tiazolidinedionas y los inhibidores de la alfa-glucosidasa.

Complicaciones

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica degenerativa que puede generar complicaciones graves, como la nefropatía diabética, la macroangiopatía, la microangiopatía diabética, la neuropatía periférica, la neuropatía visceral diabética, la retinopatía diabética, la necrobiosis diabética y la cetoacidosis diabética.

CETOACIDOSIS DIABÉTICA

Es la complicación de la diabetes mellitus causada por la acumulación de subproductos del metabolismo de las grasas, llamados cetonas, que ocurre cuando no hay glucosa disponible como fuente de energía para el organismo y en su lugar se utilizan los ácidos grasos.

Etiología

Generalmente está aparejada a la omisión de la aplicación de insulina, a una excesiva ingestión de alimentos o la transgresión dietética (como alimentos que se tienen prohibidos), factores de estrés o una combinación de todos.

Cuadro clínico

El paciente refiere fatiga, poliuria, polifagia, náusea y vómito, cefalea, dolor o rigidez muscular, taquipnea, ortopnea, taquicardia, disminución del apetito, dolor abdominal, distensión gástrica e íleo paralítico; es característica la presencia de deshidratación, hipotensión arterial, aliento a “manzanas dulces”, crisis convulsivas y alteraciones del estado de alerta que pueden conducir al coma.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenación suplementaria con mascarilla reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar asistencia ventilatoria en caso necesario.
5. Colocar líneas venosas periféricas con solución salina a 1 000 mL para una hora.
6. Aplicar un esquema de insulina de acción rápida subcutánea:
 - 175 a 199 mg/dL, 5 UI.
 - 200 a 250 mg/dL, 10 UI.
 - Más de 250 mg/dL, 15 UI.
7. Administrar bicarbonato de sodio a razón de 1 mEq/kg si el pH es menor de 7.2.
8. Restituir el potasio y el fosfato administrando un ampula de fosfato de potasio en la solución de base.

COMA HIPEROSMOLAR NO CETÓSICO

Es una complicación de la diabetes mellitus tipo 2 que implica niveles extremadamente altos de glucosa en la sangre, con ausencia de cetonas y deshidratación profunda por diuresis osmótica.

Etiología

Existe la presencia de un factor estresante diabetogénico, como infarto agudo del miocardio, enfermedad cerebrovascular o cirugía reciente.

Factores de riesgo

Esta complicación se presenta con mayor frecuencia en los pacientes de edad avanzada que cursan con insuficiencia renal subyacente, insuficiencia cardíaca congestiva y un manejo inadecuado de la diabetes con suspensión de la insulina o de los hipoglucemiantes orales.

Cuando se cuenta con exámenes de laboratorio se puede estimar la osmolaridad sérica con la siguiente ecuación:

$$\text{Osmolaridad sérica} = 2 \text{ Na} + \frac{\text{glucosa}}{18} + \frac{\text{BUN}}{2.8}$$

Cuadro clínico

El paciente presenta debilidad generalizada acompañada de náusea, polidipsia, signos francos de deshidratación, hipotensión arterial ortostática y taquicardia refleja por colapso cardiovascular. Pueden aparecer datos neurológicos, como crisis convulsivas, déficit focales, afasia, temblores, hiperreflexia y alteraciones del estado de alerta.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.

2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a entre 10 y 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar asistencia ventilatoria en caso necesario.
5. Colocar líneas venosas periféricas con solución salina en dosis de 2 000 mL/h.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Administrar insulina regular:
 - 0.15 UI/kg en bolo intravenoso.
 - 0.1 UI/kg/h en infusión.
8. Administrar bicarbonato de sodio si el pH es menor de 7.2.
9. Restituir el potasio y el fosfato administrando un ampolla de fosfato de potasio en la solución de base.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Diabetic emergencies and altered mental status. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 19. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Endocrine and metabolic emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Endocrine emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 21. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Diabetic emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 27. Morton, 1989.
5. **Tyrrell JB, Aron DC, Karam JH:** Urgencias metabólicas y endocrinas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
6. **Rund DA:** Urgencias de los diabéticos. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 9. México, El Manual Moderno, 1985.
7. **Hamburger S, Rusch D:** Urgencias diabéticas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
8. **Pérez MG, Gómez MJ:** Cetoacidosis diabética. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
9. **Pérez MG, Gómez MJ:** Coma hiperosmolar hiperglucémico. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Reacción anafiláctica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la reacción anafiláctica.
2. Establecer la etiología de la reacción anafiláctica.
3. Describir la fisiopatología de la reacción anafiláctica.
4. Describir el cuadro clínico de la reacción anafiláctica.
5. Describir el manejo prehospitalario de la reacción anafiláctica.
6. Describir el manejo farmacológico de la reacción anafiláctica.

INTRODUCCIÓN

Es una reacción de hipersensibilidad caracterizada por un síndrome desencadenado por la acción de una sustancia con propiedades antigénicas en un individuo previamente sensibilizado a la misma. En la clínica no es necesario un antecedente porque la inhalación o ingestión de un alérgeno puede desencadenar una respuesta hiperérgica violenta.

ETIOLOGÍA

Los principales alérgenos están contenidos en los alimentos, algunos medicamentos, sustancias químicas, productos de limpieza, picaduras de insectos y el látex (figura 92–1).

FISIOPATOLOGÍA

El mecanismo fisiopatológico mediante el cual se produce una reacción anafiláctica se conoce como reacción de hipersensibilidad tipo I, mediada por la inmunoglobulina E. En este proceso intervienen fundamentalmente tres elementos: el alérgeno, la inmunoglobulina E específica y las células diana (mastocito y basófilo). Las moléculas de IgE específica son formadas por las células plasmáticas después de ser activadas por un alérgeno, ocasionando liberación de mediadores responsables de los síntomas clínicos de las reacciones anafilácticas.

Existen varios mediadores preformados y almacenados en los gránulos de los mastocitos y los basófilos, liberados en el momento de la degranulación de las mismas, como la histamina, cuya acción es breve e inhibida por los antihistamínicos H1 y H2. Los niveles plasmáticos de histamina se correlacionan con la gravedad del cuadro, la heparina, que ejerce una función anticoagulante, la serotonina y las enzimas, como la hidrolasa y la tripsa. La tripsa es un indicador de la actividad

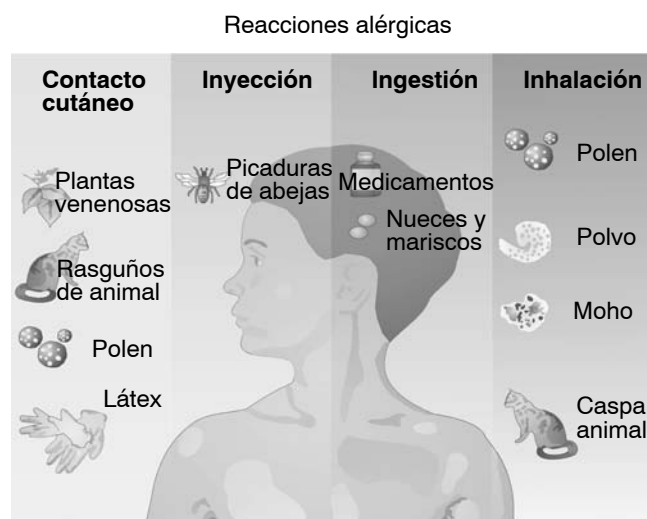


Figura 92-1. Etiología de las reacciones anafilácticas.

mastocítica y, como la histamina, se correlaciona con la gravedad clínica de la anafilaxia; los derivados del ácido araquidónico, como los tromboxanos, contraen el músculo liso bronquial; los leucotrienos producen una contracción del músculo liso bronquial más tardía, aunque más duradera que la producida por la histamina, y aumentan la permeabilidad vascular y facilitan la migración de células inflamatorias; y el factor de activación plaquetario promueve la liberación de factores quimiotácticos para eosinófilos y de factores quimiotácticos (figura 92-2).

CUADRO CLÍNICO

La reacción anafiláctica puede tener diferentes manifestaciones clínicas, las cuales van desde ligeras hasta graves.

Leves

Urticaria (lesiones dérmicas eritematosas con prurito generalizado intenso) (figura 92-3), conjuntivitis con epífora, angioedema (figura 92-4), sensación de hormigueo en las palmas de las manos y las plantas de los pies, sensación de acaloramiento general y congestión nasal.

Moderadas

Se presentan los síntomas de las reacciones leves y se

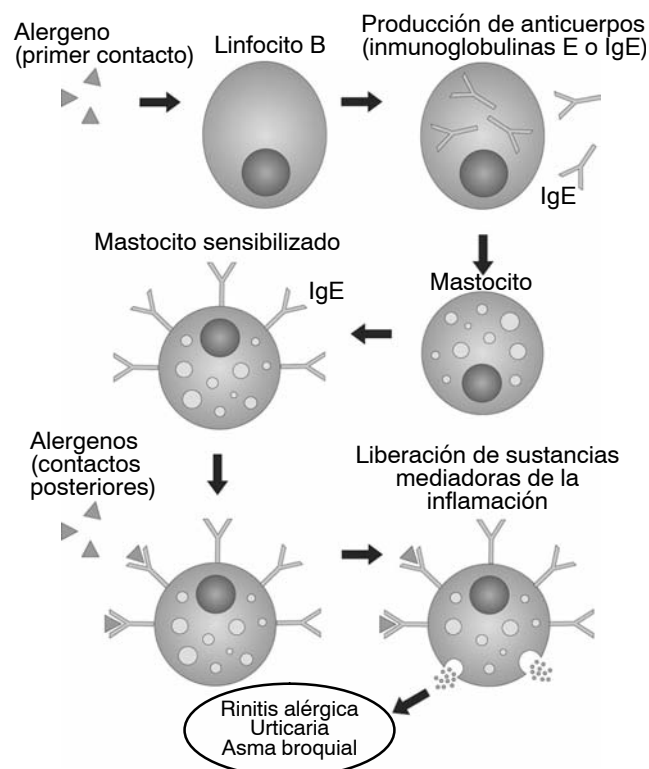


Figura 92-2. Fisiopatología de la reacción anafiláctica.

adicionan tos, broncoespasmo con sibilancias y estertores, asma, rinitis, angioedema de la faringe y laringe, acompañados de afonía y odinofagia, náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal.

Graves

También se denomina choque anafiláctico; presenta los síntomas de las reacciones leves y moderadas acompañadas de *crup* o estridor laríngeo, disnea intensa que puede llevar al paro respiratorio, acrocianosis que evoluciona a cianosis generalizada, relajación de los esfínteres, pérdida del estado de conciencia e hipotensión arterial.

MANEJO PREHOSPITALARIO

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Proporcionar apoyo mecánico ventilatorio si es necesario.



Figura 92-3. Urticaria



Figura 92-4. Angioedema.

4. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.

por vía intravenosa o 1 mg/kg de prednisona por vía oral.

MANEJO FARMACOLÓGICO

1. Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
2. Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
3. Administrar adrenalina en dosis de 0.5 mg por vía subcutánea.
4. Administrar de 1 a 2 mg/kg de metilprednisolona

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Allergic reactions. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 20. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Anaphylaxis. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Allergic and anaphylactic reactions. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 24. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Caroline NL:** Anaphylaxis. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 26. Little, Brown, 1991.
5. **Cain HD:** Reacciones alérgicas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 24. Interamericana, 1987.
6. **Rodríguez MM:** Reacción alérgica. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Abuso de alcohol y drogas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el abuso de alcohol y drogas.
2. Describir el uso y abuso de alcohol.
3. Describir la epidemiología, el cuadro clínico, el síndrome de abstinencia, el manejo prehospitario y los riesgos de la intoxicación etílica.
4. Definir los opioides.
5. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario del abuso de opioides.
6. Definir los barbitúricos.
7. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario del abuso de barbitúricos.
8. Definir las anfetaminas.
9. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario del abuso de anfetaminas.
10. Definir las benzodiazepinas.
11. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario del abuso de benzodiazepinas.
12. Definir los antidepresivos tricíclicos.
13. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario del abuso de antidepresivos tricíclicos.
14. Definir la cocaína.
15. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario del abuso de cocaína.

INTRODUCCIÓN

El uso y abuso de alcohol y otro tipo de drogas se ha incrementado de manera importante en la sociedad actual. Su consumo se inicia en edades tempranas, por lo que las consecuencias son catastróficas. El consumo de alcohol y otras drogas está presente de manera importante en los accidentes automovilísticos y en situaciones de violencia extrema.

USO Y ABUSO DE ALCOHOL

El alcohol ha sido llamado la “droga lícita”, ya que la regulación para su uso es muy flexible y se comercia de manera legítima y a la luz pública.

Esta situación ha provocado un incremento significativo en su consumo, además de que debido a su acceso menos estricto se ha popularizado su uso en edades tempranas.

Epidemiología

El consumo de alcohol es una práctica generalizada en 90% de la población, de la cual al menos 10% sufre problemas de alcoholismo. El consumo de grandes cantidades de alcohol produce alteraciones multiorgánicas y puede generar problemas tanto por exceso como por abstinencia en una persona que bebe de forma habitual una cierta cantidad.

Cuadro clínico

Los signos y síntomas de la intoxicación aguda por etanol se relacionan con las concentraciones de alcohol alcanzadas en sangre, que traducen los niveles de etanol en el cerebro. Los niveles séricos dependen de la cantidad, de la rapidez con la que se haya consumido y del tiempo que haya pasado desde que se llevó a cabo el consumo. No se debe olvidar que el etanol es un depresor del sistema nervioso central que disminuye la actividad de las neuronas y en bajas concentraciones produce cierta estimulación y desinhibición del comportamiento.

Síndrome de abstinencia

Cuando un individuo alcohólico deja de ingerir bebidas embriagantes puede enfrentar un síndrome de abstinencia que va de leve a grave.

En el síndrome de abstinencia leve y moderado hay inestabilidad emocional, ansiedad, depresión, tendencia a la irritabilidad o excitación, fatiga, dificultad para pensar con claridad, pesadillas, cefalea general y pulsátil, sudoración —especialmente en las palmas de las manos o la cara—, náusea, vómito, anorexia, insomnio, palidez, diaforesis, taquicardia, midriasis pupilar, temblor en las manos y movimientos anormales involuntarios de los párpados. Cuando progresa se presentan los datos del síndrome de abstinencia severa, como *delirium tremens*, agitación psicomotriz, fiebre, convulsiones y amnesia alcohólica o lagunas mentales.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Si el paciente está en coma, con alteraciones del patrón respiratorio o hay muchas secreciones, se debe proceder a la intubación.

3. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Colocar una línea venosa periférica con 1 000 mL de solución glucosa a 5%, adicionando 100 mg de tiamina para pasar en una hora.
5. Colocar al paciente en posición de seguridad para evitar aspiraciones por vómito.
6. En caso de inconsciencia se debe colocar una sonda nasogástrica para prevenir la aspiración de contenido gástrico.
7. Mantener la rehidratación con solución glucosa a 5% y añadir solución salina fisiológica si hay hipotensión.
8. En caso de agitación se debe colocar al paciente en un ambiente tranquilo.
9. Si es necesario, administrar 5 mg de haloperidol en bolo intravenoso.

Riesgos

Todo paciente con intoxicación etílica puede presentar insuficiencia respiratoria severa e inestabilidad hemodinámica, y evolucionar a estupor o coma.

OPIOIDES

Agentes que se unen a receptores opioides situados en el sistema nervioso central y en el tracto gastrointestinal. Existen cuatro clases:

- Péptidos opioides endógenos, que son producidos en el cuerpo.
- Alcaloides del opio, como la morfina y la codeína.
- Opiáceos semisintéticos, como la heroína y la oxycodona.
- Opiáceos sintéticos, como la petidina y la metadona.

Los opioides son un grupo de fármacos que poseen gran actividad analgésica.

Fisiopatología

Interactúan con receptores específicos del sistema nervioso central inhibiendo la actividad de las fibras dolorosas. Estos receptores están distribuidos ampliamente en el sistema nervioso central, en el sistema nervioso periférico y en el tracto gastrointestinal. La potencia y

los efectos de los opiáceos varían en relación con la diferente afinidad a los receptores.

Cuadro clínico

El cuadro está caracterizado por hipotensión arterial, depresión del sistema nervioso central con depresión respiratoria, pupilas mióticas y edema pulmonar agudo.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar apoyo ventilatorio si es necesario.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Administrar 5 mg de nalmefeno en bolo intravenoso.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
8. Si la droga fue ingerida por vía oral se recomienda hacer un lavado gástrico.

BARBITÚRICOS

Son medicamentos que actúan como sedantes del sistema nervioso central y producen un amplio esquema de efectos, que van desde sedación suave hasta anestesia.

Fisiopatología

La absorción intestinal está limitada por la disolución y la dispersión en el contenido gastrointestinal; se absorben con mayor velocidad cuando se ingieren con el estómago vacío o en conjunto con alcohol. Se disuelven con facilidad en la grasa del organismo, traspasan la barrera hematoencefálica y alcanzan el cerebro. En él actúan impidiendo el flujo de iones de sodio entre las neuronas a la vez que favorecen el flujo de iones de cloruro; estos dos mecanismos obstaculizan los potenciales de acción.

Cuadro clínico

El paciente presenta depresión respiratoria, estado de choque, hipotermia, edema pulmonar agudo y ampollas cutáneas.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar apoyo ventilatorio si es necesario.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Si existen datos de choque iniciar con cargas de 20 mL/kg.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
8. Administrar de 20 a 40 mg de furosemida en bolo intravenoso.
9. Conseguir una diuresis mínima de 3 a 6 mL/kg/h.
10. Administrar 1 mEq/kg de bicarbonato de sodio en bolo intravenoso.

ANFETAMINAS

Constituyen la familia farmacológica integrada por compuestos con estructura química análoga o derivada de la molécula de anfetamina, con propiedades clínicas similares y con grado de actividad farmacológica comparable. Son sustancias con un potente efecto estimulante del sistema nervioso central, que son utilizadas como anorexigénicos.

Fisiopatología

Estimulan las terminaciones nerviosas alfaadrenérgicas y betaadrenérgicas, el sistema nervioso central y el sistema cardiorrespiratorio.

Cuadro clínico

En la fase aguda se presentan taquicardia, taquipnea, hipertermia, hipertensión arterial, crisis convulsivas y

compromiso cardiovascular. En la fase crónica se observan náusea y vómito, diarrea, pérdida de peso, delirio paranoico, alucinaciones y hemorragia intracerebral.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar apoyo ventilatorio si es necesario.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Si existen datos de choque iniciar con cargas de 20 mL/kg.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
8. Administrar de 2 a 5 mg de haloperidol en bolo intravenoso.
9. Administrar 2 g de vitamina C diluidos en la solución de base.
10. Administrar de 20 a 40 mg de furosemida en bolo intravenoso.
11. Si existe hipertermia llevar a cabo el control por medios físicos.
12. Si existe hipertensión arterial administrar nitrato de sodio.

BENZODIAZEPINAS

Son medicamentos psicotrópicos que actúan sobre el sistema nervioso central, con efectos sedantes, hipnóticos, ansiolíticos, anticonvulsivos, amnésicos y miorrelajantes.

Fisiopatología

Ejercen su acción sobre unos receptores distribuidos por todo el cerebro y la médula espinal.

Se encuentran receptores en otros órganos, como las glándulas adrenales, los riñones, la glándula pineal y las plaquetas. Su acción produce cambios en la estructura del receptor, que activa un neurotransmisor con acción inhibitoria.

Cuadro clínico

Existe excitación inicial, seguida de somnolencia, disartria, confusión, depresión respiratoria y coma.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar apoyo ventilatorio si es necesario.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Si existe depresión respiratoria severa administrar 50 mg de flumazenil en bolo intravenoso, estando alerta ante la posible generación de un síndrome de abstinencia agudo.

ANTIDEPRESIVOS TRICÍCLICOS

Constituyen uno de los más importantes grupos de fármacos usados en el tratamiento médico de los trastornos del estado de ánimo. Reciben su nombre de su estructura química, que incluye una cadena de tres anillos.

Fisiopatología

Bloquean los receptores postsinápticos de diferentes neurotransmisores e inhiben su recaptura. Sus efectos sobre el sistema nervioso central están relacionados por sus acciones sobre los neurotransmisores y por el efecto directo sobre las membranas celulares. Tienen un efecto estabilizador inespecífico de las membranas celulares que provoca el efecto inotrópico negativo o la producción de bloqueo auriculoventricular. Su efecto electrofisiológico más importante consiste en la inhibición de los canales rápidos de sodio, produciendo un enlentecimiento de la fase 0 de despolarización de las fibras de His-Purkinje y del miocardio ventricular.

Cuadro clínico

Excitación inicial seguida de depresión nerviosa, crisis convulsivas e hipertensión arterial, acompañadas poste-

riormente de hipotensión arterial, disritmias auriculares y ventriculares, trastornos de conducción eléctrica cardíaca, hipertermia discreta y retención urinaria. Entre los hallazgos electrocardiográficos se encuentra el ensanchamiento del QRS mayor de 0.10 seg.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar apoyo ventilatorio si es necesario.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Llevar a cabo un lavado gástrico con carbón activado y manitol.
8. Administrar 1 mEq/kg de bicarbonato de sodio en bolo intravenoso.
9. Las arritmias se manejan de acuerdo con los protocolos de reanimación cardiopulmonar avanzada de la *American Heart Association*.
10. Si hay datos de hipovolemia administrar un bolo de 20 mL/kg de solución salina.
11. Si se presentan crisis convulsivas administrar 15 mg/kg de peso de fenitoína sódica disuelta en 100 mL de solución fisiológica en una hora.

COCAÍNA

Es el alcaloide de las hojas de *Erythroxylum coca*, que posee propiedades anestésicas, de bloqueo de la conducción nerviosa y de hiperestimulación del sistema nervioso central.

Fisiopatología

Bloquea la recaptura presináptica de catecolaminas, lo que representa la vía primaria por la cual la acción adrenérgica concluye; asimismo, bloquea los canales de sodio en las membranas celulares y disminuye el inicio y la conducción del impulso eléctrico de las neuronas y en el tejido excitable del corazón.

Cuadro clínico

Se aprecian taquipnea, taquicardia, hipertensión arterial, hipertermia, disritmias ventriculares, midriasis pupilar, euforia, excitación, disforia aguda, confusión mental, aprensión nerviosa, alucinaciones, crisis convulsivas, síndrome de esquizofrenia paranoide, paro respiratorio y coma.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Proporcionar apoyo ventilatorio si es necesario.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. En caso de hipertermia llevar a cabo el control por medios físicos.
8. En caso de hipertensión arterial administrar 25 mg de captopril por vía sublingual.
9. En caso de taquicardia severa administrar de 5 a 10 mg de esmolol en bolo intravenoso.

REFERENCIAS

1. Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET: Poisoning and overdose emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 21. Prentice Hall, 2005.
2. Bledsoe BE: Toxicology and substance abuse. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M: Toxicology and drug and alcohol abuse. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 25. J. B. Lippincott, 1992.
4. Hafen BQ, Karren KJ: Drug and alcohol emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 22. Morton, 1989.
5. Caroline NL: Poisons, drugs and alcohol. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 27. Little, Brown, 1991.
6. Jenkins JL, Braen GR: Accidente cerebrovascular y síncope. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 41. Masson, 2003.
7. Jenkins JL, Braen GR: Valoración y tratamiento de los trastornos relacionados con el alcohol y el consumo de drogas en urgencias. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 70. Masson, 2003.

8. **Rund DA:** Intoxicaciones y sobredosificación. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 21. México, El Manual Moderno, 1985.
9. **Sullivan JB:** Intoxicación y sobredosis. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
10. **Shine D:** Abuso de sustancias. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
11. **Clark WD:** Abuso de alcohol. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
12. **Laguna EP:** Síndrome de abstinencia alcohólica. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Cetoacidosis alcohólica y acidosis láctica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la cetoacidosis alcohólica.
2. Establecer la etiología de la cetoacidosis alcohólica.
3. Describir el cuadro clínico de la cetoacidosis alcohólica.
4. Describir el manejo prehospitario de la cetoacidosis alcohólica.
5. Describir las complicaciones de la cetoacidosis alcohólica.
6. Describir la acidosis láctica.
7. Establecer la etiología de la acidosis láctica.
8. Describir el cuadro clínico de la acidosis láctica.
9. Describir el manejo prehospitario de la acidosis láctica.

CETOACIDOSIS ALCOHÓLICA

Es la acidosis producida por la acumulación de cuerpos cetónicos en los tejidos y líquidos del cuerpo, condicionada por el consumo excesivo de alcohol que deprime al organismo de glucosa. Para obtener energía el organismo debe hacer uso de los ácidos grasos.

Etiología

La cetoacidosis alcohólica es causada por el consumo excesivo de alcohol sin consumo de alimentos.

Cuadro clínico

El paciente se presenta con fatiga, movimientos lentos,

perezosos y aletargados, dificultad respiratoria progresiva, patrón respiratorio amplio, regular y profundo, respiración de Kussmaul, pérdida del apetito, náusea y vómito, dolor abdominal y síntomas de deshidratación —como mareo y desvanecimiento—, confusión, agitación y cambios en la actividad mental que llevan a la pérdida del conocimiento.

Manejo prehospitario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia suplementaria con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Colocar líneas venosas periféricas, una con solución glucosada a 10% en dosis de 1 000 mL/h y otra con 1 000 mL de solución glucosada a 5% para cuatro horas.

5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Administrar 100 mg de tiamina disuelta en la solución glucosada a 5%.
7. Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
8. Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.
9. Administrar 5 mg de diazepam en bolo intravenoso y 5 mg diluidos en la solución glucosada a 5%.
10. En caso de hipoglucemia severa administrar 50 mL de glucosa a 50% en bolo intravenoso.
11. Administrar bicarbonato de sodio si el pH es menor de 7.2.
12. Si existe excitación psicomotriz es importante administrar 5 mg de haloperidol en bolo intravenoso.

Complicaciones

Esta entidad puede ser una enfermedad potencialmente mortal. Sus principales complicaciones se derivan de la broncoaspiración antes de la llegada del personal de la ambulancia.

ACIDOSIS LÁCTICA

Es una complicación que se presenta cuando el ácido láctico, que es producido cuando los niveles de oxígeno en el cuerpo disminuyen produciendo metabolismo anaerobio, se acumula en el torrente sanguíneo más rápido de lo que puede ser eliminado.

Etiología

Es producto del ejercicio intenso y de insuficiencia respiratoria o renal; aparece en septicemia, en el síndrome de inmunodeficiencia adquirida y en algunos tipos de cáncer.

Cuadro clínico

El paciente presenta náuseas, debilidad y dolores musculares inespecíficos.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxigenoterapia suplementaria con mascarilla reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Coloca líneas venosas periféricas con solución salina para pasar 1 000 mL/h.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Tratar la causa desencadenante.

REFERENCIAS

1. Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain N, Breiter M: Toxicology and drug and alcohol abuse. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 25. J. B. Lippincott, 1992.
2. Hafen BQ, Karren KJ: Drug and alcohol emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 22. Morton, 1989.
3. Woods WA, Perina DG: Alcoholic ketoacidosis. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.

Urgencias tiroideas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir las alteraciones de la función tiroidea.
2. Definir la tormenta tiroidea.
3. Establecer la etiología de la tormenta tiroidea.
4. Describir la epidemiología de la tormenta tiroidea.
5. Describir el cuadro clínico de la tormenta tiroidea.
6. Describir el manejo prehospitalario de la tormenta tiroidea.
7. Describir el manejo farmacológico de la tormenta tiroidea.
8. Definir el coma mixedematoso.
9. Establecer la etiología del coma mixedematoso.
10. Describir la epidemiología del coma mixedematoso.
11. Describir el cuadro clínico del coma mixedematoso.
12. Describir el manejo prehospitalario del coma mixedematoso.
13. Describir el manejo farmacológico del coma mixedematoso.

INTRODUCCIÓN

Las alteraciones en la función tiroidea se pueden presentar por diversos factores. En general los pacientes con trastornos tiroideos están bajo tratamiento y eventualmente presentan una complicación que rara vez se muestra como una urgencia médica. Los principales trastornos en la función tiroidea son el hipertiroidismo y el hipotiroidismo.

Hipertiroidismo

Es el exceso de tiroxina circulante ocasionado por au-

mento de su síntesis, elevación de las proteínas transportadoras de tiroxina, alteraciones heredadas de la proteína transportadora de tiroxina y alteraciones de su metabolismo, derivadas de un bloqueo de su conversión periférica en triyodotironina (figura 95–1).

Hipotiroidismo

Es la disminución patológica de la función tiroidea, motivada por causas diversas, como la falta de yodo en la dieta, la disminución de la hormona tirotrófica de la hipófisis o su factor liberador hipotalámico, y el desarrollo deficiente o la alteración tiroidea, que produce disminución del metabolismo y enlentecimiento en las actividades corporales y psíquicas (figura 95–2).



Figura 95–1. Facies hipertiroides.



Figura 95–2. Facies hipotiroides.

TORMENTA TIROIDEA

Es una cantidad excesiva de hormonas tiroideas en la sangre que desarrollan en forma abrupta cambios en la termorregulación corporal y en los sistemas cardiovascular, nervioso y gastrointestinal.

Etiología

Las alteraciones en la glándula tiroides se pueden precipitar por un evento infeccioso, traumatismos, eventos quirúrgicos, estrés emocional severo, enfermedad vascular cerebral, insuficiencia cardíaca congestiva, cetoacidosis diabética, embolia pulmonar, posparto y sobredosis de tiroxina.

Epidemiología

Es una complicación poco frecuente del hipertiroidismo; sólo entre 1 y 2% de las personas la desarrollan; su manejo temprano tiene una mortalidad menor de 20%, aunque la mortalidad general va de 50 a 90%.

Cuadro clínico

Desde el punto de vista metabólico se presentan hipertermia mayor de 38.5 °C, debilidad intensa e intoleran-

cia al calor. En el sistema cardiovascular se manifiesta como disnea y taquicardia —con frecuencia superior a 140/min— acompañada de extrasístoles ventriculares y otras disritmias —principalmente fibrilación auricular—, pudiendo desarrollarse hipertensión arterial, datos de falla cardíaca congestiva y edema pulmonar en pacientes de la tercera edad con cardiopatía preexistente. En el sistema nervioso central se observan alteración del estado de conciencia, irritabilidad, nerviosismo, agitación, confusión, temblores, delirio y coma. El aparato gastrointestinal presenta dolor abdominal, náusea, vómito y diarrea.

Las metas de manejo se enfocan en tratar la sintomatología que ponga en riesgo la vida del paciente, identificar y manejar el evento desencadenante, bloquear la producción de nueva hormona tiroidea e inhibir la acción de las hormonas tiroideas circulantes.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea y estar pendiente de la necesidad de intubación endotraqueal.
2. Brindar oxigenación con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Prepararse ante la necesidad de ventilación mecánica.
5. Colocar línea venosa periférica con solución glucosada a 5%.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Colocar sonda nasogástrica a derivación.

- Colocar sábanas y compresas frías en las axilas, las ingles y la cara lateral del cuello.

Manejo farmacológico

- Administrar 1 g de paracetamol en bolo intravenoso.
- Administrar de 900 a 1 200 mg de propiltiouracilo por vía oral o a través de la sonda nasogástrica.
- Administrar de 10 a 20 mg de metimazol en bolo intravenoso.
- Administrar 2 mg de dexametasona por vía oral o en bolo intravenoso cada seis horas.
- Administrar 300 mg de hidrocortisona en infusión para ocho horas.
- Administrar 1 o 2 mg de propranolol en bolo intravenoso cada cinco minutos hasta una dosis máxima de 10 mg, o 100 mg de esmolol en bolo intravenoso.

COMA MIXEDEMATOSO

Es la situación extrema del hipotiroidismo.

Etiología

Los pacientes con hipotiroidismo pueden desarrollar coma mixedematoso por un evento de hipotermia, por cursar con estado de choque de cualquier etiología, por hipoglucemia y por septicemia.

Epidemiología

Es una complicación poco frecuente del hipotiroidismo que constituye una urgencia médica de elevada tasa de mortalidad —cerca a 50%— aun con tratamiento apropiado.

Cuadro clínico

El paciente presenta piel seca, expresión facial indifferente, hipotermia, tumefacción periorbital, edema en manos y pies, macroglosia y disfonía. Desde el punto de

vista cardiovascular aparecen hipotensión arterial, aumento de la tensión arterial diastólica y cardiomegalia. En el sistema nervioso central se aprecian alteración del estado de conciencia, indiferencia al medio y depresión. El aparato gastrointestinal muestra estreñimiento.

Manejo prehospitalario

- Permeabilizar la vía aérea y estar pendiente ante la necesidad de intubación endotraqueal.
- Oxigenación mediante mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
- Monitorear la oximetría y la capnometría.
- Prepararse ante la necesidad de ventilación mecánica.
- Colocar línea venosa periférica con solución glucosada a 5%.
- Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
- Administrar glucosa a 50% en bolo intravenoso.
- Calentamiento por métodos pasivos.

Manejo farmacológico

- Administrar de 200 a 300 µg de levotiroxina en bolo intravenoso.
- Administrar 2 mg de dexametasona en bolo intravenoso lento.

REFERENCIAS

- Liang HK:** Hyperthyroidism and thyroid storm. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
- Liang HK:** Hypothyroidism and mixedema coma. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
- Tyrrell JB, Aron DC, Karam JH:** Urgencias metabólicas y endocrinas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: Diagnóstico y tratamiento de urgencias. México, El Manual Moderno, 1987.
- Levey GS:** Trastornos tiroideos. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
- Lucas MT, Brito SM:** Crisis tirotóxica. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
- Lucas MT, Brito SM:** Coma mixedematoso. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Dolor abdominal agudo no traumático

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el dolor abdominal agudo no traumático.
2. Establecer la etiología del dolor abdominal agudo no traumático.
3. Describir la evaluación del paciente con dolor abdominal agudo no traumático.
4. Describir el cuadro clínico general del paciente con dolor abdominal agudo no traumático.
5. Definir la apendicitis.
6. Describir el cuadro clínico de la apendicitis.
7. Definir la pancreatitis.
8. Describir el cuadro clínico de la pancreatitis.
9. Definir la colecistitis.
10. Describir el cuadro clínico de la colecistitis.
11. Definir la obstrucción intestinal.
12. Describir el cuadro clínico de la obstrucción intestinal.
13. Definir la hernia abdominal.
14. Describir el cuadro clínico de la hernia abdominal.
15. Definir la úlcera péptica.
16. Describir el cuadro clínico de la úlcera péptica.
17. Definir el aneurisma aórtico abdominal.
18. Describir el cuadro clínico del aneurisma aórtico abdominal.
19. Describir el manejo prehospitalario del paciente con dolor abdominal agudo no traumático.

DOLOR ABDOMINAL AGUDO NO TRAUMÁTICO

Las enfermedades abdominales agudas tienen diversas formas de presentación, pero en general se manifiestan por dolor, anorexia, vómito y fiebre. Durante la exploración física es posible encontrar hiperestesia, resistencia

muscular, signo de rebote y cambios en el peristaltismo como datos importantes que deben alertar acerca de la presencia de un cuadro peritoneal potencialmente grave. El diagnóstico correcto dependerá de la precisión y el cuidado con que se realicen la historia clínica y el examen físico.

Excepcionalmente en la práctica diaria del servicio prehospitalario, un técnico en urgencias médicas enfrentará la decisión de atender a un paciente con un cua-

dro abdominal agudo, pero siempre debe tener en mente esta remota posibilidad y atender al paciente de la manera más apropiada. En la literatura médica se refieren alrededor de 100 causas diferentes de dolor abdominal no relacionado con traumatismo, llamado también abdomen agudo.

Etiología

Muchas de las causas son de origen cardíaco, gastrointestinal, genital, urinario, reproductor o de otro sistema corporal. En el ámbito prehospitalario no es tan importante aislar la causa exacta del dolor abdominal. Lo importante es identificar que el paciente sufre de dolor abdominal y darle el manejo correspondiente.

Evaluación

Sin lugar a dudas, valorar la escena y descartar riesgos para el personal y el paciente representan un paso fundamental para posteriormente emplear medidas de aislamiento a sustancias corporales y buscar algún mecanismo de lesión para descartar un caso de trauma e indicios acerca de la condición del paciente. El paciente puede estar en posición antálgica o “en gatillo” y el técnico en urgencias médicas debe estar alerta a la posibilidad de vómito, broncoaspiración y búsqueda de datos de estado de choque. En la evaluación secundaria es importante interrogar acerca de los antecedentes y utilizar la historia clínica abreviada, con especial énfasis en la semiología del dolor (figura 96-1).

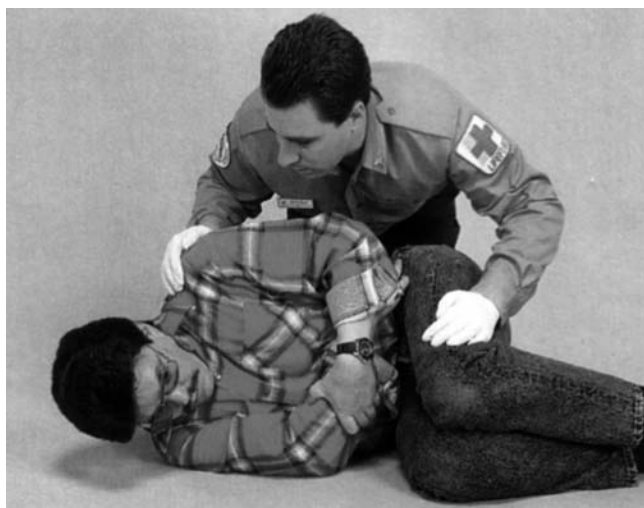


Figura 96-1. Posición antálgica o “en gatillo”.



Figura 96-2. Palpación superficial abdominal.

La exploración física enfocada en la sintomatología del paciente se debe llevar a cabo siguiendo los principios de la propedéutica médica: inspección, palpación en los cuatro cuadrantes o las nueve regiones, percusión y auscultación. Intencionadamente se debe evaluar el abdomen buscando si está blando, si existe resistencia muscular voluntaria o involuntaria, si hay dolor a la palpación, presencia de masas, dolor referido, dolor espontáneo o a la palpación, y preguntar si existe dolor en alguna otra región (figuras 96-2 y 96-3).

Cuadro clínico

En general existe dolor abdominal y el paciente adopta una posición antálgica, con respiración rápida y superficial, pulso rápido y cambios en la presión arterial. Se aprecian ansiedad, febrícula o fiebre, náusea, vómito, diarrea y abdomen rígido, tenso o distendido. Pueden



Figura 96-3. Palpación bimanual abdominal.

existir signos de hemorragia interna, traducidos como signos y síntomas de choque.

PATOLOGÍAS ESPECÍFICAS

Apendicitis

Es la inflamación del apéndice vermiforme, el cual se puede perforar si no se brinda tratamiento oportuno (figura 96-4).

Cuadro clínico

Existe dolor abdominal inicialmente en el epigastrio, que más tarde se irradia y se localiza en la fosa iliaca derecha (signo de McBurney); se presenta dolor al rebote, que se acompaña de náusea, vómito, fiebre ligera, falta de apetito y defensa muscular abdominal.

Pancreatitis

Es la inflamación del páncreas que se puede desencadenar por la ingestión de grandes cantidades de alcohol o alimentos (figura 96-5).

Cuadro clínico

Se presenta dolor a la palpación en el epigástrico y distensión abdominal. El dolor es severo y se va irradiando



Figura 96-4. Apéndice inflamado.



Figura 96-5. Pancreatitis.

del ombligo hacia la espalda y los hombros, acompañado de náusea y vómito. El paciente presenta signos de choque si el cuadro es grave, además de fiebre y taquicardia.

Colecistitis

Es la inflamación de la vesícula biliar asociada con cálculos (piedras) que bloquean la salida de la bilis (figura 96-6).

Cuadro clínico

Dolor abdominal en el cuadrante superior derecho (signo de Murphy), espontáneo, que durante la palpación se irradia en hemicinturón izquierdo. El dolor aumenta con el consumo de grasas y es más frecuente de noche, además de que se acompaña de fiebre ligera, náusea y vómito.

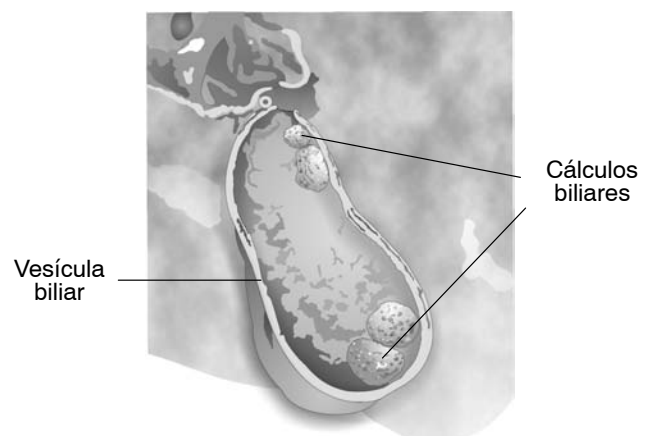


Figura 96-6. Colecistitis litiasica.



Figura 96-7. Invaginación intestinal.

Obstrucción intestinal

Es el bloqueo del tránsito del contenido intestinal que puede ocurrir en el intestino delgado o en el intestino grueso (figura 96-7).

Cuadro clínico

El paciente presenta dolor abdominal cólico acompañado de náusea, vómito (fecaloide), constipación y distensión abdominal.

Hernia abdominal

Es la protrusión de una porción del intestino a través de una abertura o debilidad de la pared abdominal, que comúnmente se asocia con la acción de levantar objetos pesados (figura 96-8).

Cuadro clínico

Existe dolor abdominal súbito, con fiebre, taquisfigmia, masa abdominal palpable y signos de obstrucción intestinal.

Úlcera péptica

Es una herida o lesión abierta en la mucosa del tracto digestivo —principalmente el estómago y el duodeno—, con ruptura de la capa protectora, que puede involucrar la mucosa y el músculo liso, y perforar todas las capas (figura 96-9).

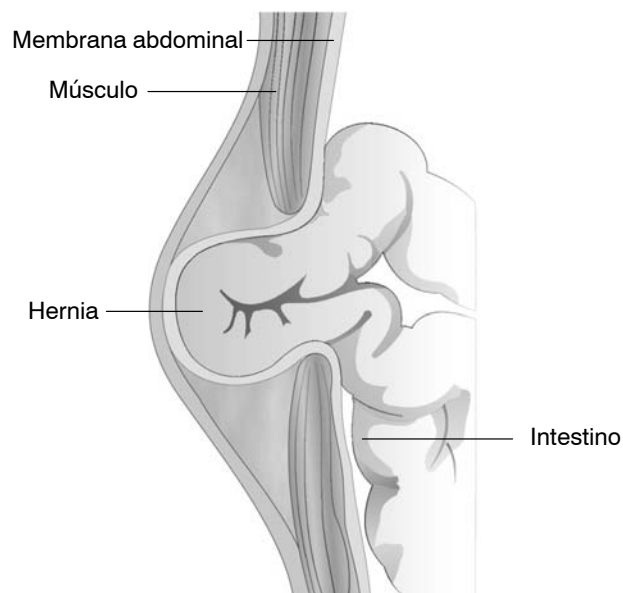


Figura 96-8. Hernia de la pared abdominal.

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor quemante abdominal súbito en el cuadrante superior izquierdo o el epigastrio, que se irradia ocasionalmente a la región subescapular acom-

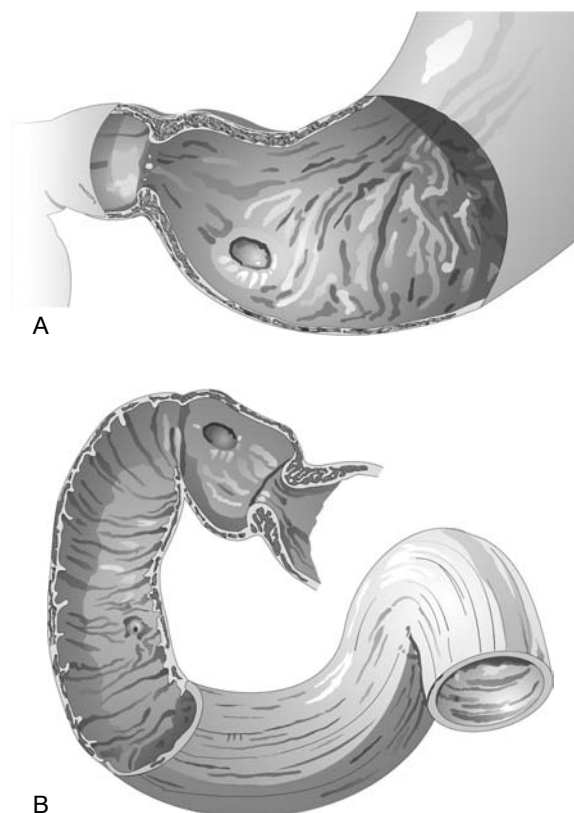


Figura 96-9. Úlcera péptica. **A.** Gástrica. **B.** Duodenal.

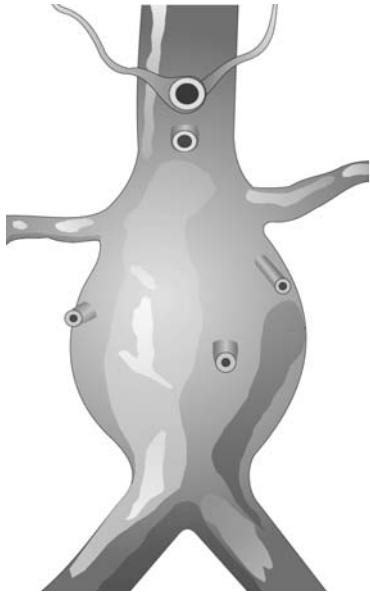


Figura 96–10. Aneurisma aórtico abdominal.

pañado de náusea, vómito y signos y síntomas de choque (si hay sangrado). Si existe sangrado masivo ocasiona peritonitis con abdomen rígido.

Aneurisma aórtico abdominal

Consiste en un área débil, ensanchada y globosa de la aorta abdominal que cuando se rompe puede ocasionar una hemorragia importante hacia la cavidad abdominal (figura 96–10).

Cuadro clínico

Se presenta dolor abdominal súbito, severo y constante que se puede irradiar a la espalda, el flanco y la pelvis, acompañado de náusea y vómito. La piel abdominal está moteada, pálida, fría y pegajosa en las extremidades inferiores, con posible cianosis; existe ausencia o disminución de los pulsos femorales o pedios; si el abdomen está blando se puede palpar una masa pulsátil.

Manejo prehospitalario del dolor abdominal agudo no traumático

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno a 15 L/min con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.

4. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
5. Colocar al paciente en una posición cómoda (Trendelenburg si está en choque).
6. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
8. No administrar analgésicos.
9. No brindar nada por vía oral.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Acute abdominal emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 18. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** The acute abdomen. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Gastrointestinal, urinary and reproductive system. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 23. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Dolor abdominal agudo. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 8. NAEMT, 2006.
5. **Henry M, Stapleton E:** Abdominal emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
6. **Hafen BQ, Karren KJ:** Acute abdominal distress and related emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 28. Morton, 1989.
7. **Caroline NL:** Acute abdomen. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 25. Little, Brown, 1991.
8. **Trunkey DD, Crass RA:** Dolor abdominal. En: Mills J, Ho MT, Salber PR et al.: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
9. **Wilkins EW:** Urgencias abdominales. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 23. Panamericana, 1986.
10. **Jenkins JL, Braen GR:** Dolor abdominal. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 26. Masson, 2003.
11. **Rund DA:** Abdomen agudo. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 8. México, El Manual Moderno, 1985.
12. **Cain HD:** Dolor abdominal. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 22. Interamericana, 1987.
13. **Nieto SJA:** Dolor abdominal agudo. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
14. **Nieto SJA:** Apendicitis aguda. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
15. **Nieto SJA:** Colecistitis aguda. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
16. **Moya MMS:** Dolor abdominal. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
17. **Tapia JJ, Jiménez CJL:** Colocación de sonda nasogástrica. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico quirúrgicos para el médico general*. México, Alfíl, 2005.

Sangrado gastrointestinal

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la hemorragia del tubo digestivo.
2. Establecer la etiología de los sangrados del tubo digestivo.
3. Describir la clasificación de los sangrados del tubo digestivo.
4. Describir el manejo prehospitalario de los sangrados del tubo digestivo.
5. Describir el manejo farmacológico de los sangrados del tubo digestivo.

INTRODUCCIÓN

Es la presencia de hemorragia en cualquier porción del tubo gastrointestinal.

ETIOLOGÍA

La causa más frecuente de sangrado de las vías digestivas altas es la úlcera péptica, aunque también se puede presentar por esofagitis erosiva, varices esofágicas, gastritis erosiva, síndrome de Mallory–Weiss, tumores, divertículo de Zenkel, divertículo de Rokitansky y hernia hiatal (figura 97–1).

El origen más común del sangrado del tubo digestivo bajo es la enfermedad diverticular; sin embargo, también puede ser secundario a pólipos, malformaciones vasculares, hemorroides, traumatismos, tumores y divertículo de Meckel (figura 97–2).

CLASIFICACIÓN

Sangrado del tubo digestivo alto

Se define cuando el sangrado está por encima del ligamento suspensorio de Treitz.

Sangrado del tubo digestivo bajo

Se define cuando la hemorragia se encuentra por debajo del ligamento suspensorio de Treitz (figura 97–3).

Hemorragia oculta

Es cuando no aparecen datos clínicos de sangrado; sin embargo, la hemorragia está presente.

Hemorragia abierta

Es cuando aparecen datos clínicos de sangrado y evidencia de hemorragia.

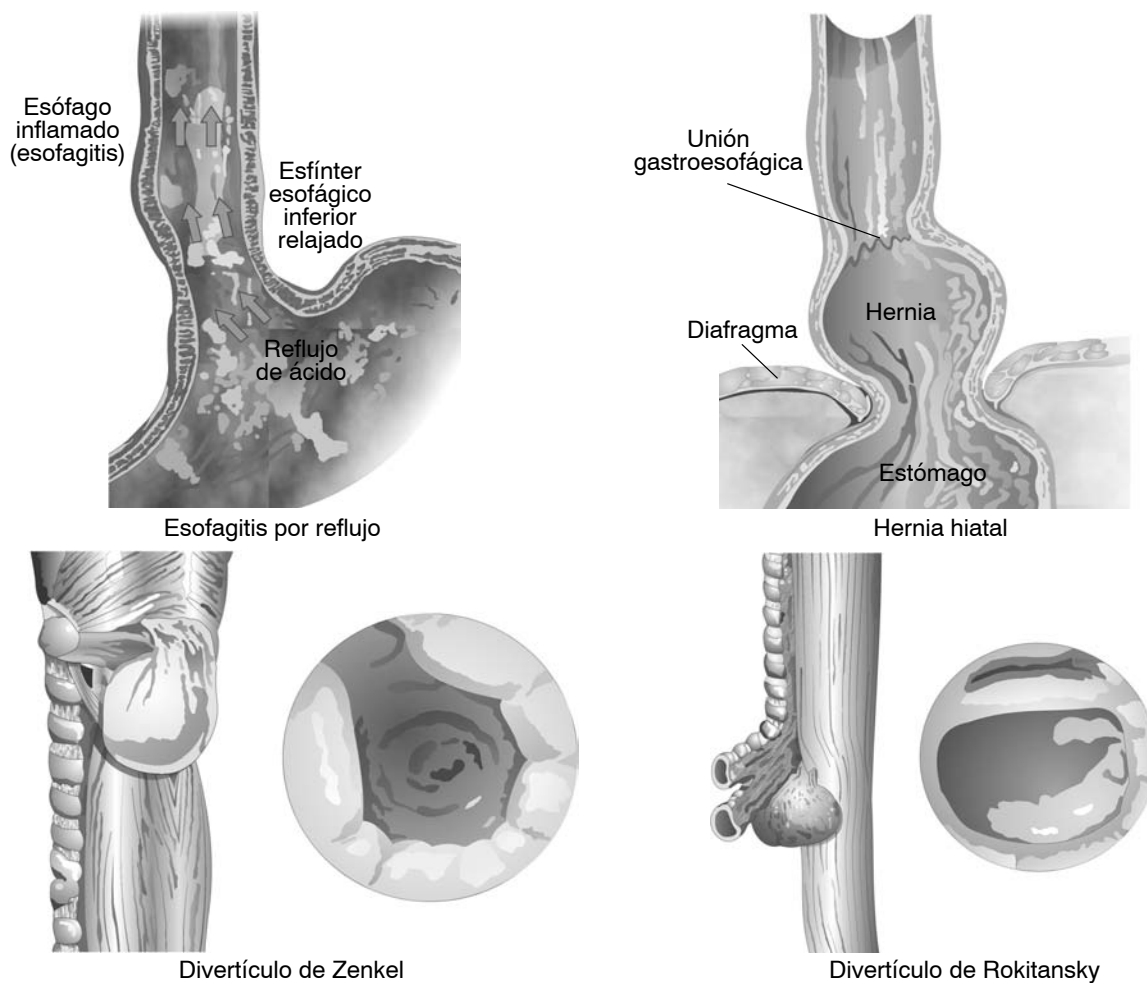


Figura 97-1. Etiología del sangrado del tubo digestivo alto.

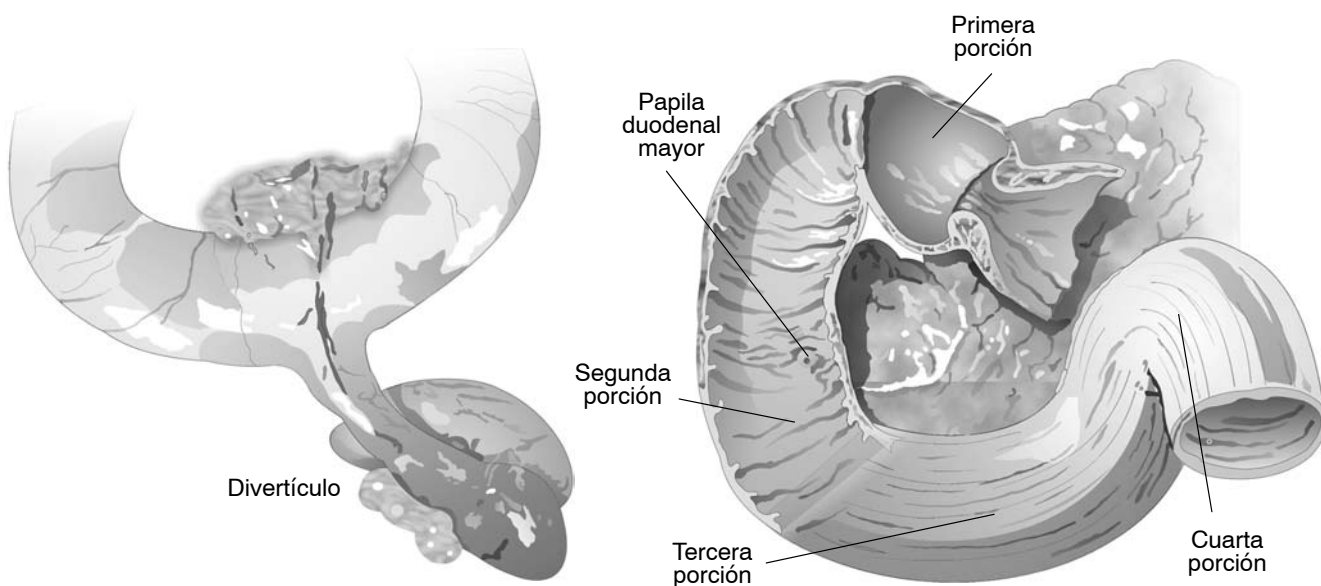


Figura 97-2. Etiología del sangrado del tubo digestivo bajo.

Figura 97-3. Ligamento de Treitz.

CUADRO CLÍNICO

En general se presenta palidez generalizada, taquicardia, hipotensión arterial, epistaxis, estigmas de alcoholismo, distensión abdominal, alteraciones en la peristalsis, signos de irritación peritoneal y en ocasiones masas abdominales palpables. En los sangrados agudos existe palidez de tegumentos, debilidad general o inclusive datos de estado de choque; en los sangrados crónicos el dato más importante es la palidez.

El sangrado del tubo digestivo alto se caracteriza por la presencia de hematemesis, sangrado en posos de café y evacuaciones melénicas. Los datos clínicos más trascendentes del sangrado del tubo digestivo bajo son la rectorragia, las hemorroides externas y la hematoquecia.

MANEJO PREHOSPITALARIO

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
3. Administrar oxígeno con una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Monitorear la oximetría y la capnometría.
5. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
6. Efectuar lavado gástrico con solución salina fría en caso de hemorragia del tubo digestivo alto.
7. Colocar líneas venosas periféricas con solución salina fisiológica a 20 mL/kg durante 30 min.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

MANEJO PREHOSPITALARIO

1. Administrar 40 mg de omeprazol en bolo intravenoso.
2. Administrar 10 mg de metoclopramida en bolo intravenoso.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** The acute abdomen. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Gastrointestinal, urinary and reproductive system. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 23. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Dalton AL, Limmer D, Mistovich J, Werman HA:** Sangrado gastrointestinal. En: *Apoyo vital médico avanzado*. Cap. 9. NAEMT, 2006.
4. **Trunkey DD, Crass RA, Cello JP:** Hemorragia del aparato digestivo. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
5. **Jenkins JL, Braen GR:** Hemorragia intestinal. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 28. Masson, 2003.
6. **Nieto SJA:** Hemorragia intestinal baja. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
7. **Iborra HJ, Calleja PJJL:** Hemorragia digestiva alta. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
8. **Vera MMI, Calleja PJJL:** Hemorragia digestiva baja. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Sangrado transvaginal

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el sangrado transvaginal.
2. Establecer la etiología del sangrado transvaginal.
3. Definir el sangrado intermenstrual.
4. Describir la etiología y la evaluación del sangrado intermenstrual.
5. Definir el sangrado uterino disfuncional.
6. Describir la etiología, la epidemiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico y las complicaciones del sangrado uterino disfuncional.
7. Describir el sangrado durante el embarazo.
8. Describir la etiología y la evaluación del sangrado durante el embarazo.
9. Definir la amenaza de aborto.
10. Describir la etiología, la epidemiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico y las complicaciones de la amenaza de aborto.
11. Definir el aborto.
12. Describir las formas, las indicaciones y los riesgos del aborto.
13. Definir la placenta previa.
14. Describir la etiología, los factores de riesgo, la clasificación, el cuadro clínico y las complicaciones de la placenta previa.
15. Definir el desprendimiento prematuro de placenta normoinserta.
16. Describir la etiología, los factores de riesgo, la clasificación, el cuadro clínico y las complicaciones del desprendimiento prematuro de placenta normoinserta.
17. Describir el manejo prehospitalario del sangrado transvaginal.

INTRODUCCIÓN

Es la hemorragia que se presenta a través de la vagina fuera del periodo menstrual fisiológico.

ETIOLOGÍA

El sangrado transvaginal puede ocurrir a consecuencia de una lesión vaginal ocasionada por la inserción de ob-

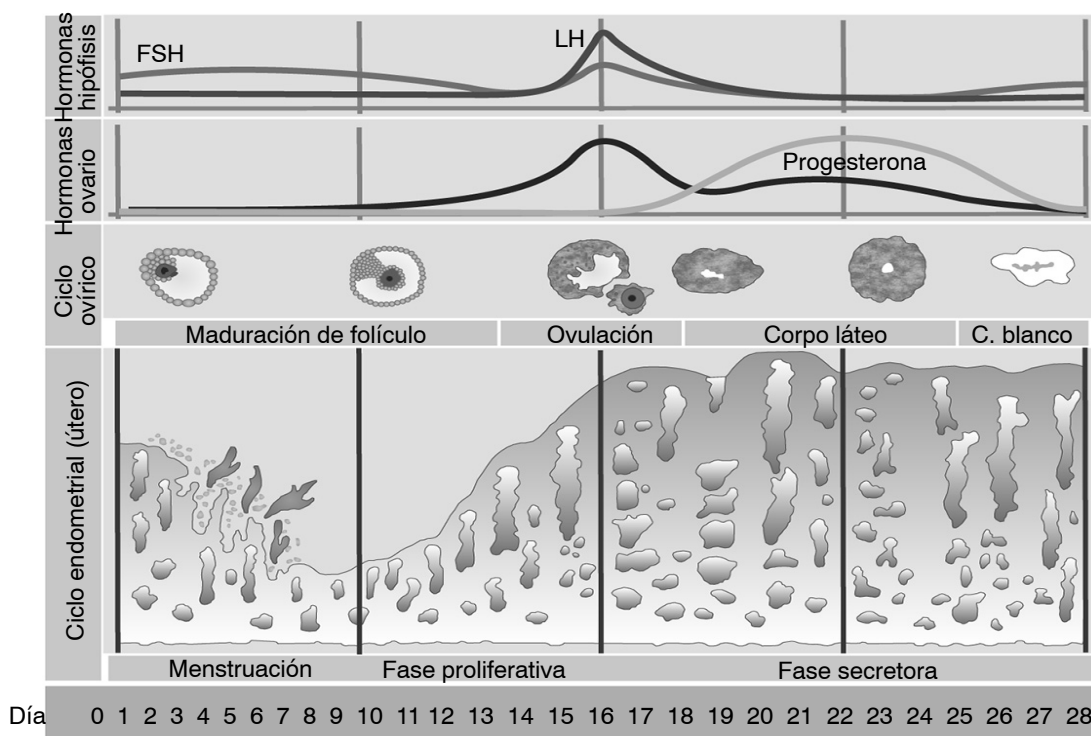


Figura 98–1. Ciclo menstrual normal.

jetos extraños, malignidad, infección, la presencia de paredes vaginales secas a causa de la carencia de estrógeno después de la menopausia, embarazo complicado por aborto (espontáneo o inducido) o embarazo ectópico, fluctuación en los niveles hormonales o el inicio o suspensión de estrógenos o píldoras anticonceptivas. También puede responder a una función tiroidea deficiente, el uso de dispositivo intrauterino —que puede causar manchado ocasional—, el uso de medicamentos anticoagulantes, la conización cervical o los procedimientos de cauterización (figura 98–1).

relaciones sexuales, infección, verrugas genitales, úlcera o venas varicosas), o pólipos uterinos (figura 98–2).

Evaluación

De inicio se debe considerar la posibilidad de embarazo y la historia ginecoobstétrica; es importante establecer el patrón de tiempo, interrogando aspectos como cuándo comenzó a presentarse el sangrado entre periodos, si

SANGRADO INTERMENSTRUAL

Es un sangrado del útero que se presenta entre los periodos menstruales; es preocupante si ocurre en mujeres mayores de 50 años de edad (posmenopáusicas). El riesgo de una afección maligna se incrementa con la edad.

Etiología

Lesión o enfermedad en el canal vaginal (causada por



Figura 98–2. Úlcera vaginal.

se presenta regularmente, en qué momento del ciclo menstrual comienza el sangrado y cuánto dura el sangrado entre periodos.

De igual manera, se debe determinar la calidad del sangrado, indicando si es abundante y si se presentan cólicos junto con el sangrado. Se debe investigar sobre factores agravantes, atenuantes y la presencia de otros síntomas.

SANGRADO UTERINO DISFUNCIONAL

Sangrado vaginal anormal que no se debe a una causa física (anatómica) que ocurre en las mujeres en sus años reproductivos.

Etiología

El sangrado uterino disfuncional puede ser causado por un desequilibrio de una de las hormonas relacionadas con la ovulación.

Epidemiología

El sangrado uterino disfuncional tiene una incidencia de 20 a 40% en las mujeres mayores de 40 años de edad.

Factores de riesgo

Los factores asociados a este padecimiento son la obesidad, el ejercicio excesivo (vigorexia) y los estados de estrés emocional.

Cuadro clínico

La paciente presenta sangrado vaginal entre periodos o en periodos menstruales anormales con ciclos menstruales variables (normalmente de menos de 28 días entre los periodos menstruales). El flujo menstrual variable va de escaso a profuso. De manera adicional, pueden existir infertilidad, cambios en el estado de ánimo, bochornos, incremento en la sensibilidad vaginal e hirsutismo, o excesivo crecimiento de vello corporal en un patrón masculino.

Complicaciones

En la mujer en edad fértil la más importante es la infertilidad, debido a la ausencia de ovulación. En algunos casos se puede presentar anemia severa. La acumulación prolongada del revestimiento interno uterino sin sangrado menstrual adecuado puede ser un factor en el desarrollo de cáncer endometrial.

SANGRADO DURANTE EL EMBARAZO

Es la presencia de sangrado a través de la vagina durante el embarazo.

Etiología

El sangrado vaginal durante los tres primeros meses del embarazo puede ser un indicador de aborto espontáneo. Cuando el sangrado vaginal se presenta entre el cuarto y el noveno mes del embarazo podría ser ocasionado por aborto natural, placenta previa o desprendimiento prematuro de placenta. Un embarazo ectópico, en el cual el embrión se implanta por fuera del útero, a menudo está acompañado de sangrado vaginal inesperado y dolor abdominal severo; algunas veces este tipo de embarazo está asociado con la presencia de un dispositivo intrauterino. Las infecciones en el cuello del útero durante el embarazo, los traumatismos del cuello uterino a raíz de relaciones sexuales y el trabajo de parto temprano a veces están acompañados de una pequeña cantidad de sangrado.

Evaluación

Estableciendo que la mujer se encuentra embarazada se debe preguntar sobre el patrón de tiempo, interrogando si se ha presentado el sangrado otras veces durante este embarazo, cuándo se inició el sangrado, si el sangrado ha sido constante desde el comienzo del embarazo y cuánto tiempo tiene de embarazo. La calidad del sangrado es otro elemento importante, por lo que se debe establecer la cantidad del sangrado y si se experimentan cólicos. Se debe preguntar sobre factores agravantes, atenuantes y otros síntomas. Otra información trascendente es si tiene colocado un dispositivo intrauterino, qué medicamentos está tomando, si ha tenido problemas previos durante el embarazo y si ha habido recientemente penetración durante la actividad sexual.

AMENAZA DE ABORTO

Es un estado que sugiere que se podría presentar un aborto espontáneo antes de la vigésima semana del embarazo.

Etiología

Las causas de aborto son múltiples, destacando los defectos anatómicos de la madre, los factores endocrinos y del sistema inmunitario, las infecciones y la enfermedad sistémica materna.

Epidemiología

Alrededor de la mitad de todos los óvulos fertilizados se abortan en forma espontánea. La tasa de aborto espontáneo es muy baja entre los embarazos ya conocidos, los cuales presentan usualmente entre 7 y 12 semanas de embarazo.

Factores de riesgo

La presencia de aborto es más frecuente en las mayores de 35 años de edad, en mujeres con antecedentes de tres o más abortos espontáneos o en pacientes con enfermedad sistémica (como diabetes o disfunción tiroidea).

Cuadro clínico

La paciente presenta cólicos abdominales con o sin sangrado vaginal, sangrado vaginal durante las primeras 20 semanas de embarazo (el último periodo menstrual se presentó hace menos de 20 semanas), lumbalgia, dolor abdominal (sordo o agudo, constante o intermitente) y expulsión de tejido o material con apariencia de coágulos a través de la vagina.

Complicaciones

Entre las complicaciones más frecuentes están la pérdida de sangre moderada o severa, que puede ocasionar anemia o estado de choque hemorrágico, el síndrome de feto muerto (óbito), las infecciones y el aborto.

ABORTO

Es la terminación del embarazo antes de la finalización de la gestación.

Formas de aborto

El aborto se puede presentar de manera espontánea y ser terapéutico, como procedimiento electivo o un aborto criminal.

Indicaciones

Se establece que un aborto es electivo cuando la mujer posiblemente no desea quedar embarazada; el aborto terapéutico se define como aquel que es dañino para la salud de la mujer o cuando el bebé presenta un defecto de desarrollo o un problema genético.

Riesgos

Cuando se induce el aborto con medicamentos existe el riesgo de sufrir un sangrado prolongado, que se presenten náuseas y vómito, diarrea y dolor de moderado a severo, o bien que el feto que no salga completamente y se requiera intervención quirúrgica (legrado). En el aborto quirúrgico existe el riesgo de un sangrado excesivo, de daño al útero o al cuello uterino o de infección del útero o de las trompas de Falopio. En ambos casos existe sufrimiento emocional y psicológico.

Placenta previa

Es una complicación del embarazo en la cual la placenta crece en la parte más baja del útero y cubre todo el cuello uterino o parte de él; hay que recordar que la placenta es el órgano que nutre al feto en desarrollo. Durante el embarazo la placenta se reposiciona a medida que el útero se estira y crece; al inicio del embarazo es común que se presente una placenta de implantación baja, pero a medida que el embarazo progresa el útero que va creciendo debe “jalar” la placenta hacia la parte superior, y hacia el tercer trimestre la placenta debe estar cerca de la parte superior del útero, dejando la abertura del cuello uterino despejada para el parto (figura 98–3).

Etiología

La presentación de la placenta previa puede ser debida a la formación anómala de la placenta, a un útero anor-

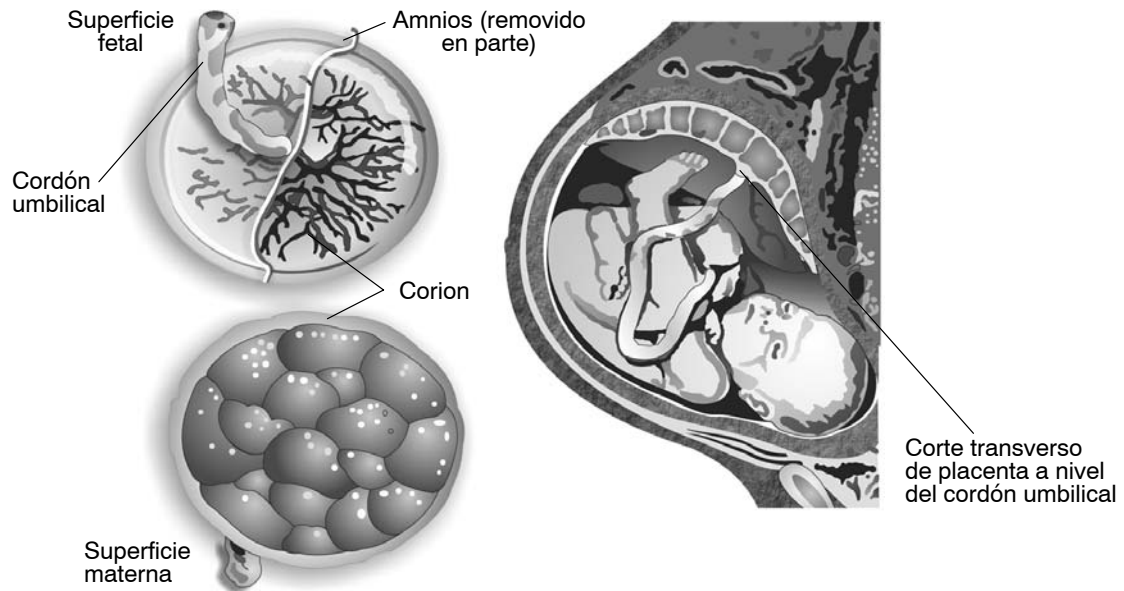


Figura 98-3. Implantación normal de la placenta.

mal, al desarrollo de una placenta grande o a procesos cicatriciales en el revestimiento del útero (endometrio).

Factores de riesgo

Pólipos uterinos o cirugía para extirparlos, útero anormalmente desarrollado, embarazo múltiple (gemelos, trillizos, etc.), cicatrización de la pared uterina causada por embarazos anteriores, cesáreas, cirugía uterina o abortos.

Clasificación

La placenta previa puede ser marginal, cuando se localiza cerca del borde del cuello uterino pero no lo bloquea, o puede ser parcial, cuando la placenta cubre parte de la abertura cervical, o completa, cuando cubre completamente la abertura cervical (figuras 98-4 y 98-5).

Cuadro clínico

El síntoma principal de la placenta previa es un sangrado vaginal súbito, indoloro y a menudo profuso que con frecuencia ocurre cerca del final del segundo trimestre o empezando el tercer trimestre; en algunos casos se presenta sangrado o hemorragia severa. El sangrado se puede detener por sí solo, pero puede empezar de nuevo días o semanas después, pudiendo presentarse calambres uterinos junto con él.

El trabajo de parto algunas veces empieza al cabo de varios días después del sangrado profuso; sin embargo, en algunos casos el sangrado puede no ocurrir hasta después de que comienza el trabajo de parto.

Complicaciones

Para la madre las complicaciones son la presencia de sangrado profuso que evoluciona a estado de choque

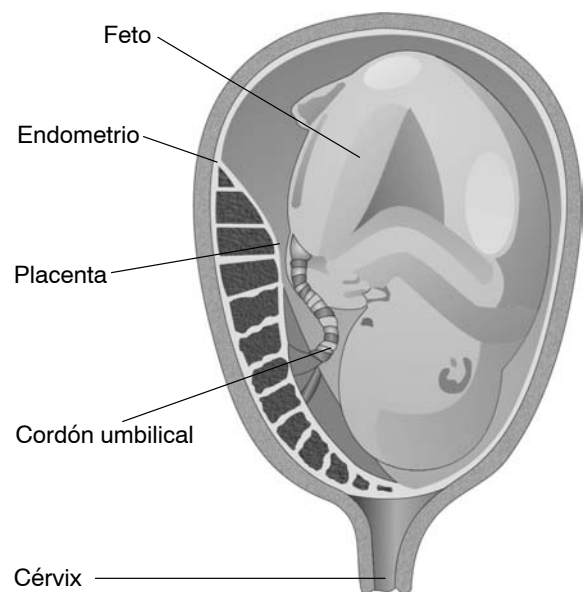


Figura 98-4. Placenta previa parcial.

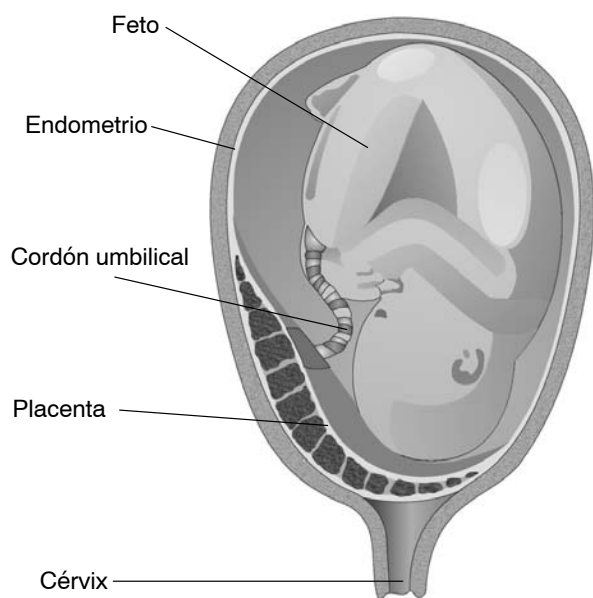


Figura 98-5. Placenta previa total.

—siendo necesaria la transfusión sanguínea—, la formación de coágulos sanguíneos, la infección o inclusive la muerte.

Para el producto las principales complicaciones se relacionan con la prematuridad (bebé de menos de 36 semanas de gestación), que causa la mayoría de las muertes; la hemorragia o pérdida de sangre fetal puede ocurrir debido a que la placenta se separa de la pared uterina durante el trabajo de parto; el feto también puede perder sangre cuando se abre el útero durante un parto por cesárea.

Desprendimiento prematuro de placenta normoinserta

Es la separación de la placenta del sitio de implantación uterina antes de dar a luz.

Etiología

Las causas directas que producen esta separación son poco comunes, pero abarcan el trauma abdominal por accidente automovilístico, las caídas, la pérdida súbita del volumen uterino y un cordón umbilical anormalmente corto.

Epidemiología

La incidencia del desprendimiento prematuro de la placenta es de aproximadamente un caso por cada 150 par-

tos; la forma grave, que produce la muerte del feto, se presenta únicamente en alrededor de un caso por cada 500 a 750 partos.

Factores de riesgo

El desprendimiento prematuro de la placenta normoinserta se puede presentar a consecuencia de un embarazo previo, hipertensión arterial alta durante el embarazo, edad avanzada de la madre, un alto número de partos anteriores, aumento de la distensión uterina, presencia de diabetes, hábito tabáquico de moderado a severo, consumo de cocaína y consumo de más de 14 vasos de alcohol por semana durante el embarazo (figura 98-6).

Cuadro clínico

La paciente refiere dolor abdominal y de espalda acompañado de sangrado vaginal.

Complicaciones

La tasa de mortalidad materna en diversas partes del mundo fluctúa entre 0.5 y 5%. Para el producto las tasas de muerte fetal varían de 20 a 35%. En aproximadamente 15% de los casos no se detecta el tono cardíaco fetal en el momento de ingresar al hospital; el sufrimiento fetal aparece temprano en este trastorno en aproximadamente 50% de los casos y los bebés que sobreviven tienen entre 40 y 50% de probabilidades de presentar complicaciones que van de leves a graves.

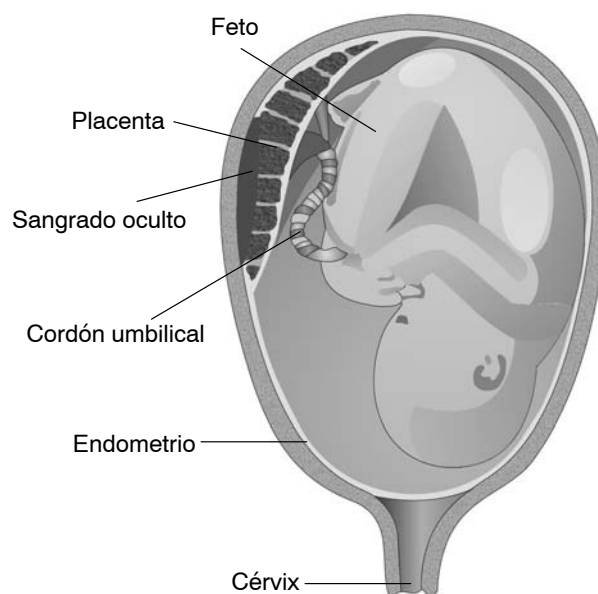


Figura 98-6. Hematoma retroplacentario.

Manejo prehospitalario del sangrado transvaginal

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la necesidad del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Si se requiere intubación proporcionar ventilación asistida con bolsa válvula.
5. Conectar lo más pronto posible al ventilador de transporte.
6. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina.
7. Administrar bolos de 20 mL/kg.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
9. Monitorear la movilidad y la frecuencia cardíaca fetal cuando exista embarazo.
10. Colocar un apósito estéril en la región vaginal efectuando taponamiento.
11. En caso de embarazo con trabajo de parto evitar en la medida de lo posible el parto fortuito (unidad 100, *Parto fortuito*).

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Obstetrics and gynecological emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 24. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Gynecological emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Gynecologic, obstetric and newborn emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 30. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Stapleton D:** Obstetric and gynecologic emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Caroline NL:** Gynecologic emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 37. Little, Brown, 1991.
6. **Goldstein PJ:** Urgencias ginecológicas y obstétricas y violación. En: Mills J, Ho MT, Salber PR et al.: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
7. **Wilkins EW:** Urgencias ginecológicas y obstétricas. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 24. Panamericana, 1986.
8. **Jenkins JL, Braen GR:** Hemorragia vaginal. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 37. Masson, 2003.
9. **Rund DA:** Urgencias en ginecología y obstetricia. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 23. México, El Manual Moderno, 1985.
10. **Cain HD:** Urgencias obstétricas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 50. Interamericana, 1987.
11. **Cain HD:** Trastornos ginecológicos. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 42. Interamericana, 1987.
12. **Uriza GG:** Hemorragia de la primera mitad del embarazo. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
13. **Cucco CD, Moawad AH:** Urgencias obstétricas y ginecológicas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
14. **Jones DC:** Hemorragias durante la gestación. En: Benrubi GI: *Urgencias obstétricas y ginecológicas*. Marbán, 2003.
15. **Dyne PL:** Vaginal bleeding and other common complaints in early pregnancy. En: Pearlman MD, Tintinalli JE, Dyne PL: *Obstetric and gynecologic emergencies*. McGraw-Hill, 2004.
16. **Rehman K, Johnson TRB:** Bleeding after 20 weeks' gestation: maternal and fetal assessment. En: Pearlman MD, Tintinalli JE, Dyne PL: *Obstetric and gynecologic emergencies*. McGraw-Hill, 2004.

Enfermedad hipertensiva del embarazo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer qué es la enfermedad hipertensiva del embarazo.
2. Establecer la etiología de la enfermedad hipertensiva del embarazo.
3. Definir los factores de riesgo asociados a la enfermedad hipertensiva del embarazo.
4. Describir la epidemiología de la enfermedad hipertensiva del embarazo.
5. Describir la clasificación de la enfermedad hipertensiva del embarazo.
6. Describir el cuadro clínico de la enfermedad hipertensiva del embarazo.
7. Describir las complicaciones de la enfermedad hipertensiva del embarazo.
8. Describir el manejo prenatal de la enfermedad hipertensiva del embarazo.
9. Describir el manejo prehospitalario de la enfermedad hipertensiva del embarazo.

INTRODUCCIÓN

Es una complicación grave del embarazo caracterizada por tensión arterial alta, aumento de peso, edema y proteínas en la orina; en su estadio avanzado pueden aparecer crisis convulsivas.

Una gestante es hipertensa cuando su tensión arterial tomada en decúbito, preferentemente del lado izquierdo y habiendo estado en reposo 15 minutos antes de la medida, es superior a 140 mmHg de tensión arterial sistólica y 90 mmHg de tensión arterial diastólica. Es conveniente indicar que para considerar que una mujer es hipertensa debe tener estas cifras elevadas pasadas al menos seis horas de la primera toma. Hablar de hipertensión arterial en la gestación implica una tensión arterial alta también diagnosticada si la gestante sufre un incremento de sus tensiones en relación con las cifras anteriores que se han tomado en el mismo embarazo.

Esa elevación debe ser de al menos 30 mmHg en la tensión sistólica y de 15 mmHg en la tensión diastólica.

ETIOLOGÍA

La etiología de este padecimiento es poco conocida; se ha invocado la presencia de trastornos autoinmunitarios, problemas vasculares y factores dietéticos y genéticos.

FACTORES DE RIESGO

La presencia de enfermedad hipertensiva del embarazo se ha correlacionado con factores como la ascendencia

afroamericana, el primer embarazo, el embarazo en adolescentes, el embarazo múltiple, edad mayor de 35 años y la presencia de antecedentes como diabetes, hipertensión arterial o enfermedad renal.

EPIDEMIOLOGÍA

Su incidencia varía en relación con el enclave geográfico donde se haga el estudio. En México se presenta en 5% de los embarazos, aunque hay trabajos que elevan este número a 10%; en EUA las cifras son de 22.3%.

CLASIFICACIÓN

Por sus estadios clínicos la enfermedad hipertensiva del embarazo se clasifica en:

- **Hipertensión crónica:** la hipertensión arterial aparece antes del embarazo o antes de la vigésima semana de gestación y continúa existiendo en el puerperio.
- **Hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida:** se define como el aumento de la tensión arterial previa de al menos 30 mmHg de la tensión sistólica o 15 mmHg de la tensión diastólica, junto con la aparición de proteinuria o edema generalizado.
- **Hipertensión transitoria:** es definida como el desarrollo de hipertensión durante el embarazo o en las primeras 24 h del puerperio sin otros signos de preeclampsia o hipertensión arterial preexistente.
- **Preeclampsia:** consiste en el hallazgo de hipertensión arterial después de la vigésima semana de embarazo, acompañada de proteinuria, edema o ambos.
- **Preeclampsia grave:** el criterio de gravedad de la preeclampsia corresponde a la presencia de cualquier signo de disfunción o falla orgánica en embarazadas o puerperas con hipertensión arterial.
- **Eclampsia:** es la presencia de convulsiones en una paciente con preeclampsia, las cuales no pueden ser atribuidas a otras causas. Su diagnóstico

está dado por la aparición de convulsiones, coma o amaurosis súbita en pacientes con preeclampsia. De acuerdo con el curso clínico y la gravedad del compromiso neurológico existen tres categorías:

- a. Eclampsia típica:** se presentan convulsiones tónico-clónicas generalizadas y complejas autolimitadas, con recuperación del estado de conciencia en las siguientes dos horas después de la crisis.
- b. Eclampsia atípica:** se caracteriza por un cuadro neurológico que aparece antes de la vigesimocuarta semana de embarazo o después de 48 h posparto, sin signos de inminencia previos a la crisis.
- c. Eclampsia complicada:** los cuadros clínicos anteriores se acompañan de evento vascular cerebral, hipertensión intracraneana o edema cerebral generalizado con compromiso neurológico persistente manifestado por signos de focalización, estado convulsivo o coma prolongado.

También se clasifica por el momento de aparición y manifestación clínica en el preparto, el intraparto, el posparto inmediato (dentro de las 48 h posteriores al parto) y el posparto tardío (después de las 48 h del parto).

CUADRO CLÍNICO

La paciente puede presentar cefalea, edema de manos y cara, aumento de peso (más de 1 kg por semana o súbito en un periodo de uno a dos días), dolor abdominal, agitación, disminución del gasto urinario, náusea y vómito, cambios en la visión, dolores musculares, agitación intensa, convulsiones y pérdida del conocimiento.

COMPLICACIONES

El riesgo mayor consiste en la separación de la placenta (desprendimiento prematuro de placenta) con preeclampsia o con eclampsia; se pueden presentar complicaciones con el bebé debido al parto prematuro.

MANEJO PRENATAL

Si las cifras no exceden los 140 mmHg de tensión sistólica o los 90 mmHg de tensión diastólica no es necesario

ningún tratamiento médico; sólo se requieren revisiones más exhaustivas y frecuentes que las de una embarazada normal.

En la enfermedad hipertensiva del embarazo leve se requieren controles ambulatorios semanales de peso, tensión arterial, peso y diuresis, así como control quincenal de la proteinuria y mensual de la función renal. En este caso se puede permitir el embarazo a término.

Cuando existe enfermedad hipertensiva del embarazo moderada o severa el control de la embarazada debe ser riguroso, incluso si la situación empeora se debe ingresar al hospital para un estricto control de las constantes vitales, la función renal y el estado del feto.

MANEJO PREHOSPITALARIO

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la necesidad de la paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Colocar intubación y ventilación asistida con bolsa válvula si se requiere.
5. Conectar lo más pronto posible al ventilador de transporte.
6. Colocar una línea venosa periférica con solución glucosada a 5% a goteo de permeabilización.
7. Aplicar 2 g de sulfato de magnesio en bolo intravenoso.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
9. Monitorear la movilidad y la frecuencia cardíaca fetal.
10. En caso de crisis convulsivas:
 - a. Administrar diazepam en dosis de 10 mg en 10 mL de solución salina a dosis respuesta.
 - b. Administrar midazolam en dosis de 0.2 mg/kg en bolo intravenoso.
11. Monitorear de forma continua a la madre y al producto.
12. Si las cifras de tensión arterial exceden los 140 mmHg de tensión sistólica y los 90 mmHg de tensión diastólica, y aparece sintomatología agregada, es importante no demorar el transporte a una unidad obstétrica.

CONCLUSIONES

La hipertensión arterial en la gestación puede ser el inicio de otros problemas más graves, como la preeclampsia y la eclampsia. La única manera de diagnosticarla es mediante la toma seriada de la tensión arterial durante la consulta prenatal.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Obstetrics and gynecological emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 24. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Obstetrical emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Gynecologic, obstetric and newborn emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 30. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Stapleton D:** Obstetric and gynecologic emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Caroline NL:** Obstetric and emergency childbirth. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 350. Little, Brown, 1991.
6. **Goldstein PJ:** Urgencias ginecológicas y obstétricas y violación. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: Diagnóstico y tratamiento de urgencias. México, El Manual Moderno, 1987.
7. **Wilkins EW:** Urgencias ginecológicas y obstétricas. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 24. Panamericana, 1986.
8. **Rund DA:** Urgencias en ginecología y obstetricia. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 23. México, El Manual Moderno, 1985.
9. **Cain HD:** Urgencias obstétricas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 50. Interamericana, 1987.
10. **Pérez RLH:** Toxemia preeclampsia leve, moderada y severa. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
11. **Cucco CD, Moawad AH:** Urgencias obstétricas y ginecológicas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
12. **Sánchez RL:** Trastornos hipertensivos de la gestación: preeclampsia/eclampsia. En: Benrubi GI: *Urgencias obstétricas y ginecológicas*. Marbán, 2003.
13. **Dildy GA:** Preeclampsia and hypertensive disorders in pregnancy. En: Pearlman MD, Tintinalli JE, Dyne PL: *Obstetric and gynecologic emergencies*. McGraw-Hill, 2004.

Parto fortuito

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la atención del parto.
2. Describir el trabajo de parto.
3. Describir el periodo de dilatación.
4. Describir el periodo expulsivo.
5. Describir el alumbramiento.
6. Describir el manejo prehospitalario del parto fortuito.
7. Describir qué es una distocia.
8. Conocer las principales distocias de presentación.
9. Describir el manejo prehospitalario de las distocias de presentación.
10. Describir el prolapso de cordón umbilical y su manejo prehospitalario.

INTRODUCCIÓN

Un día o dos antes de que comience el trabajo de parto el tapón mucoso que sella el útero se desprende del cuello uterino y sale por la vagina; esta secreción a veces se conoce como nieve blanca, porque está teñida con sangre (figura 100–1A).

Antes de que comience el trabajo de parto, o en las etapas tempranas de éste, el saco amniótico puede romperse y la madre puede sentir un goteo o un torrente de líquido que sale de la vagina (figura 100–1B).

Antes de comenzar el trabajo de parto se debe preguntar las opciones para el alivio del dolor. Algunas mujeres desean un parto sin drogas y se apoyan en las diversas técnicas de respiración, masajes, visualización e hipnosis para contrarrestar el dolor; otras prefieren me-

dicación para el dolor o anestesia epidural, la cual adormece la mitad inferior del cuerpo (figura 100–1C).

Las contracciones se producen cuando los músculos uterinos se contraen y relajan involuntariamente; a medida que el trabajo de parto avanza estas contracciones se hacen más largas, fuertes y seguidas. Durante el trabajo de parto activo es posible que la mujer sienta un dolor intenso o presión en la espalda o en el abdomen durante cada contracción. También puede sentir fuertes ganas de pujar, aunque se le pedirá que espere hasta que el cuello uterino esté completamente dilatado.

TRABAJO DE PARTO

El trabajo de parto es el conjunto de acontecimientos que se suceden para permitir el nacimiento del producto

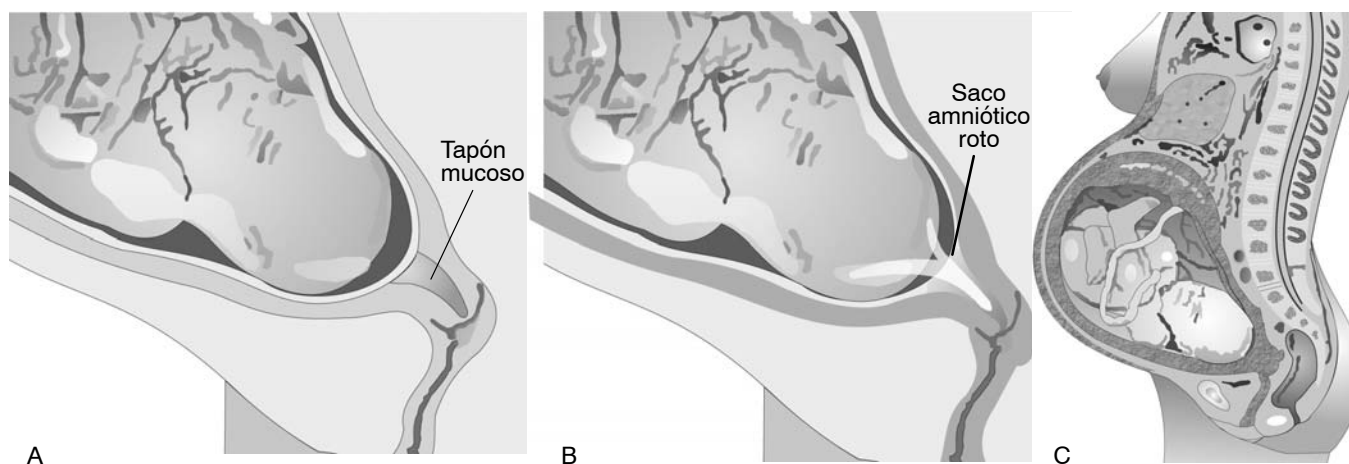


Figura 100-1. **A.** Tapón mucoso. **B.** Ruptura del saco amniótico. **C.** Área de anestesia posterior al bloqueo epidural.

de la concepción; consta de tres etapas: periodo de dilatación, periodo expulsivo y alumbramiento.

PERIODO DE DILATACIÓN

Las contracciones ayudan a dilatar el cuello uterino, de modo que el bebé pueda pasar por el canal de parto. La dilatación es completa cuando la abertura cervical mide 10 cm. Mientras el cuello uterino se abre también se adelgaza como preparación para el parto (figura 100-2 A y B).

Cuando el cuello uterino se dilata completamente se le pide a la mujer que puje; así, empujado por el esfuerzo de la madre y por la fuerza de las contracciones el bebé se abre paso por el canal de parto. Una vez instauradas las contracciones uterinas regulares (se considera que un trabajo de parto efectivo exige más de tres contracciones en un periodo de 10 min) el producto progresa por el canal del parto, adapta las características de la cabeza a los diámetros de la pelvis y consigue la dilatación del cuello uterino y de la vagina. Durante esta etapa hay que vigilar las características de las contracciones uterinas y la reacción del corazón ante las mismas, con la finalidad de detectar cualquier anomalía sugestiva de sufrimiento fetal.

Las fontanelas o partes blandas sobre su cabeza le permiten adaptarse a la forma de este estrecho pasaje (figura 100-3A).

Se denomina coronamiento al momento en que la parte más ancha de la cabeza del bebé se asoma por la abertura vaginal (figura 100-3B).

PERIODO EXPULSIVO

El periodo expulsivo comienza cuando la dilatación es completa y el producto debe completar el descenso, la rotación y el amoldamiento de la cabeza al canal del parto. Las fuerzas que participan son las contracciones uterinas y la contracción voluntaria de los músculos abdo-

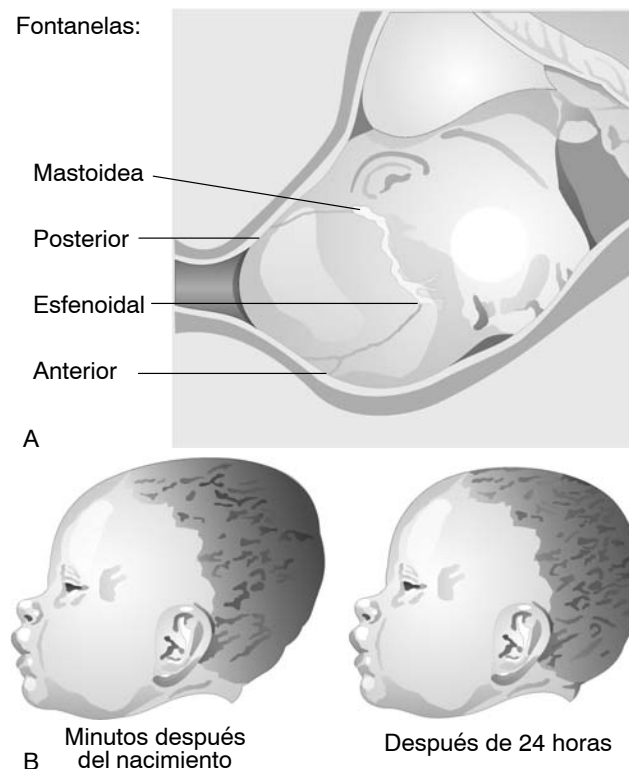


Figura 100-2. **A.** Moldeamiento en el canal de parto. **B.** Remodelamiento después del parto.

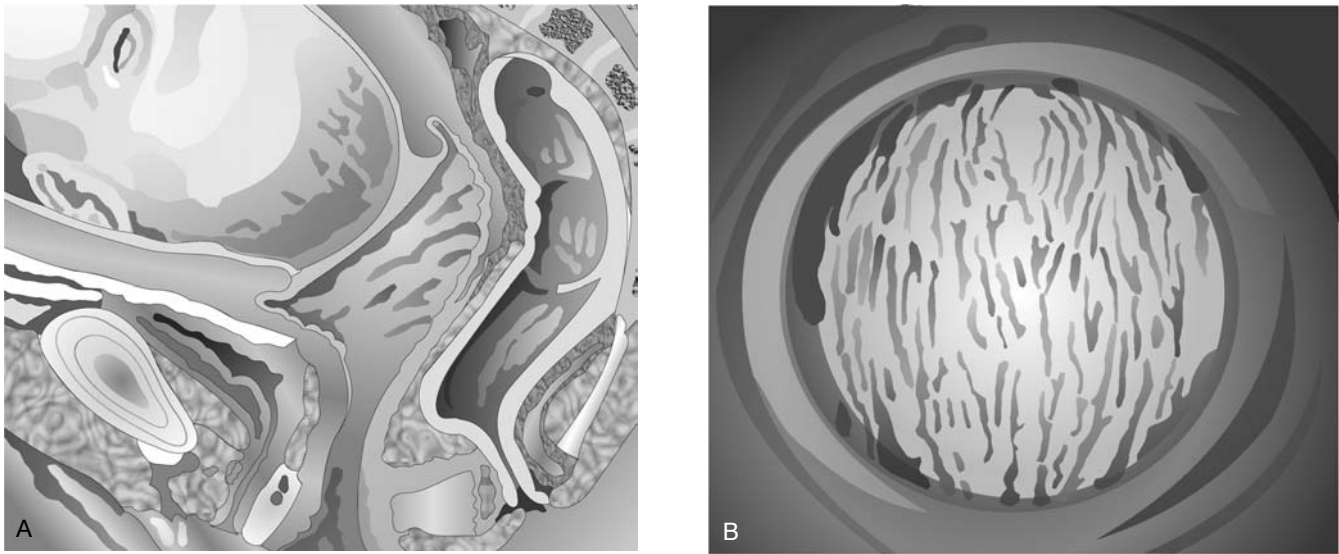


Figura 100-3. A. Dilatación. **B.** Coronamiento.

minales (figura 100-4A). Tan pronto como emerge la cabeza del bebé el técnico en urgencias médicas aspira líquido amniótico, sangre y moco de su nariz y boca.

Las contracciones y pujos adicionales ayudan a que salgan los hombros y el cuerpo del bebé (figuras 100-4 B, C y D).

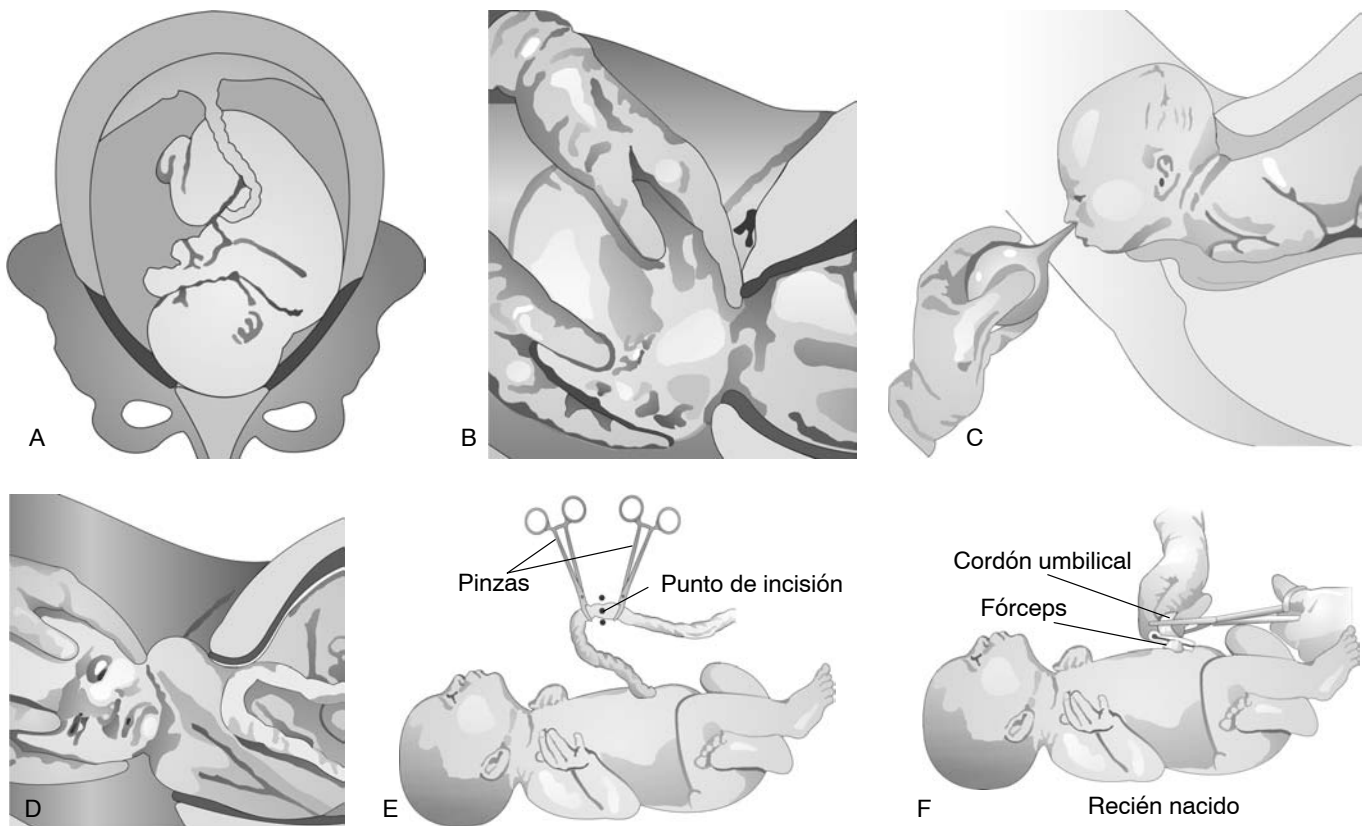


Figura 100-4. A. Periodo expulsivo. **B.** Salida de la cabeza. **C.** Aspiración. **D.** Nacimiento de hombros. **E.** Pinzamiento del cordón umbilical. **F.** Corte del cordón umbilical.

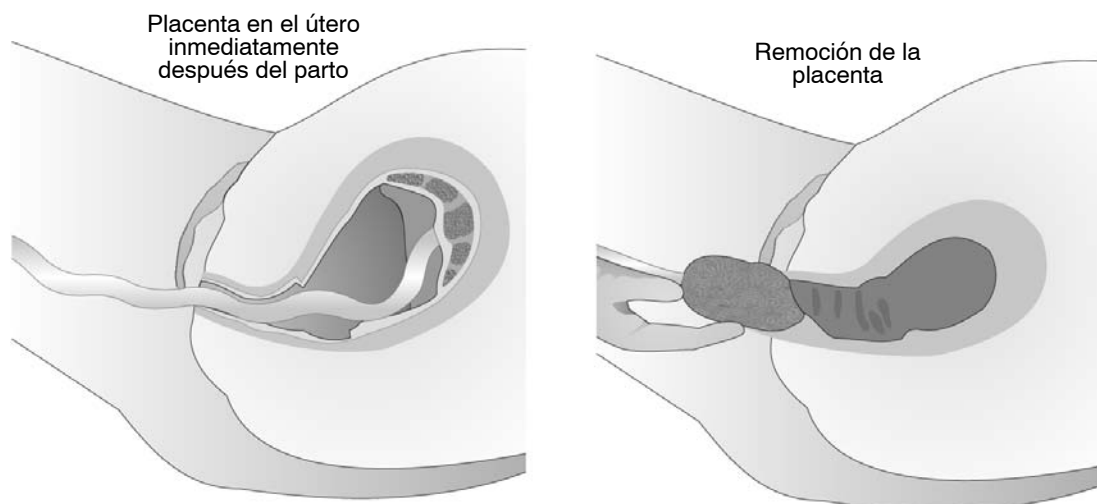


Figura 100-5. Alumbramiento.

Una vez terminado el nacimiento del cuerpo el técnico en urgencias médicas examina al recién nacido y sujeta con una pinza el cordón umbilical y lo corta (figuras 100-4 E y F).

Después del nacimiento del bebé existen contracciones que ayudan a la salida o alumbramiento de la placenta (figura 100-5).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la necesidad de la paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario con mascarilla bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Colocar dos líneas venosas periféricas con solución salina.
5. Administrar un bolo de 20 mL/kg.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y continua del electrocardiograma.
7. Monitorear la movilidad y la frecuencia cardíaca fetal.
8. Colocar un apósito estéril en la región perineal para evitar la contaminación del producto.
9. Evitar el nacimiento fuera de un recinto hospitalario, pero, si es inevitable, detener la ambulancia para atender el parto.
10. Acompañar los movimientos del producto durante su nacimiento.
11. En el momento que emerja la cara se debe efectuar la aspiración de secreciones.
12. Continuar con el manejo de la reanimación neonatal (unidad 39, *Reanimación neonatal*).

DISTOCIAS

El término distocia se emplea cuando el parto o alumbramiento procede de manera anormal o difícil. Puede ser resultado de contracciones uterinas incoordinadas, de una posición anormal del feto, de una desproporción cefalopélvica relativa o absoluta, o de anomalías que afectan el canal blando del parto. En este punto sólo revisaremos las relativas a la posición anormal del feto. Las distocias de presentación pueden ser de tres formas: cefálicas reflexionadas (bregma, frente y cara), de pelvis o podálica (completa e incompleta de nalgas) y situación transversa (figuras 100-6 y 100-7).

Manejo prehospitalario

En caso de que el técnico en urgencias médicas detecte una distocia de presentación su conducta debe ser expectante, solicitando de inmediato apoyo médico y trasladando a la mujer de manera inmediata al hospital obstétrico.

PROLAPSO DE CORDÓN UMBILICAL

En caso de que el cordón umbilical preceda al nacimiento de la cabeza el técnico en urgencias médicas se debe encuadrar ante una verdadera urgencia obstétrica. Debe intentar rechazar gentilmente al producto para evitar el

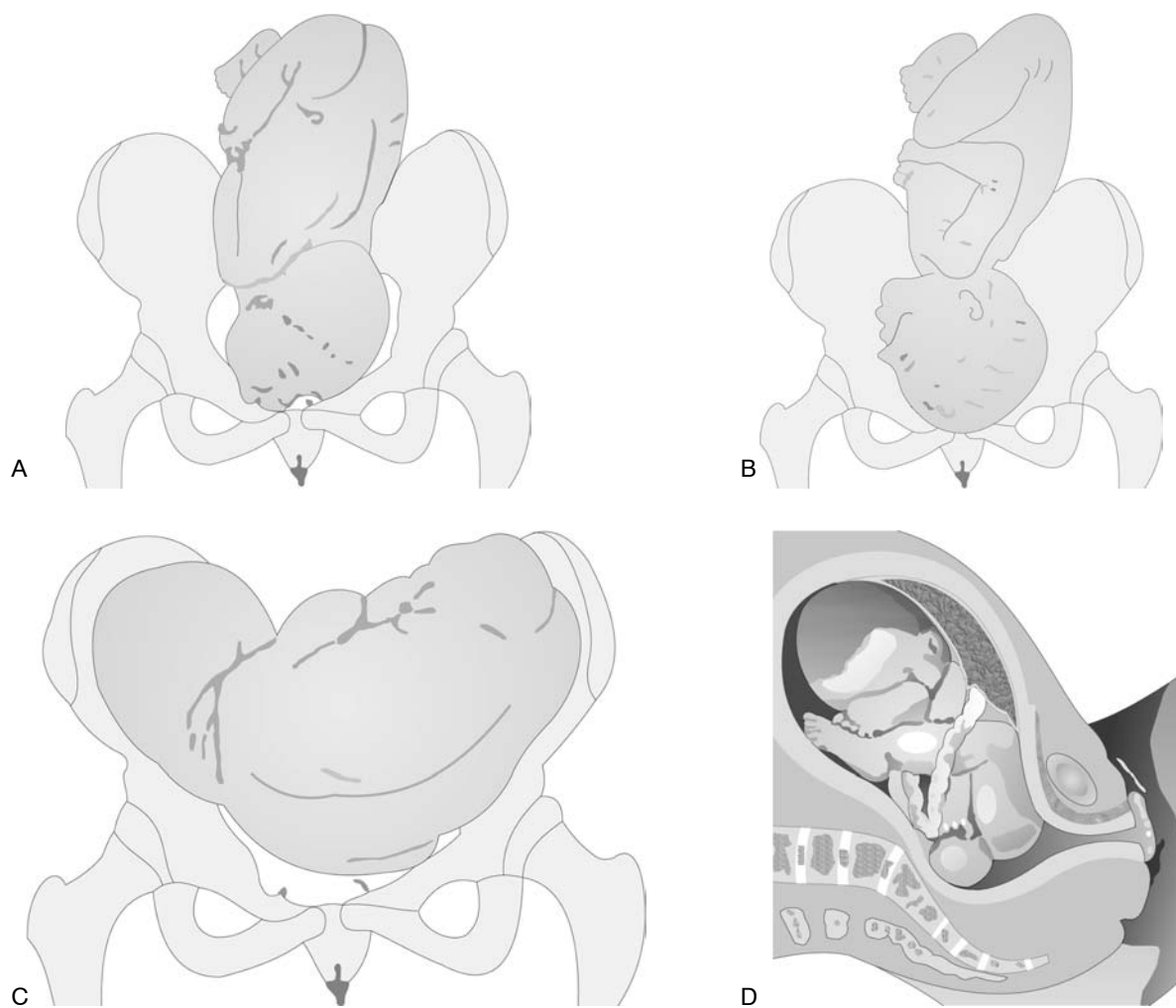


Figura 100-6. *A.* Presentación facial. *B.* Presentación de vértice. *C.* Presentación transversa. *D.* Presentación pélvica.

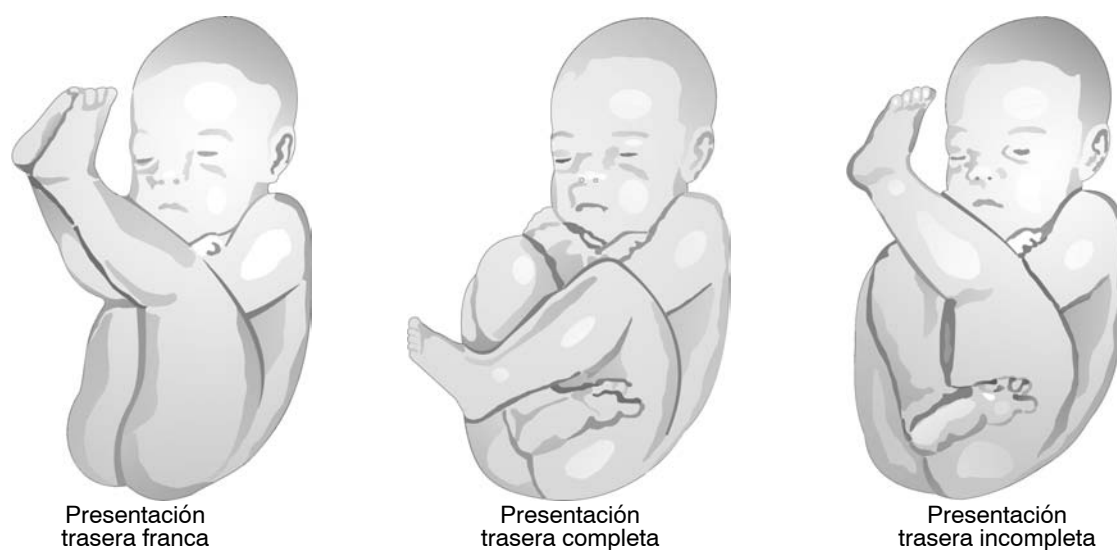


Figura 100-7. Variantes de la presentación trasera.

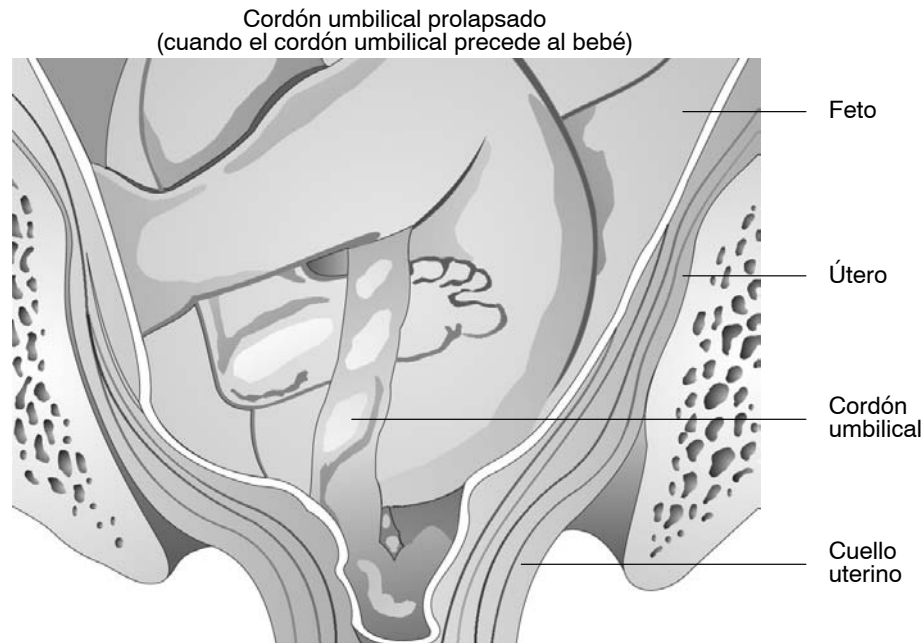


Figura 100-8. Prolapso de cordón umbilical.

pellizcamiento del cordón umbilical y trasladar de inmediato al hospital obstétrico (figura 100-8).

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Obstetrics and gynecological emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 24. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Obstetrical emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Gynecologic, obstetric and newborn emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 30. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Stapleton D:** Obstetric and gynecologic emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Hafen BQ, Karren KJ:** Prehospital emergency care and crisis intervention. 3ª ed. Cap. 33. Morton, 1989.
6. **Caroline NL:** Obstetric and emergency childbirth. En: *Emergency care in the streets*. Cap. 35. Little, Brown, 1991.
7. **Goldstein PJ:** Urgencias ginecológicas y obstétricas y violación. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Wilkins EW:** Urgencias ginecológicas y obstétricas. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 24. Panamericana, 1986.
9. **Jenkins JL, Braen GR:** Parto y parto de urgencia. Accidente cerebrovascular y síncope. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 38. Masson, 2003.
10. **Rund DA:** Urgencias en ginecología y obstetricia. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 23. México, El Manual Moderno, 1985.
11. **Cain HD:** Urgencias obstétricas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 50. Interamericana, 1987.
12. **Cucco CD, Moawad AH:** Urgencias obstétricas y ginecológicas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
13. **Brown D, Hendricks SK, Waechter A:** Normal spontaneous vaginal delivery. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
14. **Delke I:** Parto en el servicio de urgencias. En: Benrubi GI: *Urgencias obstétricas y ginecológicas*. Marbán, 2003.

Agresión sexual

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Identificar la agresión sexual y sus modalidades.
2. Describir el abuso sexual infantil.
3. Establecer la epidemiología del abuso sexual infantil.
4. Analizar los factores de riesgo involucrados en el abuso sexual infantil.
5. Describir el cuadro clínico en el niño con abuso sexual infantil.
6. Describir el estupro.
7. Describir la violación.
8. Establecer la epidemiología de la violación.
9. Analizar los factores de riesgo involucrados en la violación.
10. Describir la evaluación del paciente víctima de violación.
11. Describir el cuadro clínico en la violación.
12. Describir el manejo prehospitalario en la víctima de agresión sexual.

INTRODUCCIÓN

La agresión sexual es toda acción violenta física, emocional o psicológica que tiene como finalidad invadir la intimidad sexual de un individuo. Se puede presentar como abuso sexual infantil, estupro o violación.

ABUSO SEXUAL INFANTIL

Es un acto en el que una persona utiliza a niños y adolescentes sin su consentimiento para satisfacer sus propias necesidades sexuales. En este caso se sostiene que los

niños y los adolescentes son incapaces, por definición, de otorgar un consentimiento libre para participar en actividades sexuales, el niño es forzado o persuadido por otra persona a tener sexo o participar en actividades de índole sexual; también se puede considerar que el abuso sexual de niños es la exposición deliberada de menores de edad a cualquier tipo de actividad sexual, entre las que se pueden contar los tocamientos, la pornografía, el sexo oral, el sexo anal, las relaciones sexuales completas y otro tipo de actividad sexual.

Epidemiología

El abuso sexual de niños se describió hasta finales de la década de 1970, pero es más común de lo que parece a simple vista. Es más secreto que el maltrato físico, por

lo que con frecuencia los niños temen comentarlo con alguien; a excepción del abuso sexual entre los miembros de la familia, es frecuente en los ámbitos escolares. Los abusadores generalmente son hombres; entre 80 y 90% de ellos conocen a la persona de la que están abusando.

Como el abusador viola la confianza de la persona más joven el evento es psicológicamente devastador. Los abusadores con frecuencia tienen antecedentes de maltrato físico o abuso sexual en ellos mismos.

Factores de riesgo

Si bien el abuso sexual en niños ocurre en todas las clases socioeconómicas, es más común en los ambientes donde reinan la pobreza, la disfunción familiar, el alcoholismo, la drogadicción y la pedofilia.

Cuadro clínico

Los niños presentan ansiedad, dolores de cabeza y de estómago repetitivos, trastornos alimentarios e intestinales, regresiones, signos de estrés postraumático, hipersomnia o insomnio, síntomas rectales o genitales, dolor a la micción o con las deposiciones, prurito o secreción vaginal, miedos excesivos, disminución del rendimiento escolar, consumo de alcohol y drogas psicoactivas, comportamientos perturbadores y comportamientos sexuales de alto riesgo.

ESTUPRO

Implica cualquier tipo de actividad sexual en un individuo menor de 16 años de edad o con incapacidad mental para permitirlo.

VIOLACIÓN

Es una relación sexual forzada con una persona que no ha dado su consentimiento; se define como un acto de violencia expresado a través del sexo.

Epidemiología

De 80 a 90% de las violaciones no son denunciadas a las autoridades. Las tendencias actuales proyectan que una de cada tres mujeres será agredidas sexualmente en algún momento de su vida. Cualquier persona puede ser víctima de una violación; sin embargo, la víctima típica de la violación es una mujer de 16 a 24 años de edad. En la violación está involucrado el consumo de alcohol en 30% de los casos; asimismo, el violador es un hombre de 25 a 44 años de edad que premedita su ataque y selecciona a una mujer de la misma raza. Casi en la mitad de las ocasiones la víctima conoce al violador de manera casual, por trabajar con él o por vivir cerca de él. Más de 50% de las violaciones suceden en la casa de la víctima.

Factores de riesgo

Si bien el acto de violación no distingue a la víctima, hay factores que aumentan la vulnerabilidad a un ataque sexual, como la minoría de edad, la discapacidad o limitación del lenguaje, la prostitución, la privación de la libertad y la poca credibilidad que una persona pueda tener.

Evaluación

Durante el interrogatorio se pueden obtener detalles del ataque, como la fecha y hora de la violación, el lugar y lo que ha hecho la víctima desde que se produjo el ataque (p. ej., si se bañó, si se cambió de ropa o si fue directamente al hospital). En todos los casos se debe tener en cuenta la posibilidad de embarazo antes del ataque, la fecha de la última menstruación, los antecedentes ginecológicos, la presencia de agresión o abuso sexual previo y la presencia de lesiones recientes o de enfermedades recientes o crónicas.

Cuadro clínico

Generalmente se presenta una reacción emocional severa posterior a la violación, independientemente de las lesiones físicas directas. Entre estos datos figuran la aparición de miedos excesivos, la disminución del rendimiento escolar o laboral, el surgimiento de comportamientos perturbadores, como el consumo de alcohol y drogas psicoactivas y, paradójicamente, la asunción de comportamientos sexuales de alto riesgo.

Manejo prehospitalario

Desde el estricto punto de vista de la atención médica se deben resolver las situaciones físicas en orden prioritario, utilizando los protocolos de manejo. En estos casos es importante mantener, hasta donde sea posible, la sig-nología que pueda utilizarse legalmente.

El elemento más importante del manejo consiste en establecer un alto nivel de confianza; son primordiales el cuidado y el mantenimiento de la privacidad del pa-ciente para lograr este objetivo.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Obstetrics and gy-necological emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 24. Prentice Hall, 2005.
2. **Feldhaus KM:** Female and male sexual assault. En: Tinti-nalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
3. **Goldstein PJ:** Urgencias ginecológicas y obstétricas y viola-ción. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnós-tico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moder-no, 1987.
4. **Jenkins JL, Braen GR:** Agresión sexual. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 35. Masson, 2003.
5. **Cain HD:** Violación y agresión sexual. *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 14. Interamericana, 1987.
6. **Pérez RLH:** Trauma ginecológico. En: Malagón LG: *Mane-jo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
7. **Tinker:** Abusos sexuales. En: Kravis TC, Warner CG: *Ur-gencias médicas*. Salvat, 1984.
8. **Warner CG:** Violación y agresiones sexuales. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
9. **Jones JL, Whitworth JM:** Valoración de urgencia y trata-miento de la víctima de agresión sexual. En: Benrubi GI: *Ur-gencias obstétricas y ginecológicas*. Marbán, 2003.
10. **Molodow R, Wong D:** Sexual abuse and assault in the pedia-tric patient. En: Pearlman MD, Tintinalli JE, Dyne PL: *Obs-tetric and gynecologic emergencies*. McGraw-Hill, 2004.

Urgencias circulatorias

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir las urgencias circulatorias.
2. Describir la etiología, los factores de riesgo, la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la insuficiencia arterial aguda.
3. Describir la etiología, la etiopatogenia, el cuadro clínico, el manejo prehospitalario y las complicaciones de la insuficiencia venosa.
4. Describir la etiopatogenia, la epidemiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico, el manejo prehospitalario y las complicaciones de la trombosis venosa profunda.

INTRODUCCIÓN

Son urgencias derivadas de alteraciones en el flujo circulatorio, arterial o venoso que ocurren en cualquier parte del organismo.

cuentes, como son el espasmo arterial, los traumatismos, la compresión extrínseca y el aneurisma disecante de aorta (figura 102–1).

Factores de riesgo

La enfermedad aterosclerótica es una de las causas más comunes de la insuficiencia arterial.

INSUFICIENCIA ARTERIAL AGUDA

Es la falta de flujo sanguíneo suficiente a través de las arterias para la adecuada irrigación de los tejidos.

Etiología

La insuficiencia arterial aguda se debe a dos causas básicas: émbolos y trombos, y a otras causas menos fre-

Fisiopatología

La oclusión arterial aguda produce isquemia anóxica de los tejidos afectados, provocando gangrena en la mitad de los casos, dependiendo del sitio de oclusión, la circulación colateral y la longitud de la oclusión. El daño de las fibras nerviosas produce dolor y parestesias, y la pérdida de la función nerviosa y la parálisis indican necrosis muscular inminente. La muerte de los tejidos aparece entre seis y ocho horas después del fenómeno embólico, pero puede ser modificada por la circulación colateral.

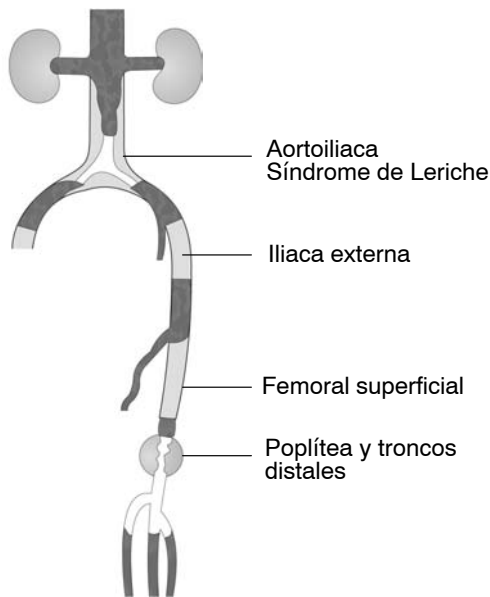


Figura 102–1. Sitios comunes de oclusión arterial.

Cuadro clínico

La insuficiencia arterial puede afectar muchas partes del cuerpo. Los síntomas específicos pueden indicar cuál es la arteria comprometida; por ejemplo, si las arterias del cerebro están comprometidas se pueden generar síntomas de enfermedad vascular cerebral; si las arterias de la parte inferior del abdomen o las piernas están involucradas se pueden presentar episodios de calambres en las piernas al caminar; la insuficiencia arterial también puede afectar las arterias del abdomen, causando dolor posprandial.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla con bolsa reservorio a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Evaluar en los pulsos distales su frecuencia, fuerza y plenitud.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Administrar ácido acetilsalicílico en dosis de 100 mg por vía oral.

8. Administrar clopidogrel en dosis de 300 mg por vía oral.
9. Administrar enoxaparina sódica en dosis de 1 mg/kg de peso por vía subcutánea.
10. En caso de dolor severo.
 - Aplicar 10 mg de ketorolaco en bolo intravenoso.
 - Si el dolor persiste, aplicar 50 mg de tramadol en bolo intravenoso.
11. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.
12. Elevar las extremidades pélvicas aproximadamente 30 cm.

INSUFICIENCIA VENOSA

Es una afección en la cual las venas tienen problemas para enviar la sangre de retorno desde las extremidades pélvicas hasta el corazón.

Etiología

En la presentación de esta patología se pueden apreciar válvulas congénitamente defectuosas, tromboflebitis y embarazo; también intervienen el hecho de permanecer de pie durante mucho tiempo, el aumento de presión en el abdomen y la obstrucción en una vena por un coágulo.

Etiopatogenia

La insuficiencia venosa compromete una o más venas. Las válvulas en las venas usualmente conducen el flujo de la sangre hacia el corazón, pero cuando están lesionadas la sangre se filtra y se estanca en las extremidades pélvicas (figura 102–2).

Cuadro clínico

Clínicamente el paciente presenta edema de las extremidades pélvicas acompañado de dolor intenso, pesadez o calambres en las extremidades pélvicas; el dolor empeora al ponerse de pie y mejora al levantar las extremidades pélvicas. Se pueden apreciar venas visibles y agrandadas, y leve edema de los tobillos; la piel del tobillo se torna café claro y se presentan úlceras en la piel cercana al tobillo. Existe enrojecimiento y engrosa-

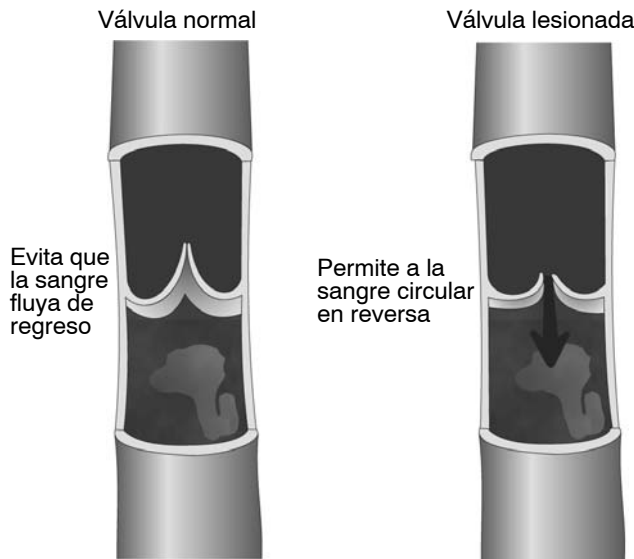


Figura 102–2. Válvulas venosas.

miento de la piel de las piernas y los tobillos; en procesos crónicos pueden aparecer úlceras (figura 102–3).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla con bolsa reservorio a 15 L/min.



Figura 102–3. Venas varicosas.

3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Evaluar en los pulsos distales su frecuencia, fuerza y plenitud.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Administrar ácido acetilsalicílico en dosis de 100 mg por vía oral.
8. Administrar clopidogrel en dosis de 300 mg por vía oral.
9. Administrar enoxaparina sódica en dosis de 1 mg/kg por vía subcutánea.
10. En caso de dolor severo:
 - Aplicar 10 mg de ketorolaco en bolo intravenoso.
 - Si el dolor persiste aplicar 50 mg de tramadol en bolo intravenoso.
11. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.
12. Elevar las extremidades pélvicas aproximadamente 30 cm.

Complicaciones

Si la insuficiencia venosa no es manejada a tiempo pueden aparecer flebitis, úlceras en la pierna y ruptura de una vena varicosa con hemorragia secundaria.

TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA

Es una afección en la que se forma un coágulo sanguíneo en una vena profunda en el interior del organismo.

Etiopatogenia

Un coágulo (trombo) se forma en las venas más grandes del área; este trombo puede interferir con el flujo sanguíneo, desprenderse y viajar a través del torrente sanguíneo y embolizar a distancia. El coágulo sanguíneo que viaja (émbolo) se puede alojar en el cerebro, los pulmones, el corazón u otra área causando un daño grave (figura 102–4).

Epidemiología

La trombosis venosa profunda afecta principalmente las venas en la parte inferior de la pierna y el muslo y es más

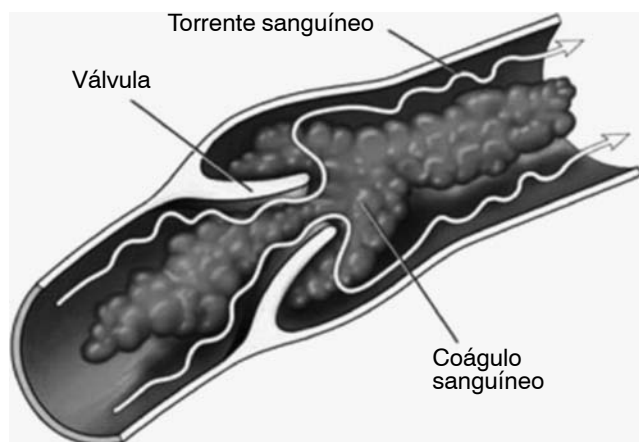


Figura 102-4. Trombo venoso.

común en adultos mayores de 60 años de edad, pero se puede presentar en cualquier grupo etario.

Factores de riesgo

Entre los factores de riesgo más reconocidos se incluyen permanecer sentado, el reposo prolongado en cama, la cirugía (especialmente cirugía de la cadera, de la rodilla o de los órganos reproductores femeninos), la presencia de fracturas (primordialmente en huesos largos de extremidades pélvicas), el parto en los últimos seis meses, el uso de píldoras anticonceptivas, la producción excesiva de glóbulos rojos en la médula ósea (policitemia vera), un tumor canceroso (maligno) y la afección en la cual es más probable que la sangre se coagule (hipercoagulabilidad).

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor con modificaciones en la sensibilidad, inflamación, aumento de temperatura y cambios de coloración de la piel en una sola extremidad pélvica. Pueden aparecer dolor torácico, dificultad respiratoria, desmayos, pérdida del estado de alerta y otros síntomas graves cuando se complica con embolias a distancia (figura 102-5).

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación del paciente.
2. Administrar oxígeno con mascarilla con bolsa reservorio a 15 L/min.



Figura 102-5. Trombosis venosa profunda en miembro pélvico.

3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Evaluar en los pulsos distales su frecuencia, fuerza y plenitud.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina fisiológica a goteo de permeabilización.
6. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
7. Administrar ácido acetilsalicílico en dosis de 100 mg por vía oral.
8. Administrar clopidogrel en dosis de 300 mg por vía oral.
9. Administrar enoxaparina sódica en dosis de 1 mg/kg de peso por vía subcutánea.
10. En caso de dolor severo:
 - Aplicar 10 mg de ketorolaco en bolo intravenoso.
 - Si el dolor persiste aplicar 50 mg de tramadol en bolo intravenoso.
11. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.
12. Elevar las extremidades pélvicas aproximadamente 30 cm.

Complicaciones

Si la trombosis venosa profunda no se maneja en un tiempo adecuado se pueden presentar tromboembolia pulmonar, enfermedad vascular cerebral y síndrome posflebítico.

REFERENCIAS

1. **Chopra A:** Thrombophlebitis and occlusive arterial disease.

- En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
2. **Raviola CA, Trunkey DD:** Urgencias vasculares. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: Diagnóstico y tratamiento de urgencias. México, El Manual Moderno, 1987.
 3. **Cain HD:** Trastornos vasculares. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 63. Interamericana, 1987.
 4. **Moya MMS:** Trombosis venosa. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
 5. **Romero PY:** Isquemia arterial aguda en extremidades. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Urgencias urológicas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir la urgencia urológica.
2. Definir la infección de las vías urinarias.
3. Describir la etiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario y farmacológico de la infección de las vías urinarias.
4. Definir la pielonefritis.
5. Describir la etiología, los factores de riesgo, la clasificación, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario y farmacológico de la pielonefritis.
6. Definir la uropatía obstructiva.
7. Describir la etiología, la clasificación, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario y farmacológico de la uropatía obstructiva.
8. Definir la litiasis renal.
9. Describir la etiología, los factores de riesgo, la epidemiología, la clasificación, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario y farmacológico de la uropatía obstructiva.
10. Definir la epididimitis.
11. Describir la etiología, la epidemiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario y farmacológico de la epididimitis.
12. Definir la torsión testicular.
13. Describir la etiología, la epidemiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario y farmacológico de la torsión testicular.
14. Definir la insuficiencia renal aguda.
15. Describir el cuadro clínico, la exploración física y el manejo prehospitalario de la insuficiencia renal aguda.
16. Definir el síndrome urémico.
17. Describir el cuadro clínico, la exploración física, el manejo prehospitalario y el manejo farmacológico del síndrome urémico.
18. Definir la retención aguda de orina.
19. Describir el cuadro clínico, la exploración física y el manejo prehospitalario de la retención aguda de orina.

INTRODUCCIÓN

Las urgencias urológicas no traumáticas implican una gran gama de patologías y tienen la característica, como cualquier otra urgencia, de no tener predilección por edad o sexo, aunque son más frecuentes en los adultos.

INFECCIÓN DE LAS VÍAS URINARIAS

Infección que se puede presentar en cualquier parte a lo largo del trayecto de las vías urinarias.

Etiología

Es una afección muy común, generalmente causada por bacterias que se introducen en la uretra y luego en la vejiga. Las mujeres tienden a desarrollarla con más frecuencia debido a su uretra corta y a la cercanía del ano. Las personas de mayor edad y las personas con diabetes también desarrollan estas infecciones con más frecuencia.

Factores de riesgo

La infección de las vías urinarias se puede presentar por incontinencia intestinal, cateterismo vesical prolongado, presencia de cálculos renales, inmovilidad prolongada, menopausia, estrechamiento de la uretra, malos hábitos higiénicos, ingestión insuficiente de líquidos, embarazo, inflamación o hipertrofia de la próstata secundaria a promiscuidad sexual o por el uso del diafragma como método de control natal (figura 103–1).

Cuadro clínico

El paciente refiere orina turbia, hematuria, olor de la orina fuerte o fétido, urgencia urinaria, poliuria, nicturia y disuria.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.

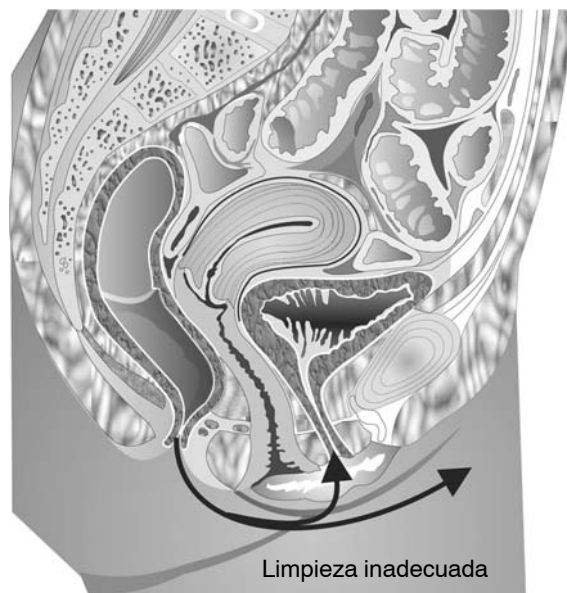


Figura 103–1. Factores de riesgo para la infección urinaria en la mujer.

2. Administrar oxígeno por bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

Manejo farmacológico

1. Administrar 10 mg de butilhioscina en bolo intravenoso o intramuscular.
2. Administrar 100 mg de diclofenaco en bolo intravenoso o intramuscular.

PIELONEFRITIS

Es la infección de la pelvis renal y de los uréteres.

Etiología

Se presenta con más frecuencia como resultado de una infección urinaria, particularmente por la presencia de reflujo de orina ocasional o persistente de la vejiga hacia los uréteres o la pelvis renal.

Factores de riesgo

Entre los factores asociados a pielonefritis están la cistitis, la necrosis papilar renal, los cálculos renales, el reflujo vesicoureteral, la uropatía obstructiva y la infección urinaria crónica.

Clasificación

Pielonefritis aguda no complicada con desarrollo súbito de inflamación renal y pielonefritis crónica, definida como una infección prolongada que no se resuelve.

Cuadro clínico

El paciente presenta dolor abdominal severo en la fosa renal y en la espalda baja, fiebre superior a 38.9 °C que persista por más de dos días, escalofrío con temblor, piel caliente y eritematosa, diaforesis, náusea y vómito, fatiga, malestar general, disuria, poliuria, urgencia urinaria, nicturia, hematuria, orina turbia de olor fétido o fuerte.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable acorde a la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno por bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

Manejo farmacológico

1. Administrar 10 mg de butilhioscina en bolo intravenoso o intramuscular.
2. Administrar 100 mg de diclofenaco en bolo intravenoso o intramuscular.

UROPATÍA OBSTRUCTIVA

Afección en la cual el flujo urinario se bloquea haciendo que se regrese y lesione uno o ambos riñones.

Etiología

La causa más frecuente de obstrucción en la vía urinaria son los cálculos uretrales y vesicales, así como los tumores de las vías urinarias y de los órganos adyacentes, la fibrosis retroperitoneal, la hipertrofia prostática benigna, el embarazo, la hidronefrosis idiopática del embarazo y los cánceres de colon, cervicouterino, uterino y cualquiera que se disemine a la fosa pélvica.

Clasificación

La uropatía obstructiva puede ser unilateral, de presentación aguda o crónica, y bilateral, de aparición aguda y crónica.

Cuadro clínico

Se presenta dolor tipo cólico severo en la fosa renal, que puede ser bilateral o unilateral y se puede acompañar de infección de las vías urinarias, fiebre, disuria, náusea, vómito, oliguria, insuficiencia renal, edema y hematuria.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. En algunos casos es necesaria la colocación de sonda de Foley.

Manejo farmacológico

1. Administrar 10 mg de butilhioscina en bolo intravenoso o intramuscular.
2. Administrar 100 mg de diclofenaco en bolo intravenoso o intramuscular.

LITIASIS RENAL

Masas sólidas compuestas de pequeños cristales que se alojan en el sistema urinario. Se pueden presentar uno o más cálculos al mismo tiempo en el riñón o en el uréter.

Etiología

Los cálculos renales son comunes y se pueden formar cuando la orina contiene una gran cantidad de ciertas sustancias, las cuales pueden crear pequeños cristales que se convierten en cálculos.

Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo para la aparición de litiasis renal son la acidosis tubular renal y la nefrocalcinosis.

Epidemiología

Una persona que haya padecido cálculos con frecuencia los vuelve a presentar nuevamente en el futuro; los cálculos a menudo ocurren en los bebés prematuros.

Clasificación

Los cálculos de calcio son los más comunes y ocurren con mayor frecuencia en los hombres, apareciendo generalmente entre los 20 y los 30 años de edad; su reaparición es probable. El calcio se puede combinar con otras sustancias, como el oxalato, el fosfato o el carbonato para formar el cálculo; las enfermedades del intestino delgado aumentan la tendencia a formar cálculos de oxalato de calcio.

Los cálculos de cistina se pueden formar en personas con cistinuria, un trastorno que surge en familias y afecta tanto a hombres como a mujeres.

Los cálculos de estruvita se encuentran principalmente en mujeres que hayan tenido infección urinaria; pueden crecer mucho y obstruir el riñón, los uréteres o la vejiga.

Los cálculos de ácido úrico son más comunes en los hombres que en las mujeres, y pueden ocurrir por gota y quimioterapia (figura 103–2).

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor cólico abdominal en la fosa renal, la ingle o la espalda; es progresivo y se irradia más abajo en el costado, la pelvis, la ingle o los genitales con dolor testicular; puede ser unilateral o bilateral, y se acompaña de coloración anormal en la orina, hematuria,

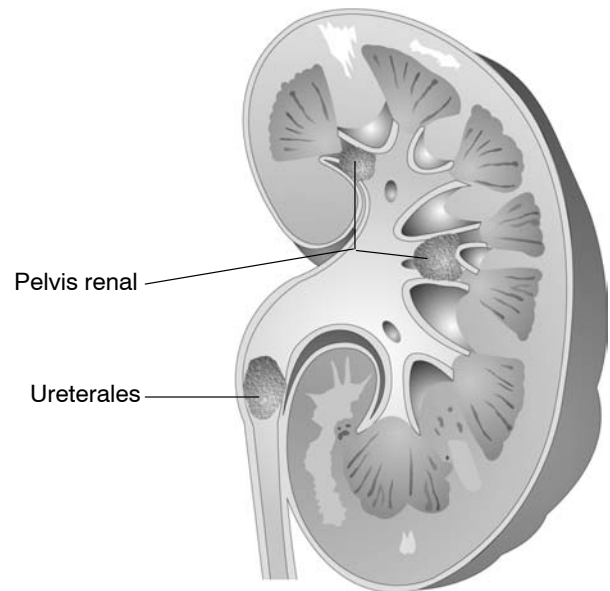


Figura 103–2. Ubicación de los litos renales.

escalofríos y fiebre, nicturia, náusea y vómito, disuria, urgencia urinaria, poliuria y dificultad para orinar.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno por bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. En algunos casos es necesario la colocación de sonda de Foley.

Manejo farmacológico

1. Administrar 10 mg de butilhioscina en bolo intravenoso o intramuscular.
2. Administrar 100 mg de diclofenaco en bolo intravenoso o intramuscular.

EPIDIDIMITIS AGUDA

Es la inflamación del epidídimo, la estructura tubular que conecta el testículo con los vasos deferentes.

Etiología

En los niños, los homosexuales y los hombres de mayor edad surge por *Escherichia coli* y *Mycobacterium tuberculosis*, así como en pacientes inmunocomprometidos y por consumo de amiodarona.

Epidemiología

La incidencia anual es de aproximadamente 600 000 casos, con una prevalencia más elevada entre los hombres jóvenes de 19 a 35 años de edad.

Cuadro clínico

Se presentan inflamación escrotal dolorosa, tumoración testicular, testículo inflamado y sensible del lado afectado, región inguinal del lado afectado inflamada y sensible, dolor testicular que empeora con las evacuaciones intestinales, fiebre, secreción o flujo por la uretra, sangre en el semen y dolor inguinal.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno por bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Crioterapia local.

Manejo farmacológico

1. Administrar 10 mg de butilhioscina en bolo intravenoso o intramuscular.
2. Administrar 100 mg de diclofenaco en bolo intravenoso o intramuscular.

TORSIÓN TESTICULAR

Es la torsión del cordón espermático que interrumpe el

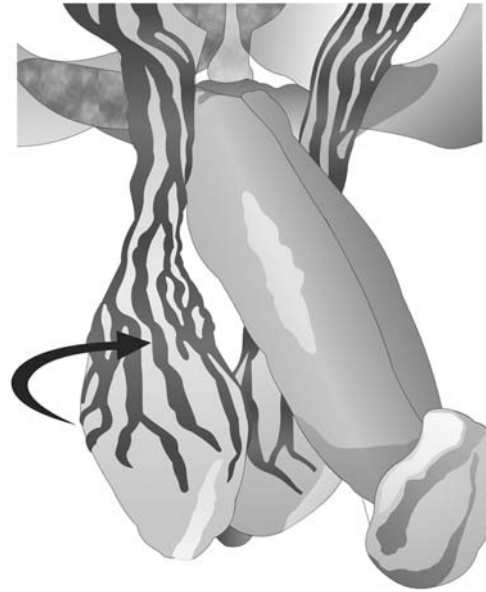


Figura 103-3. Torsión testicular.

suministro de sangre al testículo y a las estructuras circundantes en el escroto.

Etiología

Es el resultado de tejido conectivo inadecuado dentro del escroto, de traumatismo escrotal y de ejercicio vigoroso, y se puede presentar sin causa obvia (figura 103-3).

Epidemiología

La condición es más común en el lactante mayor y al comienzo de la adolescencia.

Cuadro clínico

El paciente refiere dolor severo de inicio repentino en un testículo con o sin antecedentes de un evento de predisposición con inflamación escrotal unilateral, náusea, vómito y mareo.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.

4. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Crioterapia.

Manejo farmacológico

1. Administrar 10 mg de butilioscina en bolo intravenoso o intramuscular.
2. Administrar 100 mg de diclofenaco en bolo intravenoso o intramuscular.

INSUFICIENCIA RENAL AGUDA

La insuficiencia renal aguda es considerada como la falla súbita de la función renal por causas multifactoriales que origina una acumulación excesiva de compuestos nitrogenados que en condiciones normales son depurados por el riñón. Las causas desencadenantes de insuficiencia renal aguda se dividen en prerrenales, renales y posrenales. Cabe recordar que el riñón recibe la cuarta parte del gasto cardiaco y es muy lábil a los cambios de perfusión, es decir, muy sensible a los cambios de presión y de volemia.

- **Causas prerrenales:** disminución del gasto cardiaco, hipovolemia, redistribución del líquido intravascular, deshidratación, hemorragia, estasis vascular y trombosis de la arteria renal. Es la causa más frecuente.
- **Causas renales:** vasculares, glomerulares, tubulointersticiales, lesiones obstructivas intraparenquimatosas, nefrotoxicidad por fármacos u otras sustancias, y necrosis tubular aguda.
- **Causas posrenales:** uropatía obstructiva (litos, hipertrofia prostática, compresión extrínseca de cualquier etiología).

Cuando se trata de litiasis ureteral generalmente es unilateral, excepto cuando hay compresión por procesos tumorales de gran tamaño que comprometen los dos ureteros. La necrosis tubular aguda es debida a procesos isquémicos o tóxicos, lesionando los glomérulos y los túbulos, lo cual ocasiona una disminución del filtrado glomerular y un aumento de la presión intratubular. Algunos ejemplos de nefrotóxicos son los antibióticos

aminoglucósidos administrados en dosis altas, los medios de contraste radiológico o las sustancias endógenas, como la mioglobina que se libera del músculo cuando hay lesiones extensas del tipo de maceramiento o aplastamiento, se deposita y obstruye el flujo glomerular.

Cuadro clínico

Es muy importante realizar una buena anamnesis y explorar al paciente en busca de datos sugestivos o que orienten al diagnóstico; hay que recordar que toda hipovolemia o hipotensión sostenida sin tratamiento puede desencadenar insuficiencia renal aguda y progresar a una fase irreversible.

El dato inicial es la oliguria o anuria, edema de partes en declive, antecedente de pérdida de sangre, deshidratación severa, hipotensión arterial o falla cardiaca sostenida, cualquier tipo de choque no tratado o con manejo prehospitalario poco agresivo, patologías renales declaradas con agudización u obstrucción. El paciente presenta disminución progresiva o rápida de la producción de orina. Como se ha comentado, el escaso aporte sanguíneo a los riñones conlleva a isquemia, lesión celular y necrosis tubular aguda.

Exploración física

Se debe valorar al paciente de forma integral, revisando el nivel de conciencia, las vías aéreas, la ventilación, el pulso, la presión arterial, los sitios de sangrado, los reflejos oculares, la quemosis, el estado de hidratación, el llenado capilar, el aliento, la glucemia capilar, los ruidos cardiacos y respiratorios, el abdomen, los genitales y los miembros inferiores. Son de vital importancia la toma de electrocardiograma y el monitoreo.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.

7. Mantener la temperatura corporal.

SÍNDROME URÉMICO

El síndrome urémico es la culminación de la falla renal crónica, caracterizado por la falla total de la depuración de creatinina y la retención de azoados. Representa una urgencia médica por la hipercalemia que desarrollan los pacientes, con repercusión en la conducción eléctrica del corazón, lo cual ocasiona bloqueos y arritmias letales, con alteraciones hematológicas que culminan en hemorragia digestiva, cerebral, pulmonar, etc. Usualmente estos pacientes desarrollan hipergastrinemia generando hemorragia del tracto digestivo alto, acidosis metabólica, hipocalcemia, retención importante de líquidos, derrames pleurales, pericárdicos, congestión cardíaca y edema pulmonar agudo.

Cuadro clínico

Los pacientes inician con oligoanuria, retención importante de líquidos con desarrollo de derrame en serosas —quemosis—, pericárdico o pleural, congestión cardíaca, edema pulmonar agudo, acidosis metabólica crónica que se agudiza y manifiesta por una respiración de Kussmaul; se puede desarrollar hipertensión arterial de difícil manejo por la retención hídrica y por actividad de la renina; en fases tardías se desarrolla en la piel una acumulación de la urea por la transpiración, conocida como escarcha urémica. Asimismo, se presenta aliento urémico (orina o amonémico), dada la pérdida de la depuración del potasio, el cual se acumula y origina trastornos de la conducción eléctrica del corazón, que implican alargamiento del segmento P–R, ensanchamiento del complejo QRS, ondas T altas acuminadas y bloqueo completo. Por la patología de base (insuficiencia renal crónica) se presentan alteraciones cualitativas de las plaquetas y fácil sangrado a cualquier nivel. Se desarrolla hiperglucemia por resistencia a la insulina y anemia severa, que puede repercutir en hipoxia crónica compensada hasta un franco cuadro de *cor* anémico.

Exploración física

Se debe evaluar el estado de conciencia, mantener las vías aéreas despejadas, dar apoyo ventilatorio de ser

necesario, tomar los signos vitales y la glucemia capilar, monitorear de manera continua, tomar un electrocardiograma y valorar con oxímetro de pulso, así como verificar los reflejos, la quemosis, la coloración de conjuntivas, la escarcha urémica, el aliento, las huellas de hemorragia de la cavidad oral, la nariz o el tracto digestivo alto, los ruidos cardíacos y pulmonares en busca de derrame pericárdico o pleural, el abdomen y la presencia de edema de miembros inferiores.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno con bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución glucosada a 5% o mixta salina a goteo de permeabilización.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.
7. Mantener la temperatura corporal.

Manejo farmacológico

1. Administrar gluconato de calcio en dosis de 1 g intravenoso y pasarlo en dos a tres minutos.
2. Administrar bicarbonato de sodio en dosis de 0.5 a 1 mEq/kg/dosis y pasarlo en dos a tres minutos.

RETENCIÓN AGUDA DE ORINA

La retención aguda de orina es multifactorial, con predominio en el sexo masculino. Es causada generalmente por crecimiento prostático de cualquier estirpe y enclavamiento de litos en los ureteros, el trigono vesical o la uretra; con menor frecuencia se presenta por vejiga neurológica —como en el caso de los pacientes diabéticos—, estenosis ureteral crónica agudizada y algunos medicamentos —como los anticolinérgicos y los antidepresivos, entre otros. El paciente manifiesta el deseo urgente de iniciar la micción, pero no consigue orinar; se presenta distensión importante de los ureteros y la vejiga, acompañada de dolor tipo cólico intenso. Esta afección implica una urgencia, debido al dolor y la capacidad de

desarrollar nefropatía obstructiva a largo plazo o íleo reflejo de forma aguda. Para orientar la probabilidad de la etiología de la obstrucción es importante una buena interrogación del paciente o los familiares.

Cuadro clínico

El paciente se encuentra angustiado, inquieto, generalmente de pie o recostado en posición forzada, manifestando la urgencia de orinar sin conseguirlo o haber iniciado la micción y haberse “tapado”. Cuando la retención urinaria es importante se puede encontrar durante la exploración del abdomen un globo vesical que puede llegar a la cicatriz umbilical o sobrepasarla, cólico intenso en el hipogastrio, disuria, tenesmo y pujo vesical. El paciente puede desarrollar síncope al lograr el vaciamiento de la vejiga de forma rápida.

Exploración física

Evaluar ordenadamente de cabeza a pies, tomar los signos vitales, valorar el tórax y el abdomen en busca de globo vesical y buscar puntos dolorosos ureterales anteriores o posteriores, y la presencia de hematuria, arenillas en la orina o sedimento, dolor e irradiaciones, así como su intensidad. Es necesaria la exploración con tacto rectal para valorar el crecimiento de la próstata, así como la revisión vaginal, por posibles compresiones uretrales intrínsecas, lo cual sólo debe llevar a cabo un médico. Se requiere la exploración de los genitales externos, ya que puede haber fimosis o cuerpos extraños; no se debe intentar retirar los cuerpos extraños.

Manejo prehospitalario

1. Vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno por bolsa válvula mascarilla a 15 L/min.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar línea venosa periférica con solución glucosada a 5% o mixta salina a goteo de permeabilización.

5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.
6. Colocar al paciente en posición de *semifowler*.
7. Mantener la temperatura corporal.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** The acute abdomen. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Gastrointestinal, urinary and reproductive system. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 23. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Mills J McAninch JW:** Urgencias genitourinarias. En: Mills J, Ho MT, Salber PR, Trunkey DD: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
4. **Wilkins EW:** Urgencias urológicas. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 25. Panamericana, 1986.
5. **Jenkins JL, Braen GR:** Dolor o tumefacción testicular, escrotal o inguinal. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 36. Masson, 2003.
6. **Cain HD:** Urgencias de vías genitourinarias. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 41. Interamericana, 1987.
7. **Guzmán BC:** Síndrome escrotal agudo. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
8. **Valero CF:** Urolitiasis. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
9. **Valero CF:** Hematuria. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. Panamericana, 2004.
10. **Gómez CP:** Obstrucción urinaria aguda del tracto urinario inferior. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
11. **Vargas AD:** Urgencias genitourinarias. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
12. **Stokes S, Ray PS, Meer J:** Urethral catheterization. En: Reichman EF, Simon RR: *Emergency medicine procedures*. McGraw-Hill, 2004.
13. **Suárez FC, Sola GI:** Anuria. Uropatía obstructiva. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
14. **Sola GI, Vázquez AD:** Cólico nefrítico. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
15. **Vázquez AD, Suárez FC:** Cateterismo uretral. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
16. **Wingartz H:** Colocación de sonda para drenaje urinario. En: Tapia JJ: *Manual de procedimientos médico-quirúrgicos para el médico general*. México, Alfíl, 2005.

Urgencias infectocontagiosas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir las enfermedades infectocontagiosas.
2. Describir los componentes y las funciones del sistema inmunitario.
3. Describir las principales enfermedades infectocontagiosas y el cuadro clínico característico.
4. Describir el manejo prehospitalario de las enfermedades infectocontagiosas.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infectocontagiosas son causadas por la invasión del organismo por gérmenes patógenos que se establecen y multiplican, desarrollando una enfermedad infecciosa dependiendo de la virulencia del germen, de su concentración y de las defensas del huésped. En los cuadros infecciosos es importante establecer la capacidad del padecimiento para transmitirse de un huésped enfermo (sintomático o asintomático) a uno sano de manera directa o indirecta, denominada contagio. Por otra parte, es importante conocer la respuesta del organismo a estas agresiones por medio del sistema inmunitario.

SISTEMA INMUNITARIO

Es el sistema responsable de la respuesta de defensa del organismo ante la presencia de microorganismos o sustancias que pueden dañarlo. Inicialmente está la inmu-

nidad innata, que son elementos moleculares del tipo de las proteínas de la fase aguda, la colectinas y las defensinas, el sistema del complemento, los interferones y otras citocinas, células tipo fagocíticas mononucleares y células asesinas naturales. Un componente vital del sistema inmunitario es la red linfática que, a través del movimiento de la linfa, transporta estos componentes a todos los tejidos. En varios puntos existen nodos linfáticos que se encargan de producir linfocitos y anticuerpos, y que también funcionan a manera de filtros para aislar los componentes infecciosos del organismo.

La respuesta inmunitaria se efectúa a través de dos sistemas independientes e interrelacionados: el sistema humoral y el sistema celular. La división de la respuesta en humoral y celular resulta artificial, porque se produce cooperación entre los anticuerpos y los linfocitos T.

El sistema humoral es la inmunidad mediada por la presencia de anticuerpos que defienden de las infecciones bacterianas a través de anticuerpos circulantes; está compuesto por los linfocitos B, que son una subpoblación de linfocitos generados en la médula ósea, cuya principal característica es la de ser las únicas células del organismo capaces de producir y liberar anticuerpos, conocidos como inmunoglobulinas (figura 104–1).

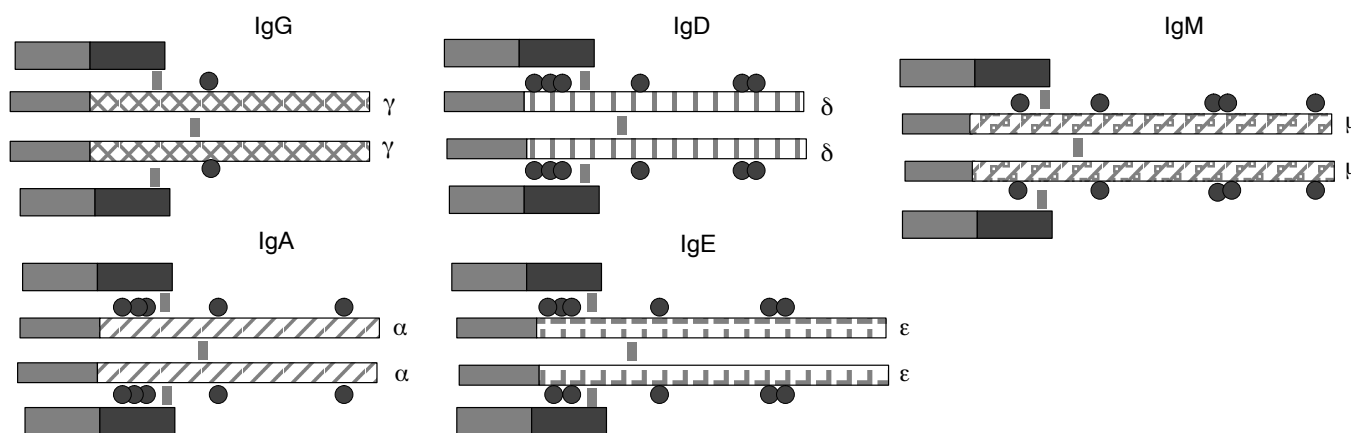


Figura 104–1. Estructura básica de las inmunoglobulinas.

La inmunoglobulina (Ig) A se encuentra en el suero y se excreta en diversos fluidos corporales, como la saliva, las secreciones intestinales y respiratorias, la leche materna y las lágrimas. Existen dos subclases principales: IgA1 e IgA2.

La IgD y la IgM se hallan en la membrana de los linfocitos B, actuando como receptores antígenicos.

La IgE es la responsable de la hipersensibilidad anafiláctica, desempeñando un papel benéfico en las infecciones parasitarias.

La IgG es el principal anticuerpo responsable de la respuesta inmunitaria secundaria; presenta una elevada capacidad de unión al antígeno, fija complemento, estimula la quimiotaxis y actúa como una opsonina para facilitar la fagocitosis.

Es la única inmunoglobulina capaz de atravesar la barrera placentaria.

La IgM es la inmunoglobulina más eficiente en la fijación de complemento, pudiendo activar la vía clásica con un único pentámero. En su forma monomérica se encuentra, junto a la IgD, en la membrana de los linfocitos B, sirviendo como receptor para el antígeno. Es particularmente importante en la inmunidad contra antígenos polisacáridos bacterianos y promueve la fagocitosis; por su acción activadora del complemento promueve la bacteriólisis.

El sistema celular es la inmunidad mediada por linfocitos T específicos, los cuales actúan de forma directa y defienden de las infecciones causadas por virus, hongos y algunas bacterias, regulando la producción de linfocitos T, que son una subpoblación de linfocitos generada en el timo a partir de precursores surgidos en la médula ósea, cuya principal función es la inmunidad mediada por células y la cooperación con los linfocitos B en la síntesis de anticuerpos.

ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS

Son la manifestación clínica secundaria a una infección provocada por un microorganismo, como bacterias, hongos, virus y protozoos.

HEPATITIS A

Enfermedad viral que puede contagiarse por contacto directo con la orina de pacientes infectados, alimentos o agua contaminada por heces infectadas. Afecta principalmente a niños y adolescentes.

HEPATITIS B

Es una enfermedad viral transmitida por el contacto con la sangre y derivados y por vía genital y oral. En la actualidad tiene mucha importancia por el contagio sexual, ya que es muy frecuente (30%); también es factible su transmisión de madre a hijo en portadoras del virus que quedan embarazadas, durante la gestación o en el parto.

HEPATITIS C

Enfermedad viral cuyas vías de transmisión son varias: transfusión, hemodiálisis, receptores de trasplantes,

adicción a drogas por vía parenteral, instrumentos no estériles, tatuajes, escarificaciones, etc. También se ha demostrado la transmisión por promiscuidad sexual y transmisión pasiva de madre a hijo (antes de los seis meses de vida).

Cuadro clínico en la hepatitis A, B y C

Los síntomas son comunes a las formas de hepatitis A, B y C. Hay síntomas habituales, como astenia, adinamia, náusea, fiebre, anorexia, dolor abdominal y diarrea. La coluria, la acolia y la ictericia sólo se presentan en algunos pacientes. La única forma de distinguirlas es a través de un panel viral.

MENINGITIS

Es una enfermedad bacteriana y viral. En el tipo bacteriano la principal vía de contagio es el contacto directo con las secreciones de las vías aéreas de la persona infectada, mientras que el tipo viral se contagia por la inhalación de microgotas durante la exhalación de un paciente infectado.

La principal diferencia entre los dos tipos de meningitis es su grado de contagiosidad, siendo la bacteriana más contagiosa que la viral; la diferencia clínica entre ambas es difícil de establecer.

Cuadro clínico

Los síntomas, como fiebre, escalofríos, alteraciones en el estado mental, náusea, vómito, fotofobia, cefalea intensa y rigidez de cuello (meningismo) por lo general aparecen rápidamente.

Adicionalmente se pueden presentar agitación, abombamiento de fontanelas o irritabilidad (en los niños), disminución del estado de conciencia, polipnea y opistótonos.

RUBÉOLA

Es una enfermedad exantemática infantil ocasionada por un togavirus que se contagia por medio de las gotitas de saliva.

Cuadro clínico

Malestar general, fiebre poco intensa, conjuntivitis, odinodisfagia y linfadenopatía cervical y retroauricular; en pocos días aparecen pequeñas erupciones dérmicas rosáceas cefalocaudales, haciéndose más intensas en el tronco, sin prurito, que desaparecen en pocos días.

SARAMPIÓN

Es una enfermedad exantemática de la infancia producida por un paramixovirus que es altamente contagiosa a través de las gotas de saliva.

Cuadro clínico

Los síntomas son conjuntivitis severa, rinorrea, odinodisfagia, tos, fiebre, fotofobia, mialgias, erupción cutánea (exantema) maculopapular pruriginosa, de aparición cefalocaudal generalmente entre tres y cinco días después de los primeros signos, y una duración de cuatro a siete días. En la boca aparece un enantema que se compone de diminutas manchas blancas, denominadas signo de Koplik.

VARICELA

Es una enfermedad muy contagiosa causada por el virus varicela zoster. Se caracteriza por la aparición de *rash*, que evoluciona hacia la aparición de vesículas pruriginosas, y se transmite por el contacto con el líquido proveniente de las vesículas.

Cuadro clínico

Se presentan fiebre, cefalea, dolor abdominal o anorexia durante uno o dos previos al brote exantemático; la sintomatología permanece de dos a cuatro días después del brote.

La erupción es multiforme, papulovesicular y pruriginosa, con aparición de costras meliséricas por el rascado.

Existe la posibilidad de impetiginización (infección cutánea asociada) a causa de la mala higiene.

HERPES SIMPLE

Es una enfermedad viral que se transmite por el contacto con el fluido contenido en las vesículas y generalmente se presenta como vesículas localizadas cerca de las membranas mucosas.

Cuadro clínico

El paciente presenta inapetencia, fiebre, malestar general y dolores musculares en la región lumbar, los glúteos, los muslos o las rodillas.

Posteriormente aparecen vesículas pequeñas y dolorosas, con líquido claro o color paja; en la mujer se encuentran en los labios vaginales mayores, la vagina y el cuello uterino. En el hombre se localizan en el pene y el escroto.

En ambos sexos se pueden presentar en lengua, la boca, los ojos, las encías, los labios, los dedos de la mano, áreas perianales, los muslos y las nalgas.

Cuando las vesículas se rompen dejan úlceras superficiales muy dolorosas, que finalmente forman costra y sanan entre 7 y 14 días.

HERPES ZOSTER

Enfermedad viral causada por el virus de la varicela zoster, que se caracteriza por la aparición de *rash* vesiculoso en el trayecto de los nervios periféricos y se contagia a través del contacto con el líquido contenido en las vesículas.

Cuadro clínico

Inicia con dolor unilateral, hormigueo o ardor en el trayecto de un nervio.

El dolor y el ardor son intensos, presentándose como pródromos de la erupción.

El dolor suele ser tan intenso que requiere analgésicos potentes.

Posterior a la resolución el paciente refiere dolor en la región inicialmente afectada, denominado neuropatía posherpética.

PEDICULOSIS

Es una enfermedad que se presenta en las regiones de piel cabelluda y de vello púbico, ocasionada por *Pediculus capitis*, *Pediculus corpori* y *Phthirus pubis*, y se contagia por contacto directo.

Cuadro clínico

Existe prurito intenso en el área de piel cabelluda afectada, con aparición de marcas detrás de las orejas o en la parte trasera del cuello, en los pliegues blandos de la piel y en la zona genital; el rascado genera úlceras o infecciones en la piel. Puede aparecer linfadenopatía en el cuello, la cabeza o las ingles. Hay irritabilidad o inquietud.

SARNA

Es una enfermedad de la piel, provocada por el *Sarcoptes scabiei*, que se transmite por el contacto directo con los productos de descamación de la piel.

Cuadro clínico

La primera infestación de sarna suele aparecer de tres a cuatro semanas después de la exposición, produciendo prurito intenso de predominio nocturno; el rascado genera pequeñas heridas que se convierten en granos y se infectan. Las partes del cuerpo más afectadas son los brazos, las axilas, los espacios interdigitales de las manos, el surco submamario, el ombligo, los órganos sexuales, las nalgas y los muslos.

SÍFILIS

Es una enfermedad de transmisión sexual, causada por *Treponema pallidum*, que se transmite a través del contacto sexual, de la sangre o de otros fluidos corporales del paciente.

Cuadro clínico

Aparece una o más úlceras indoloras de color rojizo café en la boca, los genitales, los senos o los dedos; duran de

una a cinco semanas, pero a pesar de que desaparecen el individuo sigue infectado.

GONORREA

Es una enfermedad de transmisión sexual ocasionada por *Neisseria gonorrhoeae*; básicamente se transmite a través de relaciones sexuales, pero el producto se puede contagiar al atravesar el canal de parto.

Cuadro clínico

La mujer presenta leucorrea amarilla o blanca, disuria o dolor durante la evacuación, sangrado vaginal intermenstrual, calambres y dolor abdominal bajo. En el hombre aparece salida de líquido espeso amarillo o blanco por el pene, acompañado de disuria y urgencia urinaria.

SIDA

Es una enfermedad de transmisión sexual ocasionada por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) que provoca una deficiencia inmunitaria y se transmite a través de la actividad sexual o por el contacto con sangre.

Cuadro clínico

La infección puede cursar asintomática y posteriormente aparecer astenia y adinamia, linfadenopatía, fiebre persistente (más de 10 días), resfriados frecuentes, diaforesis de predominio nocturno, lesiones papulovesiculares en la boca, úlceras en las encías, odinodisfagia, tos, disnea, diarrea frecuente, aparición de infecciones oportunistas, desarrollo de tumores (sarcoma de Kapo-

si), erupciones cutáneas, pérdida de peso sin causa aparente y cefalea.

MANEJO PREHOSPITALARIO DE LA ENFERMEDAD INFECTOCONTAGIOSA

En el manejo prehospitalario de las enfermedades infectocontagiosas es fundamental una aplicación estricta de las medidas de precaución universales (anexo A). El manejo por prioridades sigue siendo la piedra angular de la atención prehospitalaria.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Infectious disease. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Infectious disease. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 26. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Infectious disease control. En: *Pre-hospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 30. Morton, 1989.
4. **Caroline NL:** Infectious disease. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 28. Little, Brown, 1991.
5. **Guze PA, Nagami PH:** Urgencias en enfermedades infecciosas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
6. **Wilkins EW:** Enfermedades infecciosas en la sala de urgencias. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 11. Panamericana, 1986.
7. **Rund DA:** Enfermedades infecciosas. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 11. México, El Manual Moderno, 1985.
8. **Cain HD:** Enfermedades y trastornos referibles. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 15. Interamericana, 1987.
9. **Cain HD:** Enfermedades transmisibles. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 33. Interamericana, 1987.
10. **Ilison RT, Zinder SH:** Urgencias en enfermedades infecciosas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

Urgencias geriátricas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer la importancia del manejo de las urgencias geriátricas.
2. Describir la clasificación y el cuadro clínico de la demencia.
3. Describir la etiología y el cuadro clínico de la enfermedad de Parkinson.
4. Describir la etiología, la clasificación y el cuadro clínico de la demencia vascular.
5. Describir la etiología, la clasificación y el cuadro clínico de la enfermedad de Alzheimer.
6. Describir el manejo prehospitalario del paciente con urgencia geriátrica.

INTRODUCCIÓN

Las llamadas para la atención de pacientes geriátricos suelen estar relacionadas con la presencia de traumatismos por caída o por la exacerbación de enfermedades crónico-degenerativas. El técnico en urgencias médicas debe manejar la situación de urgencia traumatológica o médico-quirúrgica por prioridades de acuerdo con su entrenamiento. Sin embargo, es importante señalar que la presencia de demencia senil, demencia vascular, demencia por enfermedad de Parkinson o enfermedad de Alzheimer dificulta el manejo de estos pacientes si el personal prehospitalario no está plenamente consciente de las alteraciones que estas afecciones ocasionan.

DEMENCIA

Es un síndrome mental de origen orgánico que se carac-

teriza por deterioro de la memoria a corto y largo plazos, asociado a trastornos del pensamiento abstracto, el juicio, las funciones corticales superiores y las modificaciones de la personalidad. Todas estas alteraciones son lo suficientemente graves como para interferir de manera significativa en las actividades cotidianas de relación, laborales o sociales.

Clasificación

La demencia se clasifica en demencias primarias, en las que están incluidas las enfermedades neurológicas degenerativas que producen demencia en sus manifestaciones clínicas, tales como la demencia tipo Alzheimer, la demencia vascular y la demencia debida a múltiples etiologías (vascular y Alzheimer). Otras entidades neurológicas degenerativas que pueden cursar con demencia son la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Pick y la corea de Huntington. Las demencias secundarias consideran las enfermedades sistémicas que cursan con demencia por alteraciones neurológicas y las neurológicas no degenerativas.

Cuadro clínico

El paciente presenta deterioro de la memoria, alteraciones en el pensamiento abstracto y el juicio, disminución de las funciones corticales superiores y cambios de la personalidad.

ENFERMEDAD DE PARKINSON

Es una enfermedad neurodegenerativa del sistema nervioso central cuya característica es la muerte progresiva de neuronas en la sustancia negra *pars compacta*. La consecuencia más importante es una marcada disminución de la disponibilidad cerebral de dopamina —principal sustancia sintetizada por estas neuronas—, originándose disfunción en la regulación de las principales estructuras cerebrales implicadas en el control del movimiento.

Etiología

La mayoría de los pacientes con enfermedad de Parkinson tienen una presentación espontánea sin factores genéticos identificados.

Hay indicios que parecen indicar la existencia de errores del metabolismo energético celular que podrían predisponer a ciertos individuos a desarrollar la enfermedad de Parkinson, convirtiendo las neuronas dopaminérgicas en vulnerables a determinados factores exógenos o endógenos.

Cuadro clínico

Se presenta un trastorno motor progresivo caracterizado por torpeza generalizada, lentitud de movimientos, escasez de movilidad espontánea, temblor de reposo y rigidez.

La inexpressividad facial, la escasez de movimientos automáticos —como el parpadeo o el braceo al caminar— y la inclinación del tronco hacia delante durante la marcha son manifestaciones típicas. Durante la evolución de la enfermedad aparece deterioro de la marcha con dificultad para el inicio y en los giros; el paciente se queda como pegado al suelo y se puede producir alteración de los reflejos de equilibrio, dando lugar a caídas.

DEMENCIA VASCULAR

Es el deterioro cognitivo global originado por la existencia de enfermedad cerebrovascular isquémica o hemorrágica. Es un síndrome multifactorial, reflejo de la gran heterogeneidad de la patología cerebrovascular.

Etiología

Se considera que 10% de las muertes en los países desarrollados están relacionadas con los *ictus* (enfermedades cerebrovasculares), que son el origen de una gran discapacidad, sobre todo en los ancianos. El rol de la enfermedad cerebrovascular es relevante para el desarrollo de deterioro cognitivo; hasta 80% de las enfermedades cerebrovasculares son isquémicas con etiología aterotrombótica o cardioembólica, mientras que 20% son de tipo hemorrágico.

Clasificación

En general se distinguen dos tipos de deterioro cognitivo vascular: el cortical y el subcortical.

La demencia vascular cortical se origina a través de infartos corticales de origen trombótico, embólico o hemodinámico. Son infartos en territorios de arterias de mediano o grueso calibre que desencadenan déficit en el área del lenguaje, el cálculo, las funciones visuales y la memoria. Se añaden alteraciones de la conducta o psicológicas, y el curso clínico suele ser en etapas.

La demencia vascular subcortical surge a partir de la afectación de pequeños vasos por hipertensión arterial, diabetes mellitus, angiopatías hereditarias, etc. Su desarrollo puede ser insidioso sin evidencia de *ictus* en su evolución, planteando dificultades diagnósticas con otras demencias de origen degenerativo, como la enfermedad de Alzheimer. La existencia de alteraciones de la marcha y del control de esfínteres ayuda al diagnóstico diferencial.

Cuadro clínico

La sintomatología está relacionada con las secuelas de la enfermedad cerebrovascular y las alteraciones cognitivas resultantes. Puede aparecer sintomatología, que incluye progresión escalonada con curso fluctuante y deterioros súbitos, síntomas y signos neurológicos

—como disminución de la fuerza o parálisis—, problemas de memoria y concentración, depresión asociada a la demencia, episodios de confusión aguda y crisis convulsivas. El diagnóstico puede ser difícil, aun más para el técnico en urgencias médicas. Quizá el factor más importante es el antecedente de enfermedad cerebrovascular con el deterioro cognitivo posterior.

ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

Es una forma de demencia que gradualmente empeora con el tiempo y afecta la memoria, el pensamiento y el comportamiento. El deterioro de la memoria, otros problemas con el lenguaje, la capacidad de toma de decisiones, la capacidad de discernimiento y la personalidad son rasgos necesarios para el diagnóstico.

Etiología

La causa de la enfermedad de Alzheimer no se conoce por completo, pero se considera que existen factores genéticos y ambientales. A medida que el individuo envejece se incrementa el riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer; sin embargo, el progreso de esta enfermedad no es parte del proceso normal de envejecimiento. Los antecedentes familiares, como tener un pariente consanguíneo cercano o padre que desarrolló la enfermedad, aumentan el riesgo, así como cierta combinación de genes para proteínas que parecen ser anormales en la enfermedad de Alzheimer incrementa el riesgo. Otros factores de riesgo que aún se encuentran en estudio como sospechosos de desencadenar la enfermedad de Alzheimer son la hipertensión arterial crónica, el antecedente de traumatismo craneoencefálico y el sexo femenino.

Clasificación

Se conocen dos tipos de enfermedad de Alzheimer. La de aparición temprana se caracteriza porque los síntomas aparecen antes de los 60 años de edad y tiende a progresar rápidamente, puede ser hereditaria y ya se han identificado varios genes. La de aparición precoz es menos frecuente. La enfermedad de Alzheimer de aparición tardía es la más común, se desarrolla en personas de 60 años de edad en adelante y puede ser hereditaria

en algunas familias, pero no se ha esclarecido el papel que tienen los genes de una manera categórica.

Cuadro clínico

El diagnóstico se establece por la presencia de cierta sintomatología, como deterioro cognitivo leve manifestado como ligeros problemas con el pensamiento y la memoria que no interfieren con las actividades cotidianas y, con frecuencia, los pacientes son conscientes del olvido. Otros síntomas del deterioro cognitivo leve pueden consistir en olvidar hechos o conversaciones recientes, dificultad para realizar más de una tarea a la vez y para resolver problemas, y tardar más tiempo para llevar a cabo actividades mentales más difíciles; sin embargo, no todas las personas con deterioro cognitivo leve desarrollan mal de Alzheimer.

Los síntomas tempranos de la enfermedad de Alzheimer incluyen problemas de lenguaje, pérdida de artículos, desorientación y extravío en caminos familiares, cambios de personalidad con pérdida de habilidades sociales, estado anímico indiferente con desinterés en cosas que previamente disfrutaban y dificultad para realizar tareas que exigen pensar un poco, pero que solían ser fáciles.

A medida que la enfermedad progresa aparecen síntomas, como el olvido de detalles acerca de eventos cotidianos o eventos de su propia vida, pérdida de la noción de identidad, patrones de sueño poco habituales con insomnio de mantenimiento, incremento en la dificultad para leer o escribir, disminución de la capacidad de discernimiento y pérdida de la capacidad para reconocer los riesgos, uso de palabras erróneas, falta de pronunciación correcta, uso de frases confusas, retracción del contacto social, presencia de alucinaciones, discusiones, comportamiento violento y golpes, aparición de delirio, depresión o agitación, y dificultad para realizar tareas rutinarias. En etapas avanzadas los pacientes con enfermedad de Alzheimer son incapaces de entender el lenguaje, reconocer a los miembros de la familia y llevar a cabo actividades básicas de la vida diaria, como comer, vestirse y bañarse.

Manejo prehospitalario del paciente con urgencia geriátrica

No existe ningún cambio en las prioridades de atención en el paciente geriátrico con urgencia médico-quirúrgica; se debe considerar la probabilidad de alteraciones neurodegenerativas que pueden interferir con la evalua-

ción o que comprometan el manejo por la presencia de episodios psicóticos agudos. El técnico en urgencias médicas debe enfatizar en la medida de lo posible la historia clínica para estar en posibilidades de incrementar la calidad de manejo en este tipo de pacientes.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Geriatric patients. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 32. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Emergencies in the geriatric patient. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Geriatric emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 28. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Geriatric emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. Cap. 32. Morton, 1989.
5. **Caroline NL:** Emergencies in the elderly. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 29. Little, Brown, 1991.

Urgencias psiquiátricas y el paciente emocionalmente perturbado

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer la importancia del manejo del paciente emocionalmente perturbado.
2. Describir las fases de desarrollo de la perturbación emocional y las reacciones emocionales del personal que atiende las urgencias médicas.
3. Describir la urgencia psiquiátrica.
4. Definir la ansiedad.
5. Describir la epidemiología, el cuadro clínico, el diagnóstico diferencial, el manejo prehospitalario y el manejo farmacológico de la ansiedad.
6. Definir la depresión.
7. Describir la etiología, la epidemiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la depresión.
8. Definir la bulimia.
9. Describir la etiología, la epidemiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la bulimia.
10. Definir la anorexia.
11. Describir la etiología, la epidemiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la anorexia.
12. Definir el suicidio.
13. Describir la etiología, la epidemiología, la clasificación, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del suicidio.

INTRODUCCIÓN

La vida del ser humano está marcada por eventos que dejan huella. Hay acontecimientos en nuestra vida que nos toman por sorpresa y obligan a que estemos cambiando y tratando de adaptarnos a nuevas situaciones. Generalmente estos eventos comprometen un grado de estrés particular que exige la activación de mecanismos defensivos y de enfrentamiento, además de alterar la funcionalidad habitual.

Las situaciones que generan un estrés inusual pueden ser experiencias que van desde el matrimonio, la muerte

de un ser querido, la enfermedad crónica, el cambio de domicilio, la pérdida de empleo, el embarazo, el divorcio, etc., hasta situaciones que implican una verdadera catástrofe, como son los desastres naturales —temblor, terremoto, huracanes, tornados, inundaciones— o las catástrofes generadas por las acciones humanas —guerras, incendios, asaltos, violaciones, accidentes aéreos y de tránsito, etc. Evidentemente, el grado de estrés de los últimos no tiene comparación con respecto a las repercusiones sociales, por lo que se deben guardar las proporciones pertinentes; sin embargo, hay experiencias estresantes individuales que para el individuo son verdaderas catástrofes.

La intervención psicológica tras un evento catastrófico ha tomado importancia a través del tiempo, pero a partir de la década pasada se puso en boga en EUA. El sismo de 1985 que azotó a la ciudad de México fue un acontecimiento terrible que dejó huellas profundas, fue un parteaguas en muchos aspectos que marcó indudablemente el panorama de la atención psicológica en urgencias.

La importancia que se le dio a las secuelas de un trauma psicológico empezó, desde entonces, a tomar un lugar dentro del manejo prehospitalario y hospitalario; la atención psicológica se volvió cada vez más una prioridad paralela a la atención médica, favoreciendo el manejo integral del paciente.

Ante una situación crítica las reacciones que se suscitan son muy variadas, pero siempre está presente la vivencia de la muerte o su amenaza, que irrumpe en la experiencia cotidiana.

Una urgencia es siempre la presencia de un evento incontrolable que aparece de manera inesperada, que amenaza la vida, que genera una crisis en el individuo y que deja daños materiales, físicos y emocionales, haciendo que las personas dependan de los otros más de lo habitual, perdiendo privacidad y alterando su vida cotidiana, al menos durante un corto periodo. El trabajo en una unidad de urgencias médicas implicará siempre la atención a personas que sufren las consecuencias de eventos de tipo catastrófico.

El presente capítulo intenta brindar una perspectiva general de lo que ocurre con un paciente que se enfrenta a una situación de urgencia y revisar las reacciones más frecuentes mediante un panorama de intervención inmediata.

Asimismo, es obligado abordar la problemática del personal que enfrenta esta actividad, las repercusiones físicas y emocionales que se pueden presentar y el modo en que se pueden manejar estas situaciones. En la literatura actual cualquier trabajo que tenga que ver con desastres o urgencias no es satisfactorio si se deja de lado este tema.

Este trabajo, lejos de pretender dar recetas y fórmulas cerradas sobre el abordaje de estos problemas, pretende más bien favorecer una reflexión sobre la naturaleza de la atención en urgencias y las repercusiones del quehacer profesional del técnico en urgencias médicas, médico o enfermera, quienes no sólo atienden la urgencia, sino que además se enfrentan constantemente al dolor humano.

Asimismo, pretende abrir preguntas, hacer reflexionar al lector y, en un segundo momento, ser fuente de orientación sobre el manejo del paciente emocionalmente perturbado.

EL PACIENTE EMOCIONALMENTE PERTURBADO

¿Cómo reacciona la gente ante una experiencia de tipo catastrófico? Tenemos los primeros antecedentes de estas manifestaciones en Sigmund Freud, el padre del psicoanálisis, quien abordó teórica y clínicamente las neurosis de guerra en 1920, definiéndolas como experiencias agudas de terror acompañadas de una sensación de extremo peligro percibido como proveniente del medio externo, que fijaban un trauma psíquico en los individuos que habían estado combatiendo en la Primera Guerra Mundial. Esta experiencia hacía que las personas sufrieran múltiples alteraciones de angustia y terrores persistentes; posteriormente Freud fue encontrando que estas alteraciones no sólo se presentaban en los casos de guerra, sino también tras accidentes graves. La clave de gran parte de la cura se hallaba en la catarsis, en la posibilidad que esas personas tuvieran para verbalizar lo ocurrido.

En la actualidad los conceptos teóricos y de abordaje de las manifestaciones emocionales suscitadas por un evento traumático son diversos —encabezados por la escuela estadounidense cognitivo-conductual y la teoría de las crisis—; no obstante, el punto de partida sigue siendo que tras la ocurrencia de un evento externo que amenaza la integridad del individuo hay una consecuente experiencia de angustia, que se manifiesta en numerosas reacciones emocionales, sentimientos encontrados y conductas muy diferentes a las observadas en condiciones normales.

Ante una situación catastrófica es posible encontrar reacciones tan particulares como cada caso lo es, pero lo que no hay que dejar nunca lejos de la vista es que, pese a lo diferente que algún paciente pueda reaccionar ante esos eventos, se trata de una forma personal de enfrentar el dolor.

Antes de analizar las reacciones emocionales observadas con más frecuencia en la población que enfrenta una crisis hay que partir de que en una urgencia hay tres momentos que afectan la experiencia de un evento trágico:

1. **Choque:** la primera reacción del que sufre una urgencia suele ser un choque, que puede durar unos minutos o hasta horas o días. Hay un bloqueo de las funciones cognitivas, por lo que el paciente puede presentar dificultades para concentrarse y comprender instrucciones que el técnico en urgencias médicas le da. El afecto con frecuencia se embota y se colapsa. El choque se acompaña de un es-

tado general de alarma e incredulidad ante lo ocurrido, hay presencia de miedo generalizado y es común la manifestación de mutismo; el evento abrupto suele dejar al paciente sin palabras, sin el recurso simbólico, por lo que es el silencio o el cuerpo quienes entonces hablan. En el choque también se pueden manifestar emociones de manera abrupta y desbordada, llantos histéricos, agresividad y culpa extrema —sobre todo la llamada culpa del sobreviviente, que es cuando se sobrevivió a muertes de seres muy cercanos—, y a veces asociarse a manifestaciones somáticas, como vómito, náusea, mareo o hasta la pérdida de conciencia (desmayo, desvanecimiento).

2. **Energetización:** la mayoría de las personas tienen dificultades para procesar, elaborar o comprender el daño de manera inmediata; requieren un poco de tiempo para reaccionar y activar los mecanismos de defensa que permitan abordar la situación más funcionalmente. En esta segunda fase el paciente suele reaccionar y trabajar “bajo adrenalina”; su cuerpo resiste el dolor, suele mostrarse activo y puede no darle mucha importancia a las heridas o a la magnitud del trauma, activando así el mecanismo de negación, que es funcional sólo cuando es utilizado de manera temporal. En estos momentos el paciente suele mostrarse cooperador; si puede moverse trata de ayudar en lo que puede al técnico en urgencias médicas, mientras que otros usan esta energía para el desfogue emocional (llanto profuso, gritos o lamentación). Esta fase es breve y por lo general no dura más de unas cuantas horas, ya que los traumas físicos y psicológicos no permiten una reacción energética sostenida por más tiempo. Es en esta fase en la que principalmente se activan los mecanismos de defensa, que son las formas inconscientes de enfrentar una situación amenazante.

3. **Debilitamiento:** poco a poco el paciente se va percatando de la situación; se empieza a sentir exhausto, cansado y con deseos de dormir o descansar. El dolor se manifiesta cada vez más intensamente, llegando a ocasionar la pérdida de conciencia. Aquí el paciente es más consciente de la dependencia que tiene del equipo médico y percibe un poco más realista el evento, manteniendo sus defensas. Algunos pacientes que en las fases previas contuvieron el dolor emocional por el evento traumático suelen desahogarse en esta fase, a veces bajo pretexto del dolor físico.

co, cada quien reacciona de acuerdo con ciertas características propias que los hacen seres individuales. Las reacciones emocionales que un paciente puede presentar dependerán de:

1. **La magnitud de la catástrofe.** No es lo mismo una fractura de fémur en un accidente de tránsito que la misma fractura aunada a la pérdida de varios miembros de la familia. El grado de daño emocional del accidente o siniestro influye en las manifestaciones afectivas.
2. **Las experiencias e historia de cada sujeto.** Por ejemplo, la situación catastrófica se vivirá diferente si el paciente ha sufrido alguna pérdida significativa reciente o repetidamente a lo largo de su vida, influyendo su religión, su cultura, el ambiente social y la forma en que esa persona se posiciona en la vida.
3. **Su personalidad.** Qué recursos tiene el paciente para enfrentar la urgencia, cuál es su estilo defensivo y cuál es su patrón para enfrentar las situaciones estresantes.
4. **La etapa de vida en la que se encuentre.** Una experiencia de urgencias se vivirá de diferente manera si ésta ocurre en la infancia, en la adolescencia o en la vejez.

Veamos ahora las reacciones emocionales más frecuentes a las que se enfrenta el técnico en urgencias médicas durante la primera atención y también cómo abordarlas. Hay que señalar que en ningún momento se deja de lado que la atención médica de urgencia tiene por prioridad salvar la vida a los pacientes o mantenerlos físicamente lo mejor tratados posible hasta llegar al hospital o al lugar en donde recibirán la atención ulterior; sin embargo, atender de manera mínima las necesidades emocionales de los pacientes, a la par que las necesidades físicas, no tiene que ser algo que contradiga necesariamente la pericia y el manejo exitoso de los cuidados prehospitalarios. Realizar algunas intervenciones para reducir la angustia y favorecer el mayor bienestar emocional posible durante la atención a los pacientes puede ser de un beneficio incluso tan importante como el del cuidado de sus lesiones o heridas físicas.

En los cuadros 106-1 a 106-4 se revisan las reacciones encontradas con más frecuencia de acuerdo con el grupo etario y lo que se sugiere hacer en el momento. Existen reacciones emocionales que se sostienen después del momento crítico, las cuales requerirán un manejo profesional cuando se vuelvan perturbadoras para el funcionamiento adaptativo del individuo. Estas reacciones se consideran normales y esperadas en un perio-

Independientemente de las fases del trauma psicológi-

Cuadro 106–1. Reacciones de estrés en los niños

Manifestaciones	Intervención
Los niños pueden reaccionar con: • Regresión (se pueden comportar como niños más pequeños de lo que son) • Temor, miedo difuso, angustia • Ansiedad, principalmente de separación • Inquietud o hiperactividad • Aislamiento, renuencia a la verbalización • Problemas de sueño o alteraciones en el apetito • Reacciones somáticas (náusea, vómito) • Respuestas de hiperreactividad ante estímulos que potencialmente les recuerdan el evento traumático • Problemas para concentrarse • Culpa • Enojo	Mantenga al niño en todo momento cerca de un familiar o conocido (estar con desconocidos en una situación crítica les angustia intensamente) Hable con el niño de manera amable, concreta y exacta, animándolo a que exprese sus dudas abiertamente. Tenga contacto físico mediante un abrazo, ello le ayudará a sentirse más protegido y menos vulnerable. Si los familiares están inconscientes o lastimados gravemente —de modo que no puedan estar con él—, permita que el niño, siempre que sea posible, tenga cerca de él un juguete de su propiedad Alejar al niño, por ejemplo: “esta situación ya va a pasar” o “ya viene tu familia en camino” o “te vamos a llevar a un lugar donde estés seguro y donde te acompañará más tarde un familiar”, etc., siempre y cuando lo que se le diga sea verdad

do flexible y relativo, de acuerdo con el grado de crisis que el evento haya generado. No obstante, se estima un periodo de uno a seis meses para que el paciente recupere su capacidad de adaptación a la vida cotidiana.

Si el técnico en urgencias médicas en algún momento tuviera la oportunidad de estar un poco más de tiempo con el paciente —evidentemente sin que esto altere su trabajo—, requerirá ciertas líneas un poco más específicas sobre cómo realizar una mejor intervención. Slai-kieu plantea en su libro *Intervención en crisis* básicamente dos tipos de intervención psicológica: la “primera ayuda psicológica” y la “terapia multimodal en las crisis”, la cual requiere mayor entrenamiento.

Para los fines de este manual no es pertinente revisar los componentes de la primera ayuda psicológica; sin embargo, es de gran importancia que el técnico en ur-

gencias médicas tenga formación en este campo para brindar ayuda. Basta por ahora decir que la primera ayuda psicológica es una intervención breve, de preferencia en cuanto inicia la crisis, y que puede ser brindada por cualquier persona con un entrenamiento mínimo. Esta primera ayuda tiene los siguientes objetivos:

1. Proporcionar apoyo, haciendo que las personas se sientan escuchadas, comprendidas y acompañadas.
2. Reducir la mortalidad, previniendo lesiones físicas, suicidio u homicidio.
3. Proporcionar enlace a recursos de ayuda, canalizando al paciente a una institución adecuada o con las instancias pertinentes que le darán una atención profesional. Investigue cuáles son éstas en su comunidad.

Cuadro 106–2. Reacciones de estrés en los adolescentes

Manifestaciones	Intervención
• Los jóvenes adolescentes suelen encontrarse en una situación de definición de la propia identidad, fluctúan entre la dependencia–autonomía con los padres, por lo que en una situación catastrófica, pueden presentar: • Ansiedad, desesperación • Sensación de inmortalidad (al salvar la vida en una situación muy peligrosa pueden experimentar sentimientos de omnipotencia de este tipo) • Involucrarse en situaciones peligrosas • Apatía, desgano, depresión encubierta • Agresividad, incremento de impulsividad • Conductas de tipo maniaco (hiperactividad, taquipsiquia, dificultad para concentrarse, euforia) • Quejas psicósomáticas • Uso de drogas o alcohol, cuando no pueden elaborar el evento traumático	En general las reacciones emocionales de los adolescentes se asemejan más a las del adulto que a las del niño Sonríale, mírelo a la cara, háblele por su nombre, no emita juicios sobre sus manifestaciones afectivas, dele una palmadita, háblele amablemente (esto se aplica para todas las intervenciones) Pregúntele cómo se siente, acompáñelo Respete su intimidad siempre que esto sea posible Explíquele siempre que sea posible lo que le están haciendo Involúcrelo en las decisiones en las que pueda apoyar Si es posible, darle alguna actividad en la que pueda sentirse útil y responsable que no implique algún riesgo o peligro Trate de alejarlo en el momento de situaciones peligrosas (p. ej., aléjelo de un precipicio, de la avenida, etc.). Aplica para todas las intervenciones

Cuadro 106–3. Reacciones de estrés en los adultos

Manifestaciones	Intervención
• Temores difusos • Ansiedad • Depresión • Pueden estar sumamente enojados y llegar a ser agresivos • Aislamiento • Inseguridad • Cansancio físico • Síntomas psicosomáticos	Se debe, como en todos los casos, ser tolerante, amable y llamarle por su nombre. Recuerde que el lenguaje no verbal ayuda mucho para comunicar apoyo (p. ej., ofrezca sentarse) Explíquele lo que le hacen y le harán, involúcrelo en algunos aspectos pragmáticos (a dónde se trasladará, quién decidió que lo acompañe en la ambulancia, etc.) Hay que evitar bromear irrespetuosamente delante de los pacientes. A veces hay pacientes que favorecen las bromas o en ocasiones las situaciones tienen algún toque cómico que hace sonreír al técnico en urgencias médicas y al paciente, relajando un poco la tensión, pero sea muy cuidadoso con lo que dice, pues puede ser sumamente ofensiva alguna broma impertinente Cuando un paciente se ponga sumamente agresivo o violento aléjelo parcialmente del lugar del siniestro y háblele con firmeza, pero empáticamente; anímelo a desahogarse, pero evitando que se dañe a sí mismo o a otros

REACCIONES EMOCIONALES DEL PERSONAL QUE ATIENDE A LAS URGENCIAS MÉDICAS

Como se mencionó en la introducción, este tema es obligado cuando se aborda el problema de las urgencias, las crisis y los desastres. En la actualidad se le da importancia a la atención psicológica de las víctimas y de los trabajadores, ¿por qué?

La persona que labora en operativos que implican atender constantemente situaciones de urgencia se enfrenta a un grado de estrés muy intenso, el cual, de no ser canalizado adecuadamente, puede tener repercusiones más allá de la vida profesional, con efectos que se pueden hacer crónicos a largo plazo.

Los servicios de emergencia causan en el personal reacciones emocionales intensas —incluso cuando no se tiene conciencia de ellas o se pretende negarlas. Los

técnicos en urgencias médicas se tienen que enfrentar a los eventos más terribles, al horror del dolor humano, a la muerte real, a la deformación, a la mutilación y a veces hasta a la degradación de los cuerpos; pero no sólo esto, el personal que trabaja en las urgencias tiene que enfrentarse a la toma de decisión rápida y certera, en la que el grado de responsabilidad es mayúsculo, pues la vida del otro se juega a cada segundo; en un operativo pueden llegar a perder amigos en servicio, además de tener que sobreponerse para poder continuar trabajando.

Los técnicos en urgencias médicas, los médicos y las enfermeras de los servicios de emergencia son, como todo ser humano, vulnerable a experiencias traumáticas. No hay nada más traumático que la muerte en lo real, que es la común en este trabajo, para lo que se cuenta con mecanismos defensivos inconscientes que posibilitan tal trabajo. Ante una experiencia estresante se reacciona con respuestas físicas y psicológicas normales que se pueden convertir en alteraciones permanentes. Es importante saber detectar cuando se trata de una reacción de ajuste al estrés de una que se empieza

Cuadro 106–4 Reacciones de estrés en los ancianos

Manifestaciones	Intervención
Los ancianos, junto con los niños y los discapacitados, suelen ser los más vulnerables en situaciones de crisis, desastres o accidentes. La persona mayor puede reaccionar con: • Pérdida de memoria momentáneamente • Sentimiento depresivo, con un componente de desesperanza intenso • Pánico • Confusión • Abandono de sí mismo • Renuencia a cooperar	Se aplican todos los aspectos de la comunicación arriba citados (hablarles por su nombre, ser amables, mantenerlos informados, etc.) La empatía debe ser muy enfática (empatía es tratar de comprender las reacciones, siendo conscientes de que si uno estuviera en esa situación también tendría reacciones inesperadas. Se dice que empatía es “ponerse en los zapatos del otro”, pero sin caminar con ellos, se agregaría) Al anciano se le debe hablar concreta y claramente Delegarle alguna pequeña responsabilidad —siempre que su estado físico y mental lo permita— puede ser de mucha ayuda En todos los casos que se presente la muerte de algún familiar cercano favorezca la privacidad, donde la persona pueda expresar su dolor y al mismo tiempo se sienta acompañado y comprendido

a convertir en una situación más extensa y dañina en la vida cotidiana.

Las reacciones más comunes frente el estrés en un trabajador de las urgencias incluyen:

1. Irritabilidad, nerviosismo.
2. Manifestaciones somáticas: taquicardia, dificultad para respirar, mareos, vómito, diarrea.
3. Temblores musculares.
4. Fatiga excesiva.
5. Desórdenes del sueño (hipersomnia o insomnio).
6. Problemas para concentrarse.
7. Sentimientos de culpa inexplicable y persistente.
8. Enojo o cambios bruscos del estado de ánimo.
9. Baja autoestima.
10. Aislamiento social y afectivo.
11. Susceptibilidad interpersonal o suspicacia.

Estas reacciones se pueden presentar de manera aguda cuando el trabajador ha estado sobreexpuesto a su actividad estresante (el síndrome de *burn out*), para lo cual se sugiere lo siguiente:

1. Alimentarse bien.
2. Realizar ejercicio constante y regularmente.
3. Dormir suficiente.
4. Tomarse descansos durante un operativo largo.
5. Hablar con otros y preguntarles cómo se sienten.
6. Admitir los propios sentimientos.
7. Fijarse expectativas razonables.
8. Estar atentos a las necesidades de los otros compañeros.
9. El ambiente de cuidado mutuo es una fuente de un ambiente más agradable y propicio para liberar un poco de estrés.

En EUA existe un modelo de intervención con los trabajadores de las urgencias y desastres, llamado *Critical incident stress debriefing*, que es un procedimiento breve en una o varias sesiones, que intenta la dilución del estrés ocasionado por un incidente crítico. Éste parte del principio de que se trabaja con población básicamente “sana” en circunstancias anormales. El *Critical incident stress debriefing* se implementa en los desastres, por ejemplo, en un periodo de 24 a 48 h con una entrevista que dura de 30 a 45 min la sesión. En México no existe todavía una propuesta formal para que se trabaje de manera sistemática un servicio de este orden para los trabajadores de los servicios de emergencia; no obstante, quizá la inclusión de un tema como éste en un manual de medicina prehospitalaria muestra que hay cada vez más

un interés por integrar este aspecto a la formación del técnico en urgencias médicas.

Para finalizar, es importante mencionar que cuando el trabajador de las urgencias se percata de que las secuelas del estrés se han vuelto crónicas y afectan su vida emocional, de pareja, familiar, sexual o que se presenta uso o abuso de drogas o alcohol, es tiempo de buscar ayuda con algún profesional de la salud mental. Se debe recordar que para poder curar las heridas ajenas uno debe empezar por curar las propias; intentar negar que la actividad que se realiza no deja secuelas es de poca ayuda. La responsabilidad de tener la vida de otros en las propias manos no sólo implica la responsabilidad de un manejo técnico adecuado, sino que conlleva inherentemente el compromiso de estar lo más claros, concentrados y funcionales a la hora de atender a los pacientes que requieren nuestros servicios.

URGENCIA PSIQUIÁTRICA

Las urgencias psiquiátricas son una situación en la que el trastorno del pensamiento, del afecto o de la conducta son en tal grado disruptivos que el paciente mismo, la familia o la sociedad consideran que requiere atención inmediata, pues son manifestaciones de una alteración psicológica aguda (ansiedad, pánico, depresión, trastornos de adaptación) que implican riesgo de daño personal o interpersonal (agresión, suicidio, homicidio) y evidencian un comportamiento profundamente desorganizado (psicosis, delirio).

ANSIEDAD

Es una emoción básica del organismo que constituye una reacción global y adaptativa ante una situación de tensión, peligro que se percibe como amenazante a la existencia, incluyendo aspectos emocionales, cognoscitivos, somáticos y conductuales; cuando la reacción es excesiva carece de eficacia adaptativa y es necesario pensar en la presencia de una patología.

Epidemiología

La ansiedad se presenta alrededor de los 25 años de edad, con un amplio rango entre los 15 y los 35; puede

adoptar la forma de fobia simple en la infancia, de fobia social en la adolescencia o agorafobia que no tiene patrón de presentación por edad.

Cuadro clínico

Las manifestaciones incluyen tensión motora, en la que el paciente se muestra tembloroso, inquieto, sujeto a continuos sobresaltos, con sacudidas musculares, mialgias y cefaleas, la cara tensa y el ceño fruncido, con un aumento de actividad sin meta que puede acabar en agitación psicomotriz o total inhibición.

También se presenta como hiperactividad autónoma en la que aparecen múltiples síntomas somáticos, como palpitaciones, dolores precordiales, hiperventilación, sensación de ahogo, debilidad, sudoración profusa, náuseas y vómitos, diarrea, micción imperiosa, parestesias, escalofríos, etc. Se puede apreciar como una expectación aprensiva donde es común una preocupación por el futuro tanto del paciente como de sus allegados, destacando sobre todo lo referente a su salud, o bien apreciarse una actitud de vigilancia y escrutinio, en la cual el paciente suele estar irritable, le cuesta mantener la atención y concentrarse, y está en estado de hipervigilia, por lo que puede presentar insomnio de conciliación y mantenimiento.

Las manifestaciones somáticas incluyen aumento de la tensión muscular, hiperreflexia, parestesias, temblor, mareos, sensación de “cabeza vacía”, midriasis, fluctuaciones de la tensión arterial, palpitaciones, taquicardia, síncope, diaforesis, molestias digestivas, diarrea y aumento de la frecuencia y urgencia urinarias.

Los síntomas cognoscitivos conductuales son referidos como intranquilidad, inquietud, nerviosismo, preocupación excesiva y desproporcionada, miedos irracionales, temor a perder la razón y el control, ideas catastróficas, deseo de huir y sensación de muerte inminente.

Diagnóstico diferencial

Ante las manifestaciones clínicas de la ansiedad se debe poner especial interés en descartar la presencia de alguna alteración orgánica, como hipertiroidismo, hipotiroidismo, hiperparatiroidismo, prolapso de la válvula mitral, arritmias cardíacas, insuficiencia coronaria, feocromocitoma, hipoglucemia, vértigo auténtico y abstinencia de alcohol o de otras sustancias.

Manejo prehospitalario

1. Precisar la forma de presentación clínica de la ansiedad.
2. Proporcionar tranquilidad.
3. Disminuir la incertidumbre.
4. Lograr el control inmediato de la crisis.
5. Hacer el diagnóstico diferencial.

Manejo farmacológico

1. Administración de antidepresivos tricíclicos, como la imipramina, que es muy usada en estos trastornos, con un tiempo de respuesta variable de 4 a 12 semanas.
2. Administración de inhibidores de la recaptura de serotonina, como la paroxetina en dosis de 20 a 60 mg/día.
3. En casos agudos se pueden utilizar las benzodiazepinas, como el alprazolam en dosis de 0.25 o 0.5 mg tres o cuatro veces al día hasta alcanzar una dosis diaria de 2 a 6 mg, o clonazepam en dosis de 0.5 a 3 mg/día.

DEPRESIÓN

Es una alteración afectivo-conductual caracterizada por sentimientos de tristeza, inhibición de ideas e inhibición psicomotora que se traduce en un sentimiento persistente de inutilidad, pérdida de interés por el mundo y falta de esperanza en el futuro.

Etiología

La depresión endógena es innata, ya que en ella está involucrado un componente hereditario; sin embargo, la depresión reactiva es la que se desencadena a consecuencia de algún suceso externo.

Epidemiología

En 1997 más de 150 millones de personas en el mundo presentaban una depresión que requería tratamiento específico. En México se calcula que más de cuatro millones de personas sufren depresión; 40% de los pacientes con problemas médicos que acuden a un primer nivel de

atención presentan trastornos afectivos como cuadro acompañante o principal. Se presenta una relación hombre–mujer de 1:2; 18% de los preadolescentes presentan cuadros depresivos, mientras que en los adolescentes de 14 a 16 años de edad se observa una prevalencia de 4.7%. La prevalencia de la depresión mayor en personas de edad avanzada es de 2 a 4%.

Cuadro clínico

El paciente refiere un descenso en el estado de ánimo, disminución de la concentración y de la capacidad de disfrutar las cosas, cansancio exagerado con trastornos en el sueño y en el apetito, disminución de la confianza y estima de sí mismo con ideas de culpa e inutilidad acompañados de pensamientos y actos suicidas. Aparecen síntomas afectivos, como tristeza, dificultad o incapacidad para disfrutar situaciones o eventos que habitualmente despertaban alegría o gozo, incapacidad para ejecutar un acto voluntario y para tomar una decisión, desesperanza, melancolía, ansiedad, sentimientos de culpa, de vergüenza y de autodesprecio, irritabilidad, intranquilidad y disfonía. Los síntomas cognoscitivos incluyen dificultad para concentrarse, disminución del rendimiento intelectual, incapacidad para afrontar y resolver problemas cotidianos, pesimismo, ideas de minusvalía, autorreproches, indecisiones o dudas exageradas, pensamiento obsesivo y autodestructivo. Entre los síntomas conductuales aparece un aspecto de abatimiento, predominando los músculos flexores y aductores sobre los extensores y abductores, ausentismo laboral, alcoholismo y farmacodependencia, disminución del rendimiento escolar, intentos de suicidio, retardo psicomotor e inhibición en actividades físicas y en el habla. En el aspecto psicofisiológico se aprecian somnolencia o hipersomnia, anorexia o hiperorexia, cambios en el peso corporal, disminución de la energía en general y del deseo sexual, constipación, cefalea, mareos y halitosis.

Manejo prehospitalario

En la práctica es conveniente dividir el tratamiento de la depresión en tres fases: aguda, de continuación y de mantenimiento. Los factores para elegir antidepresivos incluyen la edad del paciente, el tipo de respuesta, la sintomatología dominante, el tipo de depresión y la comorbilidad psiquiátrica y médica. Durante la fase aguda el técnico en urgencias médicas debe intentar convencer

al paciente de la necesidad de cuidado médico profesional, y sólo tendrá una intervención directa cuando existan condiciones que pongan en riesgo la vida, como un intento suicida.

BULIMIA

Es un desorden alimenticio causado por la ansiedad y por una preocupación excesiva por el peso corporal y el aspecto físico; se caracteriza por episodios repetidos de consumo excesivo seguidos de provocación de vómito, uso de laxantes, dietas exageradas y abuso del ejercicio para controlar el peso.

Etiología

Entre las causas se deben buscar factores generales, genéticos, traumáticos, psicológicos, familiares, sociales y culturales.

Epidemiología

Las mujeres resultan afectadas con más frecuencia; generalmente son conscientes de que su patrón de alimentación es anormal y pueden experimentar miedo o culpa asociada. Aunque el comportamiento generalmente es secreto, las claves para descubrir este trastorno incluyen una actividad excesiva, hábitos o rituales de alimentación peculiares y verificación frecuente del peso. El peso corporal usualmente es normal, aunque la persona se percibe a sí misma con sobrepeso; si la bulimia está acompañada de anorexia el peso corporal puede ser extremadamente bajo.

Cuadro clínico

El paciente presenta una ingestión excesiva de alimento con vómito provocado posteriormente, uso inapropiado de diuréticos y laxantes, y un comportamiento excesivamente orientado hacia el logro.

Manejo prehospitalario

La meta fundamental es corregir las situaciones que ponen en riesgo la vida en forma inmediata e intentar con-

vencer al paciente sobre la necesidad de manejo inmediato y apoyo psicológico posterior.

ANOREXIA

Es una enfermedad que se caracteriza por el miedo intenso a ganar peso y por una imagen distorsionada del propio cuerpo que conduce a un adelgazamiento grave debido a dieta exagerada y exceso de ejercicio, que no se asocia con ninguna otra enfermedad orgánica previa; se presenta habitualmente en adolescentes, especialmente en las mujeres.

Etiología

Entre las causas se deben buscar factores generales, genéticos, traumáticos, psicológicos, familiares, sociales y culturales, tal como sucede con la bulimia.

Epidemiología

No se conoce la causa exacta de la anorexia nerviosa, pero se cree que las actitudes sociales sobre la apariencia corporal desempeñan un papel trascendental y es probable que tenga un origen multifactorial. La anorexia nerviosa se presenta generalmente durante la adolescencia o a comienzos de la edad adulta, siendo más común en las mujeres. Se observa principalmente en las mujeres de raza blanca, de alto rendimiento académico y con familia o personalidad orientada hacia el logro de metas.

Cuadro clínico

El paciente presenta una pérdida de peso de 15% o superior por debajo del peso esperado; existe un uso inadecuado de laxantes, enemas o diuréticos en un esfuerzo por perder peso con restricciones en el consumo de alimentos por decisión propia y a menudo a escondidas. Clínicamente pueden aparecer amenorrea secundaria, atrofia musculoesquelética, pérdida de tejido graso, tensión arterial baja, caries dentales, piel amarillenta o manchada y depresión.

Manejo prehospitalario

La meta fundamental es corregir en forma inmediata las situaciones que ponen en riesgo la vida e intentar convencer al paciente sobre la necesidad de manejo inmediato y apoyo psicológico posterior.

SUICIDIO

Es un desorden psiquiátrico mayor en el que el individuo se autoagrede con la finalidad de acabar con las situaciones que lo conmueven. Es un acto en el cual deliberadamente se quita la propia vida. El comportamiento suicida es cualquier acción intencionada con consecuencias potencialmente graves en la que se pone en riesgo la vida.

Etiología

Las conductas suicidas ocurren como respuesta a una situación que la persona ve como abrumadora; más de 90% se relacionan con trastornos emocionales, como la depresión, la esquizofrenia y el trastorno bipolar. Se puede precipitar por eventos catastróficos para el individuo, como el aislamiento social, la muerte de un ser querido, un trauma emocional, la existencia de enfermedades físicas graves, el envejecimiento, el desempleo, los problemas económicos, los sentimientos de culpa, la dependencia de drogas y el alcoholismo.

Epidemiología

Los intentos de suicidio que no resultan en muerte sobrepasan por mucho a los suicidios verdaderos; muchos intentos de suicidio no exitosos se llevan a cabo de forma que el rescate es posible, por lo que a menudo representa un grito desesperado en busca de ayuda. Los métodos de intento de suicidio varían desde los relativamente no violentos hasta los violentos; en los hombres hay mayor probabilidad de escoger métodos violentos, lo cual puede explicar que tengan más éxito. Los intentos de suicidio siempre se deben tomar en serio y se debe buscar consulta psiquiátrica inmediatamente, por lo que no hacer caso y verlos como un evento para llamar la atención puede tener consecuencias devastadoras.

Los parientes de las personas que han cometido un intento de suicidio fallido o exitoso a menudo se culpan

o se enojan mucho, ya que ven el intento o el acto como una actitud egoísta. Las personas que tienen una conducta suicida con frecuencia piensan que les están haciendo un favor a sus amigos y parientes al irse de este mundo, por lo que esta creencia irracional los lleva a tener este comportamiento.

Clasificación

El gesto suicida es la forma menos grave de autoagresión que pretende llamar la atención sin llegar a situaciones que pongan en riesgo la vida, mientras que el acto suicida es una autoagresión que tiene la finalidad de acabar con la vida.

Cuadro clínico

En el gesto suicida generalmente existen situaciones previas de amenazas o chantajes emocionales y el evento es realizado de manera histriónica, con reclamos posteriores para generar culpa; los signos clave son la depresión, las frases o expresiones de sentimientos de culpa, la tensión o ansiedad, el nerviosismo y la conducta impulsiva.

En el acto suicida existe un planeación previa al evento; en forma general se dejan mensajes de liberación de responsabilidad en los que se exponen las causas. La forma de autoagresión es determinante y fatal en la mayor parte de los casos. Los signos críticos incluyen cambio de conducta repentino, especialmente de calma después de un periodo de ansiedad, actos de regalar pertenencias, intentos por “poner en orden asuntos personales”, amenazas directas e indirectas de cometer suicidio, e intentos directos de cometer suicidio.

Manejo prehospitalario

1. Garantizar la seguridad propia y de su personal.
2. En caso de violencia extrema recurrir al apoyo de autoridades policiales.
3. No intentar sujetar a la víctima, sino tratar de convencerla de que necesita ayuda, sin exponerse.

4. En caso de autoagresión explícita donde se aprecien lesiones específicas, proceder de acuerdo con los protocolos que apliquen.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Behavioral emergencies. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 23. Prentice Hall, 2005.
2. **Bledsoe BE:** Behavior and psychiatric emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Behavioral and psychiatric emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 31. J. B. Lippincott, 1992.
4. **Viccelio P:** Psychological aspects of emergency care. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Caroline NL:** Disturbances of behavior. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 38. Little, Brown, 1991.
6. **Motto JA:** Urgencias psiquiátricas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR et al.: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
7. **Jenkins JL, Braen GR:** Valoración de los pacientes psiquiátricos en urgencias. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 67. Masson, 2003.
8. **Jenkins JL, Braen GR:** Evaluación del paciente suicida en urgencias. En: *Manual de medicina de urgencia*. 3ª ed. Cap. 69. Masson, 2003.
9. **Rund DA:** Urgencias psiquiátricas. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 24. México, El Manual Moderno, 1985.
10. **Cain HD:** Suicidio e intento de suicidio. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 17. Interamericana, 1987.
11. **Cain HD:** Estados de excitación (ansiedad). En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 37. Interamericana, 1987.
12. **Cain HD:** Urgencias psiquiátricas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 54. Interamericana, 1987.
13. **Serrano BC:** El paciente con riesgo suicida. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
14. **Magariños LM, Gimeno AD, Caballero ML:** Crisis de ansiedad. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.
15. **Baca BE:** Valoración del riesgo suicida. En: Moya MMS: *Normas de actuación en urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2005.

Sección X

Urgencias pediátricas

Urgencias neonatales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué son las urgencias neonatales.
2. Describir la clasificación del recién nacido.
3. Definir qué es el distrés agudo perinatal.
4. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de la apnea *neonatorum*.
5. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario del distrés agudo respiratorio.
6. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de la aspiración meconial.
7. Describir la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de la hipertensión pulmonar.
8. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de la obstrucción de la vía aérea inferior.
9. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de la obstrucción de la vía aérea superior.
10. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de la depresión por narcóticos.
11. Definir las alteraciones posnatales.
12. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de las principales alteraciones posnatales cardiovasculares.
13. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de las principales alteraciones posnatales metabólicas.
14. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de las principales alteraciones posnatales gastrointestinales.
15. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de las principales alteraciones posnatales hematológicas.
16. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de las principales alteraciones posnatales neurológicas.
17. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de las principales alteraciones posnatales renales.
18. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitario de las principales alteraciones posnatales respiratorias.

DEFINICIÓN

Son padecimientos que se presentan en el recién nacido y pueden dejar secuelas permanentes o inclusive provocar la muerte.

CLASIFICACIÓN

- Recién nacido a término: recién nacido con un tiempo normal de gestación, que puede presentar patología congénita o anomalías fisiológicas que requieren atención médica de urgencia.
- Recién nacido prematuro: recién nacido antes del periodo normal de gestación, que presenta diversos grados de inmadurez que requieren atención médica urgente.
- Recién nacido prematuro extremo: recién nacido con un periodo de gestación menor de 28 semanas, que presenta grados de inmadurez severos que requieren atención médica de urgencia.
- Recién nacido de bajo peso al nacer: recién nacido que presenta menor peso al nacer que el esperado para su edad gestacional, que puede requerir atención médica urgente si coexiste con alteraciones fisiológicas o de desarrollo.

Distrés agudo perinatal

Está conformado por situaciones médicas en las que se encuentra un nivel de alteración funcional aguda en el recién nacido.

Apnea neonatorum

Antecedentes

Es importante conocer algunos antecedentes que pueden predecir la aparición de este padecimiento. Entre los factores preparto están la enfermedad hipertensiva del embarazo, la anemia o isoimmunización materno-fetal, las hemorragias agudas, las infecciones maternas, la diabetes mellitus, la ruptura prematura de membranas y la gestación posttérmino. Los factores intraparto se relacionan con distocias de presentación, disminución de

la actividad fetal, alteraciones en la frecuencia cardíaca fetal, presencia de líquido meconial, prolapso de cordón y circulares irreductibles.

Cuadro clínico

Clínicamente se encuentran hipotensión arterial, palidez, acidosis metabólica, respiración apnéusica, apnea, frecuencia cardíaca variable, bradicardia cuando existe hipotensión arterial y necrosis tubular renal que condiciona falla renal aguda.

Las encefalopatías de grado I son de buen pronóstico; el grado II está asociado con 20 a 30% de secuelas neurológicas a largo plazo, mientras que las de grado III tienen 50% de mortalidad en el periodo neonatal —95 de los que sobreviven sufren secuelas graves (cuadro 107-1).

Manejo prehospitalario

1. Mantener la vía aérea permeable de acuerdo con la situación clínica.
2. Proporcionar oxigenoterapia con una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Mantener la tensión arterial mediante aminas vasoactivas para favorecer la perfusión cerebral.
4. Corregir la hipoglucemia.
5. Si existe encefalopatía en estadio I:
 - Observar.
 - Corregir la hipovolemia con un bolo de 10 mL/kg de peso de solución cristalinoide.
6. Si existe encefalopatía en estadios II y III.
 - Efectuar intubación orotraqueal.
 - Brindar apoyo ventilatorio.
 - Corregir la acidosis con reemplazo de volumen.
7. Si existen crisis convulsivas:
 - Fenobarbital en dosis de 20 a 30 mg/kg en bolo intravenoso.
 - Una dosis adicional de 10 mg/kg de peso en bolo intravenoso si no hay respuesta.
 - Dilantin en dosis de 10 a 20 mg/kg en bolo intravenoso lento si no hay respuesta al fenobarbital.

Distrés agudo respiratorio

Epidemiología

Afecta a 1% de todos los nacidos vivos; ocurre primordialmente en bebés prematuros.

Cuadro 107-1. Clasificación de Sarnat para la encefalopatía anoxoischémica

Parámetro	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3
Conciencia	Irritable, hiperalerta	Letargo	Coma
Tono muscular	Normal	Hipotonía	Flacidez
Clonus	Presente	Presente	Ausente
Reflejo de succión	Activo	Débil	Ausente
Reflejo de Moro	Exagerado	Incompleto	Ausente
Reflejo oculocefálico	Normal	Hiperactivo	Reducido, ausente
Reflejo de prensión	Normal, exagerado	Exagerado	Ausente
Pupilas	Dilatadas	Contraídas	Variables o fijas
Respiración	Regular	Variable	Apneas
Frecuencia cardíaca	Normal, taquicardia	Bradicardia	Bradicardia
Convulsiones	No	Comunes	Raras
Electrocardiograma	Normal	Bajo voltaje o periodo paroxístico	Periódico o isoelectrico
Duración	24 horas	De 2 a 12 días	De horas a semanas

Fisiopatología

Es ocasionado por deficiencia del factor surfactante, provocando atelectasia, hipoxia alveolar e hipoxemia.

Cuadro clínico

Clínicamente se encuentra disminución de la distensibilidad pulmonar y signos de insuficiencia ventilatoria que provoca hipoxia con acidosis mixta que es refractaria a la oxigenoterapia.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente.
2. Administrar oxígeno suplementario para mantener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Intubación orotraqueal con oximetría menor de 80%.
4. Colocar onfaloclis para administración de líquidos y glucosa.
5. Si no es posible canalizar los vasos umbilicales se debe colocar línea venosa periférica.

Aspiración meconial

Fisiopatología

El líquido amniótico se compone de fluido pulmonar, restos dérmicos, vérnix caseoso y algunas veces sangre y meconio. La aspiración de meconio causa obstrucción pulmonar y neumonitis química; está presente entre 10 y 20% de los recién nacidos a término.

Cuadro clínico

Antecedente de líquido meconial en los lechos ungueales, los canales auditivos y el cordón umbilical, distrés respiratorio de grado variable y presencia de estertores gruesos.

Manejo prehospitalario

Se puede prevenir con la aspiración con bulbo de la cavidad oronasal inmediatamente después del nacimiento de la cabeza y antes de que salga el tórax.

En caso de aspiración:

1. Intubación orotraqueal para aspiración vigorosa en el recién nacido deprimido con frecuencia cardíaca menor de 100 y escaso tono muscular.
2. Mantener la intubación si existe distrés respiratorio severo.
3. Administrar oxígeno suplementario para mantener una FiO_2 mayor de 0.85.
4. Proporcionar asistencia mecánica ventilatoria.
5. Colocar onfaloclis para la administración de líquidos y glucosa.
6. Si no es posible canalizar los vasos umbilicales se debe colocar línea venosa periférica.

Hipertensión pulmonar

Fisiopatología

Persistencia de resistencias pulmonares aumentadas después del nacimiento, ocasionadas por el paso de sangre desoxigenada por *shunts* derivados de la persistencia del conducto arterioso o del foramen oval.

Cuadro clínico

El recién nacido presenta taquipnea, distrés respiratorio e insuficiencia cardíaca derecha. En la oximetría se puede apreciar diferente oxigenación en las extremidades superiores e inferiores, siendo de 10 a 15% mayor entre la mano y el pie homolateral.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxígeno con una FiO_2 de 1.0.
2. Intubar si es necesario.
3. Colocar onfaloclis para la administración de líquidos y glucosa.
4. Si no es posible canalizar los vasos umbilicales se debe colocar línea venosa periférica.

Obstrucción de la vía aérea superior

Etiología

A menudo las causas de tipo congénito son la estenosis subglótica, la atresia de coanas, la micrognatia, la presencia de ducto tirogloso, la parálisis de cuerdas vocales y los tumores subglóticos.

Cuadro clínico

Clínicamente se escucha el estridor inspiratorio y se observa la presencia de signos de insuficiencia ventilatoria. La cianosis con llanto sugiere atresia de coanas.

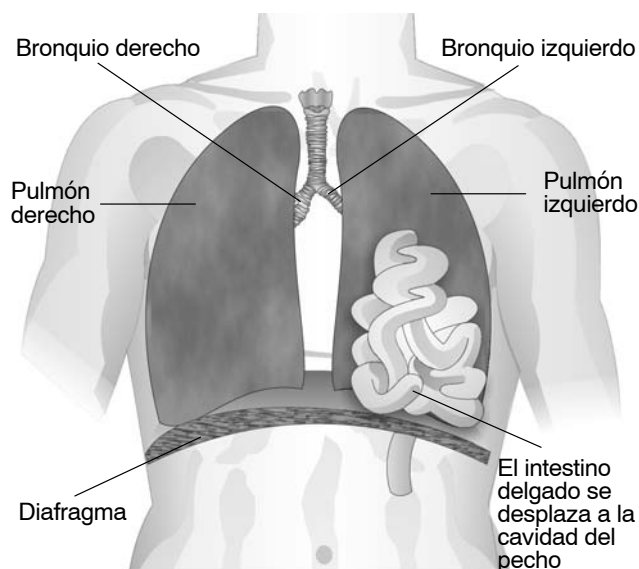


Figura 107-1. Hernia diafrágica.

Manejo prehospitalario

1. Colocar al niño en posición confortable, permeabilizando la vía aérea con maniobras manuales.
2. Si persiste la obstrucción intentar colocar una cánula oral.
3. Valorar la necesidad de intubación orotraqueal temprana.
4. Si el recién nacido presenta micrognatia hay que colocarlo en posición de olfateo.
5. Colocar onfaloclis para la administración de líquidos y glucosa.
6. Si no es posible canalizar los vasos umbilicales se debe colocar línea venosa periférica.

Obstrucción de la vía aérea inferior

Etiología

La obstrucción de la vía aérea inferior puede ser debida a la presencia de fístula traqueoesofágica, enfisema lobar congénito, quiste broncogénico, hernia diafragmática o hipoplasia pulmonar.

Cuadro clínico

Hernia diafragmática congénita

Se presenta con distrés respiratorio inmediato después del nacimiento y la auscultación de peristalsis torácica. Existen dos variedades, a saber:

- **Hernia de Bochdalek:** es la agenesia total o parcial de un hemidiafragma, que permite el paso de las vísceras abdominales al tórax. El niño nace con hipoplasia pulmonar del lado afectado, lo cual condiciona el pronóstico.
- **Hernia de Morgagni:** es un defecto en la fusión de las partes central y lateral del diafragma, que deja un defecto diafragmático retroesternal a través del cual se puede herniar una víscera abdominal. Pocas veces se acompaña de hipoplasia pulmonar, pero se complica con obstrucción intestinal (figura 107-1).

Hipoplasia pulmonar

Se presenta distrés respiratorio inmediato después del nacimiento y generalmente existe el antecedente de oligohidramnios.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxígeno con una FiO_2 de 1.0.

2. Valorar la necesidad de intubación orotraqueal y ventilación mecánica en falla ventilatoria severa.
3. En presencia de hernia diafragmática colocar una sonda orogástrica para prevenir la distensión gástrica.

Depresión por narcóticos

Etiología

Generalmente es iatrogénica, por mal manejo anestésico, cuando existe trabajo de parto prolongado con administración de narcóticos cuatro horas antes del nacimiento.

Cuadro clínico

El recién nacido presenta apnea, un patrón ventilatorio anormal, hipotonía muscular, cianosis y bradicardia.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxígeno con una FiO_2 de 1.0.
2. Valorar la necesidad de intubación orotraqueal y ventilación mecánica en falla ventilatoria severa.
3. Administrar nalmefeno en dosis de 0.1 mg/kg en bolo intravenoso o transtraqueal.

Alteraciones posnatales

Son situaciones que se presentan después del nacimiento y ponen en riesgo la vida del recién nacido de manera no inmediata.

ALTERACIONES CARDIOVASCULARES

Falla cardiaca

Etiología

Entre las múltiples causas de la falla cardiaca en el recién nacido están hipoplasia del corazón izquierdo, coartación de aorta, defecto del *septum* ventricular, estenosis aórtica, malformaciones arteriovenosas y persistencia del conducto arterioso (figuras 107-2 a 107-5).

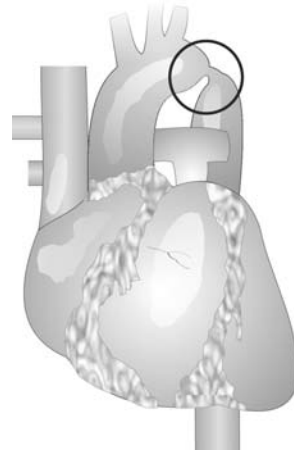


Figura 107-2. Coartación aórtica.

Cuadro clínico

Clínicamente hay signos y síntomas inespecíficos; el recién nacido presenta una escasa alimentación por la presencia de cianosis durante la lactancia, con palidez de tegumentos, signos de insuficiencia ventilatoria y hepatomegalia.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxígeno a una FiO_2 de 1.0.
2. Proporcionar soporte ventilatorio.
3. Colocar línea venosa periférica con solución cristaloide.
4. Administrar furosemida en dosis de 1 mg/kg en bolo intravenoso.
5. Valorar la administración de inotrópicos en infusión.

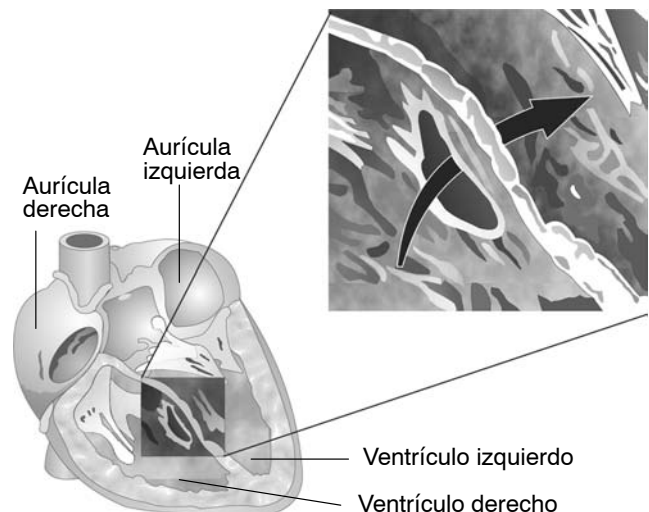


Figura 107-3. Defecto del *septum* ventricular.

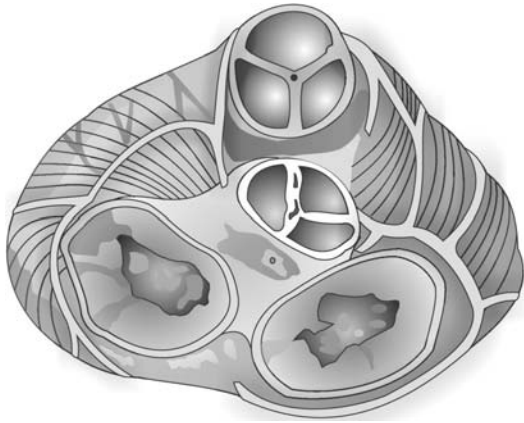


Figura 107-4. Estenosis aórtica.

Cardiopatía cianótica

Etiología

Entre las causas de cardiopatía cianótica están la tetralogía de Fallot, el tronco arterioso, la transposición de grandes vasos, la atresia tricuspídea, la atresia pulmonar y el retorno venoso anómalo total (figura 107-6).

Cuadro clínico

El signo cardinal es la cianosis persistente a pesar de la oxigenoterapia.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Valorar la posibilidad de cirugía.

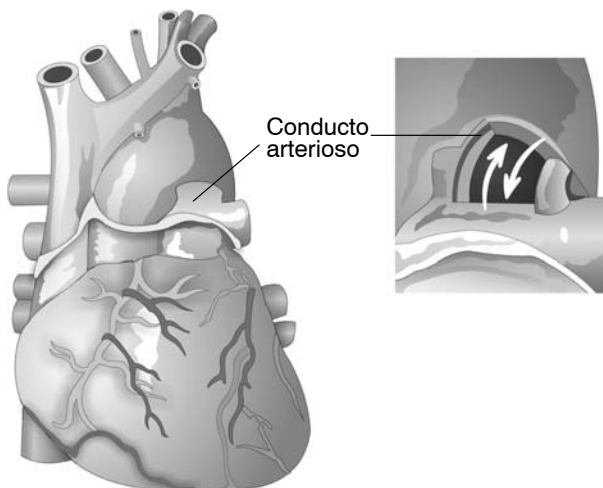


Figura 107-5. Persistencia del conducto arterioso.

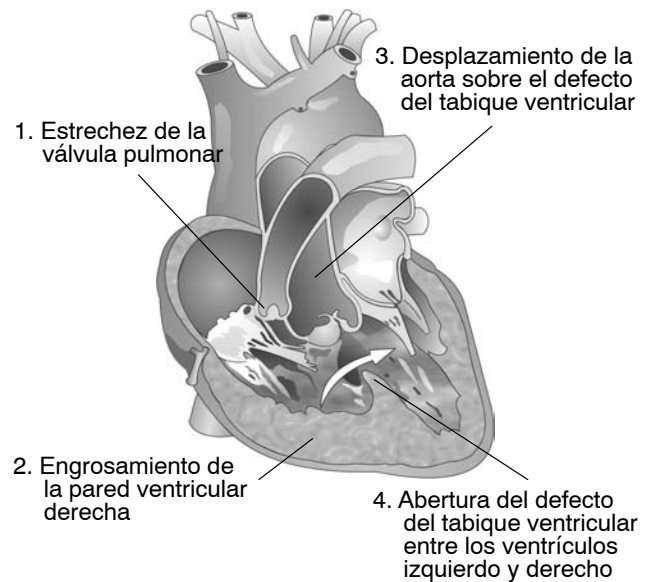


Figura 107-6. Tetralogía de Fallot.

ALTERACIONES METABÓLICAS

Hipocalcemia

Etiología

Los niveles bajos de calcio sérico pueden ser debidos a prematuridad, asfixia neonatal, hipoparatiroidismo congénito e hipomagnesemia; se pueden presentar en productos macrosómicos.

Cuadro clínico

El recién nacido puede mostrar datos de tetania, laringoespaso y convulsiones clónicas.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Colocar línea venosa periférica con solución cristaloide.
3. Administrar gluconato de calcio 100 a 300 mg/kg en bolo intravenoso lento; hay que permanecer alerta por la probabilidad de bradicardia.
4. Administrar sulfato de magnesio en dosis de 20 mg/kg; hay que permanecer alerta por la probabilidad de depresión respiratoria.

Hipoglucemia

Definición

Los niveles séricos de glucosa se establecen según las

condiciones del neonato: en prematuros de menos de 20 mg/100 mL, en recién nacidos de uno a tres días de menos de 30 mg/100 mL y después del tercer día menos de 40 mg/100 mL.

Etiología

La reducción de los niveles de glucosa puede estar relacionada con disminución del almacenamiento de glucógeno, alteraciones en aminoácidos, galactosemia, hiperinsulinismo, sepsis neonatal y asfixia.

Cuadro clínico

Clínicamente se aprecia obnubilación, letargo, hipotonía muscular, crisis convulsivas y apnea (figura 107-7).

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.

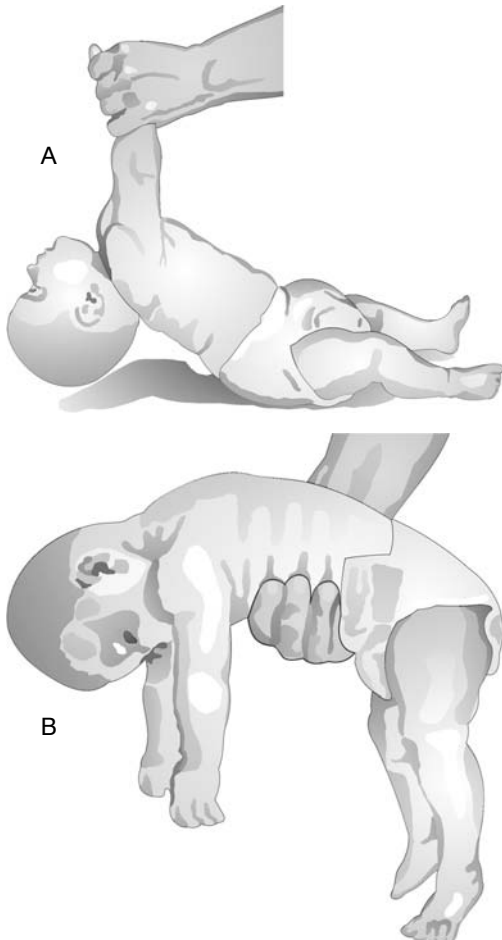


Figura 107-7. Hipotonía muscular.

2. Administrar inicialmente de 0.25 a 0.50 mg/kg de glucosa (3 a 5 mL/kg de solución glucosada a 10%).
3. Mantener línea venosa periférica con infusión continua de glucosa a 10%, 4 mL/kg/h.
4. Verificar los niveles séricos de glucosa cada hora.

ALTERACIONES GASTROINTESTINALES

Defectos de pared

Etiología

Los defectos en el cierre de la pared abdominal y la diastasis de los rectos abdominales pueden ocasionar onfalocele, gastrosquisis y conducto onfalomesentérico (figura 107-8).

Cuadro clínico

Hay presencia de hernias abdominales o de asas intestinales por fuera de la pared abdominal.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Colocar sonda orogástrica.
3. Cubrir los intestinos expuestos con gasa estéril humedecida en solución salina.
4. Colocar línea venosa periférica con solución cristalóide.

Obstrucción intestinal

Etiología

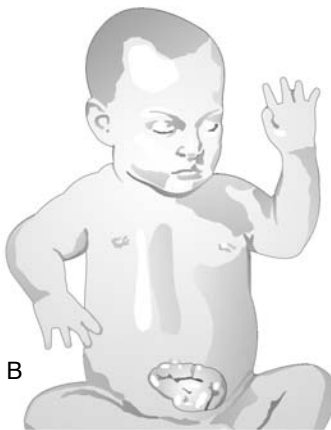
La presencia de obstrucción intestinal en el recién nacido puede estar relacionada con hipertrofia pilórica, perforación gástrica, atresia duodenal, ano imperforado, intususcepción, páncreas anular, enterocolitis necrotante, enfermedad de Hirschsprung, duplicación intestinal, íleo meconial, vólvulos, adhesión peritoneal e hipoplasia de colon descendente (figura 107-9).

Cuadro clínico

Si la obstrucción es alta se observa ausencia de distensión abdominal; el vómito biliar sugiere vólvulos por



A



B



C

Figura 107–8. **A.** Onfalocele. **B.** Gastrosquisis. **C.** Diastasis de los rectos abdominales.

mala rotación; el vómito en proyectil aunado a una masa abdominal en el cuadrante superior derecho sugiere hipertrofia pilórica.

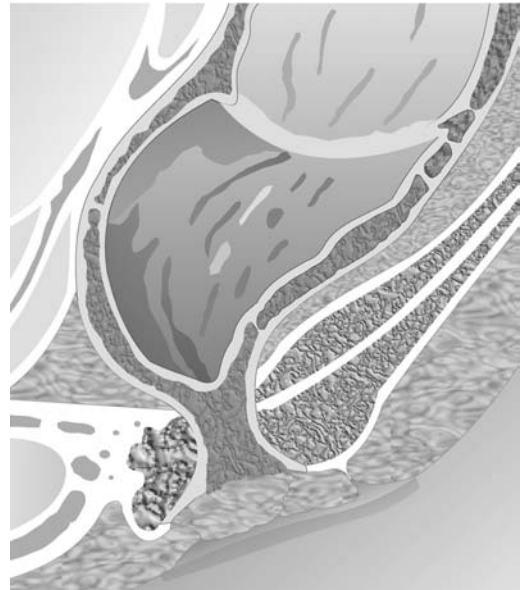


Figura 107–9. Ano imperforado.

En caso de obstrucción baja existe distensión abdominal y el vómito es el último signo en aparecer.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Colocar sonda orogástrica.
3. Colocar línea venosa periférica con solución cristaloide en bolo de 10 mL/kg de peso (repetir si clínicamente es necesario).

ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS

Ictericia

Etiología

Puede estar presente por causas fisiológicas; aparece en recién nacidos normales por deficiencia de glucuronil transferasa. También puede obedecer a causas patológicas, como la ocasionada por sepsis, incompatibilidad de Rh, errores congénitos del metabolismo y hepatoesplenomegalia aunada a proceso hemolítico.

Cuadro clínico

Presencia de color amarillo verdoso en la piel y las mucosas por la presencia de bilirrubinas. En casos extre-



Figura 107–10. Ictericia.

mos la bilirrubina indirecta libre se puede fijar a la médula espinal y aparecer kernicterus, encefalopatía neonatal bilirrubínica o ictericia nuclear con presencia de signos neurológicos.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Fototerapia (figura 107–10).

ALTERACIONES NEUROLÓGICAS

Crisis convulsivas

Etiología

Las crisis convulsivas en el neonato se pueden deber a hipoglucemia, alteraciones del sodio, hipocalcemia, deficiencia de piridoxina, trauma obstétrico perinatal, hemorragia intracraneal y anomalías del sistema nervioso central.

Cuadro clínico

El recién nacido puede presentar macrocefalia o microcefalia, desviación de la mirada, crisis tónico-clónicas, apnea, abultamiento de la fontanela o catarata congénita.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente; realizar intubación oro-traqueal en caso necesario.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
3. Administrar fenobarbital en dosis de 15 a 20 mg/kg en bolo intravenoso.
4. Administrar fenitoína sódica en dosis de 10 a 20 mg/kg en bolo intravenoso lento.
5. Tratar la causa desencadenante.

ALTERACIONES RENALES

Insuficiencia renal

Etiología

Las causas de insuficiencia renal se pueden agrupar en prerrenal —hipoperfusión renal, hipotensión arterial, hipoxia, falla congestiva cardíaca—, renal —malformaciones congénitas, medicamentos nefrotóxicos, asfisia— y posrenal —vejiga neurogénica, obstrucción anatómica.

Cuadro clínico

Desde el punto de vista clínico la sintomatología se observa en las fallas prerrenal —hipovolemia, signos de falla cardíaca congestiva—, renal —antecedente de nacimiento traumático, diabetes materna, desórdenes renales— y en la posrenal —inadecuada higiene en el recién nacido varón.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Colocar sonda urinaria para prevenir la obstrucción.
3. En la falla prerrenal se debe tratar la causa desencadenante.

ALTERACIONES RESPIRATORIAS

Apnea

Etiología

Los problemas de índole respiratoria que cursan con apnea en el recién nacido se agrupan en cinco categorías:

- **De origen central:** prematuridad y uso de narcóticos por parte de la madre.
- **Infecciosos:** meningitis, sepsis y neumonía.
- **De tipo metabólico:** hipoglucemia, hipotermia e hipocalcemia.
- **Lesiones del sistema nervioso central:** lesión anoxoishémica cerebral, crisis convulsivas y hemorragia intracerebral.
- **De etiología pulmonar:** la membrana hialina y los procesos obstructivos.

Cuadro clínico

Clínicamente existe ausencia de respiración espontánea por periodos mayores de 20 seg, la sintomatología propia de la causa desencadenante.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la situación clínica del paciente; realizar intubación oro-traqueal en caso necesario.
2. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
3. Brindar apoyo ventilatorio en caso necesario.
4. Manejar la causa desencadenante.

Displasia pulmonar

Etiología

La displasia pulmonar se presenta como consecuencia de un desorden pulmonar crónico adquirido; de manera iatrogénica la adquieren los recién nacidos que requirieron

cuidados intensivos neonatales; también puede ser provocada por sobrecarga de líquidos y *cor pulmonale*.

Cuadro clínico

El recién nacido presenta hipoxemia e hipercarbía.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con FiO_2 de 1.0.
2. Nebulizar con albuterol.

Neumonía

Etiología

Los agentes patológicos responsables son el estreptococo del grupo b, la *Chlamydia trachomatis*, el virus del herpes simple, el citomegalovirus y el virus sincicial respiratorio (figura 107–11).

Cuadro clínico

Aparecen signos de insuficiencia ventilatoria que progresarán a medida que el cuadro se agrave.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Colocar línea venosa periférica con solución cristaloide.



Figura 107–11. Neumonía neonatal bilateral.

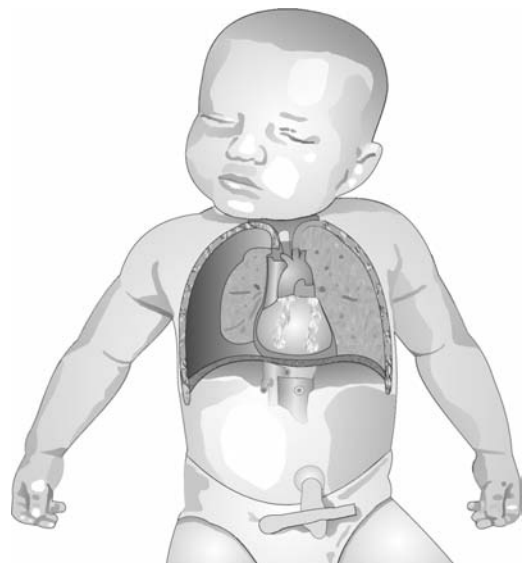


Figura 107–12. Neumotórax.

Neumotórax

Etiología

Generalmente se presenta secundario a enfisema lobar congénito.

Cuadro clínico

Se presenta entre la primera y la cuarta semanas de vida, con disnea progresiva y signos de insuficiencia ventilatoria. Durante la percusión se encuentra hiperresonancia.

Manejo prehospitalario

1. Administrar oxigenoterapia con una FiO_2 de 1.0.
2. Si se desarrolla neumotórax a tensión se debe efectuar punción torácica y colocar válvula de Heimlich (figura 107–12).

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Emergency management of the neonate. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Gynecologic, obstetric and newborn emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 30. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Childbirth and related emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 33. Morton, 1989.
4. **Caroline NL:** Neonatal care and transport. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 36. Little, Brown, 1991.
5. **Brousseau TJ, Kissoon N:** Common neonatal problems. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw–Hill, 2004.
6. **Wilkins EW:** Urgencias neonatales y pediátricas. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 19. Panamericana, 1986.
7. **Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME:** El neonato normal y el desarrollo madurativo de los mecanismos homeostáticos. En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. 1ª ed. Cap. 7. Masson, 2005.
8. **Marion RW:** Emergencies associated with genetic syndromes. En: Crain E, Gershel JC: *Clinical manual of emergency pediatrics*. 4ª ed. McGraw–Hill, 2003.

Infección de las vías aéreas pediátricas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la importancia de las infecciones de las vías aéreas en la edad pediátrica.
2. Describir la epidemiología, los factores precipitantes, la fisiopatología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del asma bronquial.
3. Describir la etiología, la epidemiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la epiglotitis.
4. Describir la etiología, la epidemiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la laringotraqueobronquitis.
5. Describir la etiología, la epidemiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la bronquiolitis.
6. Describir la etiología, la epidemiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la bronquitis.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias en la edad pediátrica revisten importancia en la atención médica prehospitalaria por su potencial para causar paro respiratorio y cardiorrespiratorio secundario si no son detectadas y manejadas oportunamente.

ASMA BRONQUIAL

Enfermedad del aparato respiratorio que ocasiona inflamación y espasmo de las vías respiratorias.

Epidemiología

Incremento en la tendencia relacionado con factores ambientales, incluyendo la contaminación del aire.

Los factores precipitantes en espacios interiores pueden actuar igual que los precipitantes en espacios al aire libre.

Factores precipitantes

Los factores que pueden desencadenar el cuadro agudo del asma bronquial incluyen el humo de tabaco, el polvo, el polen, el ejercicio, las infecciones virales —como el resfriado común—, el pelo o caspa de los animales, ciertos productos químicos, los mohos, los cambios de temperatura del agua, las emociones fuertes, el ácido acetilsalicílico y otros medicamentos (figura 108–1).

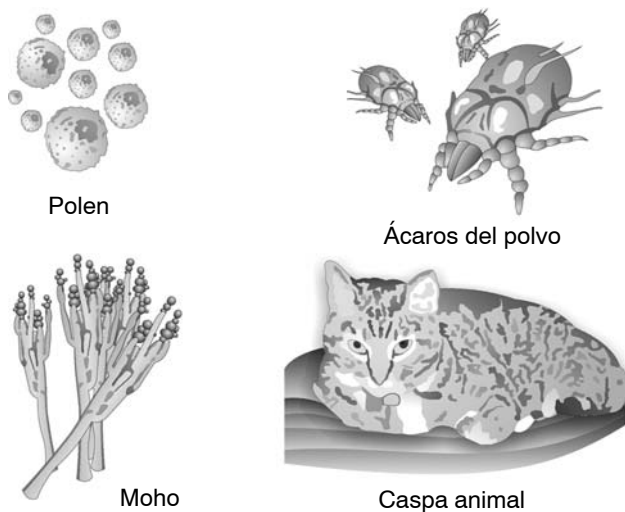


Figura 108–1. Factores precipitantes.

Fisiopatología

La reacción ante el factor precipitante condiciona edema de las vías aéreas y broncoconstricción, lo que determina la insuficiencia ventilatoria (figura 108–2).

Cuadro clínico

Clínicamente el niño presenta sibilancias, inclusive audibles a distancia, disnea, taquipnea, datos de insuficiencia ventilatoria y tos.

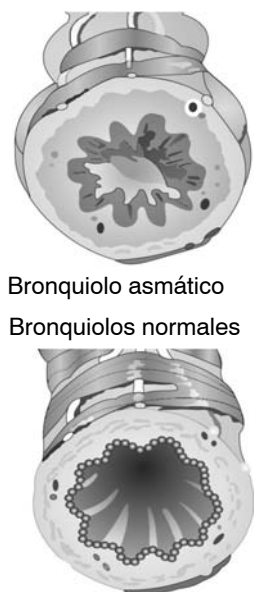


Figura 108–2. Fisiopatología del asma bronquial.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno húmedo y precalentado, a través de micronebulizador, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Administrar micronebulizaciones con bromuro de ipratropio y epinefrina racémica en forma alternada.
5. Administrar paracetamol en dosis de 15 mg/kg.
6. Colocar una línea venosa periférica con solución mixta para mantener la hidratación.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

EPIGLOTITIS

Inflamación del cartílago que cubre el orificio glótico.

Etiología

Haemophilus influenzae tipo B.

Epidemiología

Es más común en los niños entre dos y seis años de edad.

Cuadro clínico

El niño presenta babeo, odinodisfagia, disnea, estridor, disfonía, escalofríos, temblores y cianosis.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno húmedo y precalentado a través de micronebulizador, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Administrar micronebulizaciones con dexametasona y epinefrina racémica en forma alternada.

5. Administrar paracetamol en dosis de 15 mg/kg.
6. Colocar una línea venosa periférica con solución mixta para mantener la hidratación.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

LARINGOTRAQUEOBRONQUITIS AGUDA

Inflamación alrededor de las cuerdas vocales, debida a diversas causas; es común en bebés y niños.

Etiología

El agente causal puede ser viral, bacteriano o de origen alérgico; se puede presentar por inhalación de irritantes o secundaria a reflujo gástrico.

Epidemiología

Tiende a presentarse en niños entre los tres meses y los cinco años de edad. Es más común entre octubre y marzo, pero puede ocurrir en cualquier época del año. En casos graves puede haber una sobreinfección bacteriana de las vías respiratorias altas.

Cuadro clínico

Se presenta la característica tos estridente —que suena como el ladrido de una foca—, un cuadro de resfriado leve, estridor inspiratorio, sibilancias y datos de insuficiencia respiratoria aguda.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno húmedo y frío a través de micronebulizador para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Administrar micronebulizaciones con dexametasona y epinefrina racémica en forma alternada.
5. Administrar paracetamol en dosis de 15 mg/kg.

6. Colocar una línea venosa periférica con solución mixta para mantener la hidratación.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

BRONQUIOLITIS

Inflamación viral de los bronquiolos.

Etiología

Los virus asociados a la bronquiolitis son el sincicial respiratorio, el adenovirus, el de la influenza y el de la parainfluenza.

Epidemiología

La enfermedad afecta a los niños menores de dos años de edad, con un pico entre los tres y los seis meses. Es más frecuente en los meses de otoño e invierno.

Factores de riesgo

Hay que permanecer alerta ante los factores de riesgo, como son la exposición al humo de cigarrillo, la edad menor de seis meses, las condiciones de hacinamiento, la ausencia de alimento al seno materno y la prematuridad (figura 108–3).

Cuadro clínico

Clínicamente el niño presenta taquipnea, tos silbante, fiebre, sibilancias, disnea, aleteo nasal en bebés, tiraje intercostal y cianosis.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno húmedo y precalentado a través de micronebulizador para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.

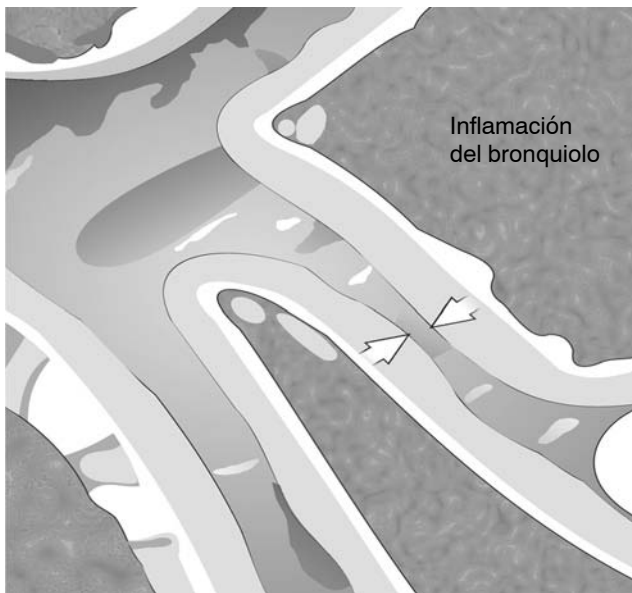


Figura 108-3. Bronquiolitis.

4. Administrar micronebulizaciones con dexametasona y epinefrina racémica en forma alternada.
5. Administrar paracetamol en dosis de 15 mg/kg.
6. Administrar percusión torácica.
7. Colocar una línea venosa periférica con solución mixta para mantener la hidratación.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

BRONQUITIS

Inflamación de los bronquios.

Etiología

Entre los agentes etiológicos se incluyen los virus, las bacterias, el origen irritativo y la exposición al humo de tabaco, polvos y sustancias irritantes (figura 108-4).

Epidemiología

La enfermedad afecta a los niños menores de dos años de edad, con un pico entre los tres y los seis meses. Es más frecuente en los meses de otoño e invierno.

Factores de riesgo

Este cuadro se ve favorecido en los extremos de la vida —niños y ancianos— por la exposición al humo de tabaco y ante enfermedad cardíaca subyacente o enfermedad pulmonar concomitante.

Clasificación

- **Bronquitis aguda:** generalmente es secundaria a una infección respiratoria; afecta inicialmente la

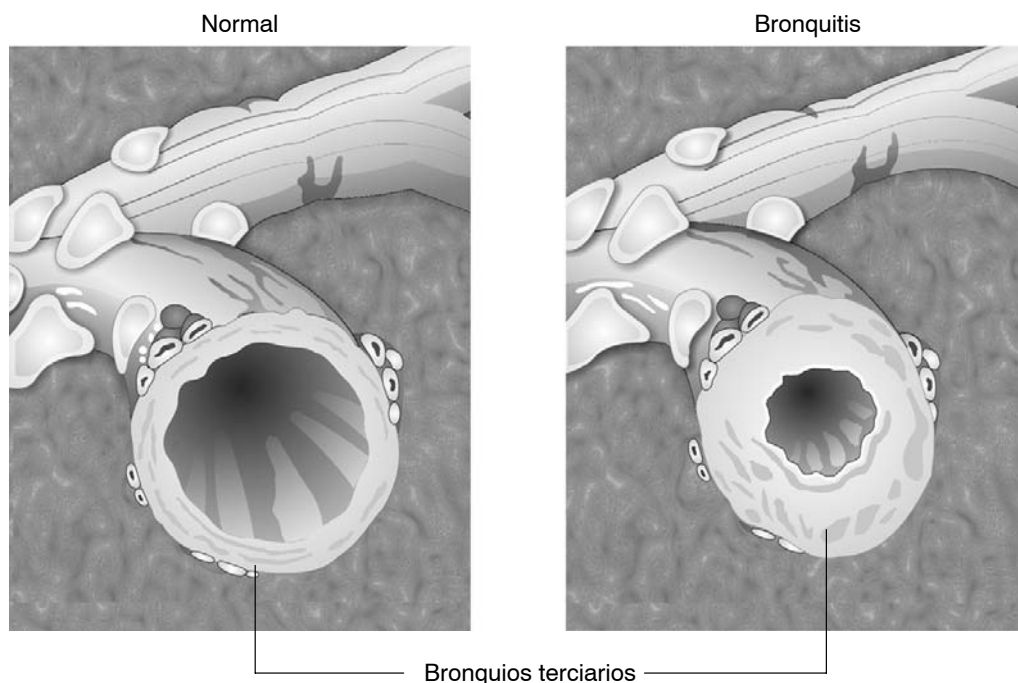


Figura 108-4. Bronquitis.

nariz, los senos paranasales y la garganta, propagándose posteriormente hacia los pulmones.

- **Bronquitis crónica:** se conoce como enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Cuadro clínico

El niño se presenta con tos con expectoración, dificultad respiratoria, sibilancias, fatiga, febrícula, dolor en el pecho y datos de insuficiencia respiratoria.

Manejo prehospitalario

1. Permeabilizar la vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno húmedo y precalentado a través de micronebulizador, para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría y la capnometría.
4. Administrar micronebulizaciones con ambroxol e ipratropio en forma alternada.
5. Administrar paracetamol en dosis de 15 mg/kg.
6. Administrar percusión torácica.
7. Colocar una línea venosa periférica con solución mixta para mantener hidratación.
8. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Pediatric emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade B: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. Pediatric emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 29. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Foltin G, Henry M, Stapleton E:** Pediatric emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Pediatric emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. Cap. 31. Morton, 1989.
5. **Caroline NL:** Pediatric emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 30. Little, Brown, 1991.
6. **Baker MD, Ruddy RM:** Pulmonary emergencies. En: Fleischer GR, Ludwig S, Henretig F: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.
7. **Grossman M, Bruhn FW:** Urgencias pediátricas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR et al.: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
8. **Wilkins EW:** Urgencias neonatales y pediátricas. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 19 Panamericana, 1986.
9. **Rund DA:** Urgencias en pediatría. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 22. México, El Manual Moderno, 1985.
10. **Cain HD:** Urgencias pediátricas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 52. Interamericana, 1987.
11. **Gutiérrez SE:** Crup. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
12. **Suescán MC:** Crisis asmática en el niño. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
13. **Castro MR:** Otitis media aguda (OMA). En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
14. **Simon JE, Golberg AT:** Pediatric respiratory emergencies. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 3. Mosby, 1989.
15. **Keller J, Kacker A:** ENT emergencies. En: Crain E, Gershel JC: *Clinical manual of emergency pediatrics*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2003.

Síndrome diarreico y deshidratación

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer la importancia del síndrome diarreico y de la deshidratación como urgencias reales en la edad pediátrica.
2. Describir la etiología, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del síndrome diarreico en la edad pediátrica.
3. Describir la etiología, la clasificación, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario de la deshidratación en la edad pediátrica.

INTRODUCCIÓN

Los cuadros gastrointestinales que cursan con evacuaciones diarreicas implican un serio problema de salud en la edad pediátrica, dada la gran cantidad de complicaciones médicas y quirúrgicas que se pueden derivar de ellas. Entre las complicaciones médicas destaca, sin lugar a dudas, la deshidratación, por lo que se requiere estar alerta ante cualquier síndrome diarreico en la edad pediátrica.

SÍNDROME DIARREICO

Es la presencia de evacuaciones acuosas o disminuidas de consistencia y aumentadas en frecuencia que se presentan secundarias a un gran número de factores.

Etiología

El síndrome diarreico puede ser ocasionado por diversas situaciones, como infecciones por virus, bacterias y parásitos, intoxicación alimentaria, uso prolongado de antibióticos, uso de laxantes, quimioterapia, síndromes de malabsorción, intolerancia a la lactosa, enfermedad de Crohn, colitis ulcerativa, síndrome de intestino irritable, enfermedad celiaca, síndrome de Zollinger–Ellison, neuropatía autónoma y diabética, síndrome carcinoide, gastrectomía, dosis alta de radioterapia, etc.

Cuadro clínico

El cuadro clínico es caracterizado por disminución de la consistencia de las heces, aumento en la frecuencia de las evacuaciones y dolor abdominal tipo cólico. Los principales datos de alarma del síndrome diarreico son la presencia de evacuaciones diarreicas en el recién nacido menor de tres meses, diarrea que persiste en bebés mayores o en niños durante más de dos días, diarrea que contiene sangre y moco, y presencia de vómito y fiebre.

Manejo prehospitalario con tolerancia a la vía oral

1. Vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno humedecido y precalentado con mascarilla bolsa reservorio para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Intentar la rehidratación con vida suero oral administrando una cucharada por cada evacuación.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

Manejo prehospitalario con intolerancia a la vía oral

1. Vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno humedecido y precalentado con mascarilla bolsa reservorio para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina fisiológica.
6. Administrar bolos de 20 mL/kg de peso corporal en 30 min, máximo tres cargas.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

DESHIDRATACIÓN

La deshidratación es una reducción anormal de la cantidad de agua corporal total. Es un cuadro caracterizado por el desequilibrio de agua y líquido causado por el consumo insuficiente de agua, por la pérdida excesiva de líquidos o por una combinación de ambos.

Etiología

En la edad pediátrica las causas de deshidratación incluyen vómito, diarrea, sudoración excesiva, fiebre, infecciones respiratorias, exposición al calor intenso, diabetes mellitus y adenoma hipofisario.

Cuadro clínico

Clínicamente el niño muestra taquipnea, taquicardia, llenado capilar lento, pérdida de la turgencia de la piel, hipotensión arterial ortostática, estado de choque o franca hipotensión arterial.

Clasificación

De acuerdo con la pérdida de líquidos la deshidratación se clasifica en:

- **Leve:** los datos clínicos son resequead en los ojos, llanto con pocas lágrimas o ausencia de ellas, y mucosa oral ligeramente reseca. El bebé está irritable, es menos activo y moja menos pañales de lo usual.
- **Moderada:** en la deshidratación moderada se observan, además de los datos anteriores, los ojos de apariencia hundida, piel reseca con disminución de la elasticidad, mucosa oral seca, saliva pegajosa y alteraciones del estado de alerta.
- **Severa:** ante la evolución del cuadro se observan hundimiento de la fontanela, ausencia de gasto urinario durante seis horas, signo del lienzo húmedo, flacidez en el tronco y las extremidades, y estupor, que puede llegar a la pérdida del estado de alerta.

Manejo prehospitalario con tolerancia a la vía oral

1. Vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno humedecido y precalentado con mascarilla bolsa reservorio para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.
3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Intentar la rehidratación con Vida suero oral administrando una cucharada por cada evacuación.
5. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

Manejo prehospitalario con intolerancia a la vía oral

1. Vía aérea de acuerdo con la condición del paciente.
2. Administrar oxígeno humedecido y precalentado con mascarilla bolsa reservorio para obtener una FiO_2 mayor de 0.85.

3. Monitorear la oximetría de pulso y la capnometría.
4. Colocar sonda nasogástrica a derivación.
5. Colocar línea venosa periférica con solución salina fisiológica.
6. Administrar bolos de 20 mL/kg de peso corporal en 30 min, con un máximo tres cargas.
7. Monitorear la tensión arterial no invasiva y el electrocardiograma.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** Pediatric emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. Pediatric emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 29. J. B. Lippincott, 1992.
3. **Foltin G, Henry M, Stapleton E:** Pediatric emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Pediatric emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 31. Morton, 1989.
5. **Caroline NL:** Pediatric emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 30. Little, Brown, 1991.
6. **Shaw KN, Spandorfer PR:** Dehydration. En: Fleischer GR, Ludwig S, Henretig FM: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.
7. **Fleischer GR:** Diarrhea. En: Fleischer GR, Ludwig S, Henretig FM: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.
8. **Grossman M, Bruhn FW:** Urgencias pediátricas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
9. **Wilkins EW:** Urgencias neonatales y pediátricas. En: *Medicina de urgencia*. Cap. 19. 2ª ed. Panamericana, 1986.
10. **Rund DA:** Urgencias en pediatría. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 22. México, El Manual Moderno, 1985.
11. **Cain HD:** Urgencias pediátricas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 52. Interamericana, 1987.
12. **Castro MR:** Enfermedad diarreica aguda. En: Malagón LG: *Manejo integral de urgencias*. 3ª ed. Panamericana, 2004.
13. **Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME:** Deshidratación. En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. Cap. 9. Masson, 2005.
14. **Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME:** En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. Cap. 11. 1ª ed. Masson, 2005.
15. **Frontera IP, Cabezuelo HG, Monteagudo ME:** Rehidratación oral. En: *Líquidos y electrolitos en pediatría*. Cap. 12. Masson, 2005.
16. **Levine JJ, Weinstein TA:** Gastrointestinal emergencies. En: Crain E, Gershel JC: *Clinical manual of emergency pediatrics*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2003.

Síndrome de maltrato infantil

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Establecer la importancia del maltrato infantil como problema de salud.
2. Describir la epidemiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del maltrato psicológico infantil.
3. Describir la epidemiología, los factores de riesgo, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del maltrato físico infantil.
4. Describir los puntos de interés, el cuadro clínico, los datos de alarma y el manejo prehospitalario del síndrome de Münchausen.
5. Describir la epidemiología, la etiopatogenia, el cuadro clínico y el manejo prehospitalario del síndrome del bebé sacudido.

INTRODUCCIÓN

El maltrato infantil se considera un problema de salud pública por su repercusión en el desarrollo de los niños y por la dificultad para demostrarlo legalmente. Entre sus tipos se incluyen:

ción y el agua, la vivienda, el vestido, la atención médica, un ambiente seguro y apoyo emocional.

MALTRATO PSICOLÓGICO

Es una forma de maltrato a los niños que ocurre cuando alguien intencionalmente no le colma al niño sus necesidades vitales o lo hace descuidando de manera imprudente su bienestar. Las necesidades abarcan la alimenta-

Epidemiología

La incidencia del maltrato físico y emocional a los niños es difícil de definir. El maltrato psicológico y el abandono infantil parecen coexistir con el maltrato físico en 50 a 75% de los casos.

Factores de riesgo

Hay muchos factores que pueden influir en la presencia de maltrato infantil, como la pobreza, las situaciones de estrés en la familia que producen disfunción familiar, la presencia de enfermedad mental en el niño, y el consumo de alcohol y de drogas.

Cuadro clínico

El cuadro clínico es poco característico; se pueden presentar quejas físicas vagas, trastornos del sueño y de la alimentación, y comportamiento rebelde, que implica aterrorizar o explotar a otros dentro de la familia o fuera de ella, y mostrar dificultades en la escuela, manifestadas como disminución del aprovechamiento o mala conducta.

MALTRATO FÍSICO

Es un síndrome que se presenta con múltiples fracturas y lesiones en diferentes estados de cicatrización. Las fracturas y lesiones ocurren en momentos diferentes, en niños demasiado pequeños como para haberlas sufrido en un accidente.

Epidemiología

Tiende a ocurrir en momentos de gran estrés, cuando alguien estalla en ira contra el niño. Muchos de los que cometen maltrato físico también fueron maltratados en su infancia. Las personas que maltratan físicamente a menudo tienen muy poca capacidad para controlar sus impulsos. Dado que los adultos son mucho más fuertes y grandes que los niños, un niño maltratado puede sufrir graves lesiones o resultar muerto involuntariamente. La tasa de maltrato infantil es muy alta, siendo el abandono la forma más común. El maltrato infantil es responsable de al menos 1 400 muertes cada año.

Factores de riesgo

Existe un sinnúmero de factores a los que se puede atribuir el maltrato físico, como pobreza, falta de educación de los padres o cuidadores, ser padre o madre soltera, y sufrir alcoholismo o drogadicción.

Cuadro clínico

En la presentación clínica se encuentran lesiones óseas inexplicables o inusuales, presencia de marcas de contusiones o hematomas con forma de manos, dedos u objetos, o bien en áreas donde las actividades normales de

la infancia no ocasionarían este tipo de lesiones. En algunos niños se encuadran marcas de quemaduras que se observan cuando un niño es sumergido en agua caliente como castigo, particularmente patrones de quemadura en forma de “guante” o “calcetín”, y quemaduras en las manos, los brazos o los glúteos, provenientes de estufas eléctricas, radiadores, calentadores u otros objetos calientes, así como quemaduras hechas con cigarrillo en áreas expuestas o en los genitales. En otros casos se observan ojos morados en un bebé u otra lesión similar inexplicable, marcas de mordeduras humanas o de látigos, o alrededor del cuello, que indiquen intento de estrangulación, así como huellas circulares alrededor de las muñecas o los tobillos. Puede haber evidencia de lesión abdominal inexplicable, pérdida inexplicable del conocimiento o datos de maltrato escolar.

Manejo prehospitalario

Las lesiones físicas específicas se deben tratar de manera apropiada. Son indispensables la intervención y el asesoramiento de los padres.

SÍNDROME DE MÜNCHAUSEN

Es una forma de maltrato infantil en la que uno de los padres induce en el niño síntomas reales o aparentes de una enfermedad o situaciones accidentales.

Puntos de interés

Los síntomas del niño no se ajustan a ningún cuadro de enfermedad clásica o no concuerdan entre sí; mejoran en el hospital pero recurren al regresar al hogar. Existe un comportamiento excesivamente atento y “voluntarioso” de la madre o el padre, llegando a fingir enfermedades, lesiones y otras condiciones patológicas sin causa demostrada. La actuación de los cuidadores, la madre o el padre se presentan como una historia dramática, plausible, mezcla de verdad y falsedad; en ocasiones los patrones de cuadros clínicos son demasiado típicos. Pueden existir evidencias de muchos procedimientos (cicatrices, resultados de exámenes, etc.) realizados sin razón justificada. Durante el interrogatorio los padres tienen un comportamiento agresivo, fuera de las reglas normales de conducta, “elusivos y truculentos”, y existe el antecedente de múltiples atenciones e ingresos en diversos hospitales.

Cuadro clínico

Dadas las características de origen, el cuadro es polimorfo, pudiendo presentar dolor abdominal, vómito, diarrea, cólicos y pérdida de peso. Los niños pueden tener periodos de apnea, signos de sangrado, infecciones, fiebre de origen desconocido, envenenamiento y alteraciones en el estado de alerta.

Datos de alarma

Las madres se niegan a que los hijos se separen de su lado o a que alguien distinto los cuide, fingiendo que están enfermos y deben cuidarlos. Siempre están dispuestas a que el niño sea sometido a pruebas médicas, tratamientos y operaciones, sin importar las consecuencias; otros niños que han estado bajo el cuidado de la misma persona también han padecido enfermedades crónicas o accidentes inexplicables.

Manejo prehospitario

Las lesiones físicas específicas se deben tratar de la manera apropiada. Es indispensable la atención psiquiátrica del padre agresor, pues en casos extremos pueden llegar a ocasionar la muerte del niño.

SÍNDROME DEL BEBÉ SACUDIDO

Es una forma grave de traumatismo craneal causada por la sacudida violenta de un bebé o de un niño; se tipifica como maltrato, aunque en el fondo puede ser debido a ignorancia sobre los cuidados de un niño.

Epidemiología

Generalmente ocurre en niños menores de dos años de edad, pero se puede observar en niños de hasta cinco años. Se puede presentar incluso con una sacudida de sólo cinco segundos. La sacudida violenta puede ocasionar lesiones graves, daño cerebral permanente o la muerte. Las lesiones tienen más probabilidades de suceder cuando coexisten aceleración y desaceleración. Incluso golpear un objeto suave, como un colchón o una

almohada, puede ser suficiente para lesionar a los recién nacidos y los bebés pequeños.

Etiopatogenia

Es posible observar datos de desnucamiento o hiperextensión cervical, los cuales se agravan porque el cerebro del niño es más suave y frágil, los ligamentos y músculos del cuello son débiles, y la cabeza es grande y pesada, en comparación con el cuerpo. Durante el evento el cerebro rebota contra el cráneo, ocasionando contusión cerebral, hematoma cerebral, edema cerebral, aumento de la presión intracraneana y sangrado intracraneal. Se pueden presentar asociadas otras lesiones de la columna vertebral y los ojos. El daño ocular es muy común y puede ocasionar pérdida de la visión por hemorragia retiniana.

Cuadro clínico

El menor se presenta con irritabilidad extrema, ausencia de sonrisa u otros cambios en el comportamiento, alimentación deficiente o anorexia, tendencia a la somnolencia que puede llegar al letargo, vómito, piel pálida o cianótica, crisis convulsivas y paro respiratorio.

Manejo prehospitario

Desde el punto de vista de la atención médica, se deben resolver las situaciones en orden prioritario utilizando los protocolos de manejo para traumatismo craneoencefálico. En estos casos es importante solicitar ayuda psicológica para los adultos abusadores.

REFERENCIAS

1. Pediatric emergencies. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 29. J. B. Lippincott, 1992.
2. **Bartlett GS**: Malos tratos infantiles. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
3. **Berkowitz CD**: Child abuse and neglect. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
4. **Bledsoe BE**: Pediatric emergencies. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
5. **Cain HD**: Urgencias pediátricas. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 52. Interamericana, 1987.

6. **Caroline NL:** Pediatric emergencies. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 30. Little, Brown, 1991.
7. **Foltin G, Henry M, Stapleton E:** Pediatric emergencies. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
8. **Grossman M, Bruhn FW:** Urgencias pediátricas. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
9. **Hafen BQ, Karren KJ:** Pediatric emergencies. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 31. Morton, 1989.
10. **Jenkins JL, Braen GR:** Abuso infantil. En: *Manual de medicina de urgencia*. Cap. 59. 3ª ed. Masson, 2003.
11. **Ludwing S:** Child abuse. En: Fleischer GR, Ludwing S, Henretig FM: *Textbook of pediatric emergency medicine*. 5ª ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2006.
12. **Rund DA:** En: Urgencias en pediatría. *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 22. México, El Manual Moderno, 1985.
13. **Simon JE, Golberg AT:** Child abuse. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 10. Mosby, 1989.
14. **Wilkins EW:** Urgencias neonatales y pediátricas. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 19. Panamericana, 1986.

Sección XI

**Logística, operaciones
y aspectos médico–legales**

Desarrollo del sistema médico prehospitalario de atención de urgencias

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la historia del desarrollo de los servicios médicos en el mundo.
 2. Conocer la historia del desarrollo de los servicios médicos en México.
-

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos muy remotos, en el inicio de la historia, ha existido la enorme necesidad de proporcionar atención urgente a los individuos que, debido a enfermedades o traumatismos, súbitamente ven afectadas su salud, su integridad física y hasta su propia vida. En las épocas bíblicas se menciona la asistencia y el transporte de víctimas, los cuales quizá son una manifestación incipiente de la atención prehospitalaria.

Durante las guerras napoleónicas se desarrollaron eventos influyentes en la incipiente medicina prehospitalaria. En 1786 el barón Dominique Jean Larrey, médico en jefe de las tropas de Napoleón, apuntó la necesidad de contar con elementos técnicamente preparados para la atención de víctimas en el campo de batalla y evaluar sus posibilidades de sobrevivir con base en las lesiones que presentan y trasladarlos en forma inmediata al centro de atención médica definitiva en carromatos tirados por caballos acojinados con paja para disminuir las molestias, denominados *ambulances volantes*. Éstos son los orígenes de los sistemas de clasificación de lesiones conocidos hoy como *triage* y de las ambulancias, respectivamente.

La Guerra Civil de EUA aportó el uso de ambulancias tiradas por caballos, conceptualizadas por el Dr. Jonathan Letterman. En 1860 el Hospital General de Cincinnati estableció el primer servicio de ambulancias dependientes de un centro hospitalario. En 1899 el Hospital Michael Reese, en Chicago, introdujo la primera ambulancia motorizada. Antes de la Segunda Guerra Mundial los médicos laboraban a bordo de las ambulancias como parte de su formación clínico-académica.

La actuación de un joven banquero suizo durante la batalla de Solferino no pasó inadvertida, pues en 1863 Jean Henry Dunant fundó el Movimiento Internacional de la Cruz Roja, primera institución que en forma humanitaria atiende a las víctimas de la guerra en forma imparcial. Posteriormente, ya en tiempos de paz, asumió el compromiso de brindar ayuda a la población civil en casos de desastres.

Los hechos ocurridos durante la Segunda Guerra Mundial reforzaron la idea de crear sistemas médicos para la atención de urgencias en la población civil, por lo que tomando como base estructural los sistemas de sanidad militar se inició el bosquejo de proyectos para su aplicación en la vida cotidiana.

Durante 1959 se implantaron en Moscú los primeros sistemas civiles para la atención de accidentados, incluyendo personal médico en las ambulancias. En los años siguientes se instalaron números telefónicos para la so-

licitud de atención médica de urgencia en las ciudades de Moscú, Leningrado y Kiev.

En la década de 1950 se introdujeron en Alemania unidades móviles de cuidados médicos, principalmente en las ciudades de Heidelberg y Mainz. En el mismo periodo Bélgica e Italia incrementaron el número de ambulancias y las equiparon con dispositivos para reanimación a cargo de un médico. Los ingleses introdujeron unidades móviles para cuidados coronarios, escuadrones aéreos para pacientes pediátricos y obstétricos, y unidades de cuidados intensivos.

Los servicios aeromédicos se expandieron con prontitud en África y Australia. En 1967, en Irlanda del Norte, el Dr. Pantridge instaló en las unidades coronarias monitores cardíacos y desfibriladores diseñados por él, sentando las bases de las unidades de soporte vital avanzado coronario.

En 1966 se sentó la coyuntura de los sistemas de atención médica prehospitalaria en el continente americano. Durante este trascendental año el Comité de Choque y Trauma de la Academia Nacional de Ciencias, a través de su Consejo Nacional de Investigación, publicó un ensayo intitulado *Muerte accidental e incapacidad: la enfermedad olvidada de la sociedad moderna*, cuyo contenido impactó en la opinión pública y el gobierno de EUA, con lo que el Departamento de Transporte desarrolló el Acta Nacional de Seguridad, documento que sienta las bases para el establecimiento y la implementación de los sistemas médicos para la atención de urgencias. La Casa Blanca proporcionó en 1971 un fondo para el desarrollo de proyectos sobre sistemas médicos de urgencia. En 1972 la Fundación Roberto Wood Johnson aportó fondos para desarrollar paralelamente los sistemas de comunicación. El Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó en 1973 el Acta de Medicina de Urgencia, que establece las bases para conformar los servicios médicos en esta especialidad. En 1980 los sistemas de cuidados prehospitalarios y programas afines quedaron estandarizados y normatizados en toda la Unión Americana.

Durante la guerra de Corea se estableció el concepto de *load and go* y la transportación de pacientes en helicóptero a *Mobile Army Surgical Hospital* (MASH). Posteriormente el conflicto con Vietnam reforzó la utilidad del helicóptero como medio de transporte de pacientes críticos. Estableciendo la importancia del tiempo ante la morbilidad de los pacientes, concepto estudiado y sustentado por el Dr. Roberto Adams Cowley en el Instituto Johns Hopkins, en Baltimore, conocido mundialmente como “la hora dorada”, creció la importancia de los sistemas coordinados para la atención de urgencias.

PANORAMA EN MÉXICO

La Dirección General de Policía y Tránsito del Departamento del Distrito Federal creó en 1971 el Escuadrón de Servicios Urbanos y Rescate Aéreo para proporcionar atención médica de urgencia y vigilancia aérea en la ciudad de México. En 1978, debido a necesidades operativas, se dividió en Escuadrón de Rescate y Urgencias Médicas, que brindaba atención médica terrestre, y en Escuadrón de Helicópteros, que atendía al traslado aéreo de pacientes críticos.

En 1976 un grupo de *scouts* se organizó en una entidad, denominada Grupo de Rescate “Araba”, que posteriormente, al cobijo de la Dirección General de Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, se convirtió en el Escuadrón SOS (Servicios Organizados de Salvamento), bajo la dirección del Ing. Miguel Ángel Tena Salim, para brindar servicios de atención médica prehospitalaria en las carreteras de acceso al Distrito Federal y posteriormente en el área metropolitana.

El Dr. Gustavo Baz Prada, un médico mexicano con gran visión de las necesidades de atención de urgencia, estableció en 1979 el Sistema de Urgencias del Estado de México, primer servicio prehospitalario oficial en México. Lamentablemente, una serie de factores ajenos a él no permitieron obtener los resultados planteados y el proyecto fue abandonado.

En ese mismo año la Cruz Roja Mexicana dio inicio con los estudios de factibilidad para establecer su sistema médico prehospitalario en la ciudad de México. El Consejo Nacional de Directores encomendó la tarea a los doctores Álvaro Zamudio y Alejandro Grife, quienes después de estudiar los modelos existentes eligieron el programa del *Maryland Institute for Emergency Medical Services System*, aplicando el esquema de capacitación y operación por primera vez en 1981. El esquema de capacitación sufrió numerosas modificaciones para ser adaptado a la idiosincrasia y la mentalidad latinas. En 1987 el Dr. Gerardo José Illescas Fernández conformó el programa definitivo de entrenamiento para técnicos en urgencias médicas en el nivel básico, mismo que continúa operando a la fecha en toda la República Mexicana. En 1988 se definieron los programas definitivos para la formación de técnicos en los niveles intermedio y avanzado. En lo referente a la operación, fue hasta 1987 cuando se creó el Sistema de Atención Médica Prehospitalaria de Urgencia, que tiene el principal objetivo de dar cobertura a las necesidades prioritarias de salud en materia de urgencias. Este programa consta de cuatro subprogramas:

1. **Descentralización de recursos:** permite acercar los recursos operativos a la urgencia, disminuyendo el tiempo de respuesta.
2. **Regionalización y categorización hospitalaria:** tiene el objetivo de clasificar las unidades hospitalarias receptoras de pacientes con base en la capacidad resolutoria en sus áreas de urgencia.
3. **Coordinación interinstitucional:** coadyuva a la optimización de los recursos enlazando todos los servicios que brindan seguridad a la población y a las instituciones prestadoras de servicios de salud.
4. **Evaluación y planeación estratégica:** establece las bases para el crecimiento del sistema con base en las necesidades detectadas en la población, al análisis epidemiológico de los servicios y la disponibilidad de recursos financieros.

La implementación operativa del Programa de Atención Médica Prehospitalaria de Urgencia está integrada por cuatro subsistemas:

1. **Comunicaciones:** diseñado para enlazar de manera apropiada todos los componentes del sistema, creando los protocolos de comunicación que garanticen un servicio óptimo en cuanto a calidad y tiempo de cobertura.
2. **Transportación médica:** contempla los esquemas de diseño de las unidades terrestres y aéreas que permiten la movilización eficiente y oportuna del paciente con base en sus lesiones o enfermedad.
3. **Equipamiento y aprovisionamiento de unidades:** establecido para unificar el equipo a bordo de cada vehículo con base en las funciones a que está destinado y para el reabastecimiento oportuno de las unidades del sistema, que permita la continuidad operativa durante 24 h.
4. **Registro y procesamiento estadístico:** aporta los datos requeridos para la evaluación y la planeación estratégica.

Durante el primer año de funcionamiento demostró la importancia de contar con un sistema estructurado, logrando duplicar el número de servicios proporcionados

e incrementando 75% su calidad. A partir del primer año tuvo un crecimiento aproximado de 15% y, en forma paralela, creó el primer registro confiable relativo a la atención médica prehospitalaria en México, sirviendo como base para el establecimiento del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Lesiones Desencadenadas por Causa Externa, de la Dirección de Epidemiología de la Secretaría de Salud.

REFERENCIAS

1. **Bresler MJ:** Cuidados prehospitalarios de urgencia. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
2. **Caroline NL:** EMS systems. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 2. Little, Brown, 1991.
3. **Cherry RA:** Emergency medical service systems. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
4. **Espósito TJ, Bejarano W:** Sistemas de atención en trauma. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
5. **Grife CA, Illescas FGJ:** Atención médica prehospitalaria. En: Rodríguez A, Ferrada R: *Trauma*. SPT, 1997.
6. **Hafen BQ, Karren KJ:** Introduction to emergency medical services. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 1. Morton, 1989.
7. **Illescas FGJ, Grife CA:** Sistema de atención médica prehospitalaria. En: Ferrada R, Rodríguez A, Feliciano D: *Trauma*. Sociedad Panamericana de Trauma, 1997.
8. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** The emergency medical services system. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 2. J. B. Lippincott, 1992.
9. **Mauil KI, Espósito TJ:** Trauma system design. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: *Trauma*. 4ª ed. McGraw-Hill, 2000.
10. **Rund DA:** Sistemas de los servicios médicos de urgencia: un enfoque general. En: *Lo esencial de las urgencias médicas*. Cap. 25. México, El Manual Moderno, 1985.
11. **Secord Pletz B:** Asistencia prehospitalaria y transporte de urgencia. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
12. **Wilkins EW:** Servicios médicos de urgencia. En: *Medicina de urgencia*. 2ª ed. Cap. 36. Panamericana, 1986.
13. **Williams M, Heiling B:** Sistemas de urgencia: la asistencia de los traumatizados. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

Rol y responsabilidades del técnico en urgencias médicas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer el perfil de ingreso para el técnico en urgencias médicas.
2. Conocer las definiciones que implica su labor.
3. Conocer los requisitos para ser técnico en urgencias médicas.
4. Conocer las características personales a desarrollar para ser técnico en urgencias médicas.
5. Conocer las obligaciones como técnico en urgencias médicas.
6. Conocer sus responsabilidades como técnico en urgencias médicas.
7. Definir el estrés y su manejo como técnico en urgencias médicas.
8. Describir el trastorno por estrés postraumático y su manejo.
9. Describir el plan de vida y carrera para el técnico en urgencias médicas.

INTRODUCCIÓN

Los recursos humanos son la parte más importante y trascendente de los sistemas prehospitalarios. El técnico en urgencias médicas es un profesional de la medicina que tiene la enorme responsabilidad de brindar atención médica de urgencia en condiciones poco favorables y con recursos limitados. En la formación del personal prehospitalario se deben conjuntar un grupo multidisciplinario de profesionales que garanticen un sólido entrenamiento, la adquisición de destrezas y una alta calidez humana en el manejo de pacientes.

Un técnico en urgencias médicas profesional debe estar preparado para trabajar bajo presión, mantener la confidencialidad de los datos que le proporcionan sus pacientes y relacionarse adecuadamente con los demás elementos del sistema de atención de urgencias. Dentro de los aspectos más importantes destacan lo referente a

cómo dar información a los familiares del paciente cuando la situación es crítica desde el punto de vista médico, o bien cuando coexisten problemas de índole legal. Un técnico en urgencias médicas debe establecer un lazo de confianza, evitando los juicios de valor y manteniendo un respeto total sobre los derechos y las creencias de los pacientes y familiares. Por último, debe ser objetivo en su información y asegurar la salud, la sobrevivencia y la seguridad de su equipo de trabajo, del paciente y de los familiares hasta donde su capacidad y conocimiento se lo permitan, aceptando delegar la responsabilidad del cuidado del paciente a otros profesionales médicos.

DEFINICIONES

Lex artis

Conjunto de prácticas médicas aceptadas generalmente

como adecuadas para tratar a los enfermos en la actualidad. Es cambiante con el progreso técnico de la medicina, así como por las peculiaridades personales de cada paciente.

Empatía

Conocimiento intuitivo del sentido de los sentimientos, las emociones y la conducta de otra persona, la capacidad de experimentar en uno mismo los sentimientos e ideas de otra persona, de ponerse uno en el lugar del otro, de comprender a las personas desde su marco de referencia.

Formación humana

Hábitos intelectuales y prácticos que permiten comportarse de modo humanamente adecuado, tanto en la vida personal como en el trato con los pacientes. Incluye la cultura general y la afabilidad y la cordialidad en el trato, imprescindibles para tratar con los pacientes.

Secreto médico

Obligación del técnico en urgencias médicas de guardar secreto absoluto de todo lo que haya llegado a su conocimiento con motivo de su relación profesional con un paciente.

Requisitos para ser técnico en urgencias médicas

Existen una serie de características personales, educativas y físicas requeridas para ser un técnico en urgencias médicas (cuadro 112–1).

Perfil de ingreso

- Edad: mayores de 18 hasta 45 años.
- Escolaridad: bachillerato terminado.
- Sexo: indistinto.
- Constancia de buen estado de salud.

Buen estado de salud

Para lograr ser un excelente técnico en urgencias médicas se debe iniciar por estar en las mejores condiciones

Cuadro 112–1. Características de ingreso para técnicos en urgencias médicas

Característica	Condición
Edad	18 a 45 años
Sexo	Indistinto
Religión	Indistinta
Estado civil	Indistinto
Escolaridad	Básico: secundaria terminada Intermedio: bachillerato terminado Avanzado: bachillerato terminado
Estado de salud	Clínicamente sano y sin antecedentes de enfermedades crónico-degenerativas y psiquiátricas
Integridad física	Sin ninguna discapacidad
Condición física	De buena a excelente
Agudeza visual	20/20, se aceptan lentes correctivos
Agudeza auditiva	Normal
Madurez emocional	Apropiada
Presentación	De buena a excelente
Capacidad de toma de decisiones	Excelente
Capacidad para trabajar bajo presión	Excelente
Tolerancia a la frustración	Alta

de salud en todos los sentidos. Recordemos la máxima *mens sana in corpori sano*, mente sana en cuerpo sano. Por ello nos debemos preocupar por mantenernos en un buen nivel de salud.

Mantener un buen estado de salud garantiza cubrir con las expectativas que se tienen para el cuidado óptimo de los pacientes. Un examen médico anual permite la prevención de enfermedades y el control de las existentes. Debe tener la capacidad y resistencia física necesaria para el trabajo cotidiano y mantener una óptima condición física para garantizar la realización de su trabajo asistencial.

Integridad física

El técnico en urgencias médicas no debe presentar ninguna discapacidad física que le impida realizar sus funciones o ponga en riesgo el trabajo y la vida de sus compañeros.

Condición física

Es importante para la realización de las actividades propias del técnico en urgencias médicas contar con una buena capacidad física que garantice el adecuado rendimiento físico en condiciones extremas.

Capacidad visual

Tener una buena visión tanto de lejos como de cerca es un elemento indispensable para cubrir con las exigencias de su trabajo. El uso de anteojos está permitido bajo control médico periódico. No es permisible la existencia de daltonismo.

Capacidad auditiva

El oído es tan necesario como la vista para proporcionar garantías en la realización de un trabajo de calidad. El uso de aparatos auditivos está permitido, bajo control médico periódico.

Madurez personal

Es trascendente contar con un adecuado nivel de madurez física, psicológica y emocional para poder enfrentar las situaciones de urgencia que se deban resolver y mantener un nivel de respuesta adecuado y óptimo.

Presentación

La imagen debe generar confianza; podemos destacar que la portación de un uniforme limpio, con un corte de cabello apropiado, bien peinado y rasurado, una higiene personal irreprochable, las mujeres con maquillaje discreto, evitando el uso de *piercings* y tatuajes en lugares visibles los identifica como personal capacitado para ayudar, y constituye la base firme sobre la que se finca su futuro trabajo.

Aunado a esto, su actitud y su desempeño profesional deben ser impecables durante todo el tiempo, y reforzarán su presentación como una persona altamente confiable.

Capacidad de toma de decisiones

Un buen técnico en urgencias médicas debe tener la habilidad y el conocimiento suficientes para tomar las decisiones más adecuadas para el paciente y para los miembros de su equipo.

Capacidad de trabajar bajo presión

El trabajo bajo presión es una de las características de los servicios de urgencia; un técnico en urgencias médicas debe tener la capacidad de trabajar bajo estas situaciones sin menoscabo de su calidad.

Tolerancia a la frustración

Los servicios médicos de urgencia son una fuente inagotable de situaciones frustrantes ante las cuales el técnico en urgencias médicas debe mostrar una alta capacidad para enfrentarlas y superarlas.

Características personales a desarrollar

Durante su entrenamiento se le deben infundir conceptos éticos y morales sólidos que le permitan enfrentar todo tipo de situaciones con entereza. Enseñarles a reconocer sus limitaciones y la necesidad de ayuda es otra parte importante de desarrollo que los técnicos en urgencias médicas profesionales deben aceptar para ofrecer un servicio de calidad. Otro aspecto fundamental del personal prehospitalario profesional es la imagen que proyecta hacia la comunidad, ya que de ello depende en gran medida la confianza que inspira. Debemos poner particular atención en los siguientes aspectos:

Confianza

Debe ser capaz de inspirar confianza y tranquilidad al paciente y a sus familiares. Su trato asegura la confidencialidad de la información que maneja.

Sinceridad

Es capaz de manejar la información con la veracidad requerida para informar la condición del paciente de manera profesional. Expresa las alternativas reales de manejo propuestas, explicando apropiadamente sus alcances.

Cooperación

Es hábil para la planeación del cuidado médico. Coordina sus actividades con los demás elementos del sistema de atención de urgencia, logrando un buen trabajo de equipo.

Iniciativa

Tiene la capacidad de adaptar las técnicas cotidianas, en situaciones inusuales, con un buen resultado. Propone nuevos procedimientos para el logro de objetivos basado en su capacidad y experiencia.

Emocionalmente estable

Tiene la capacidad de manejar las situaciones de gran carga emocional proponiendo la mejor solución, sin la influencia de la conducta emocional de paciente y familiares.

Liderazgo

Debe ser capaz de tomar las decisiones más apropiadas para resolver las situaciones a las cuales se enfrenta, coordinando los esfuerzos del grupo en favor del bienestar del paciente.

Pulcritud y limpieza

Elementos indispensables para obtener la confianza del paciente, de los familiares y de los demás elementos de atención de emergencias. La limpieza y la pulcritud se extrapolan a la unidad de atención y a su persona.

Ética

Para proporcionar cuidados médicos de alta calidad independientemente de la edad, el sexo, la raza, la condición social, las creencias religiosas y la participación política del paciente o sus familiares.

Control de hábitos personales

En aras de inspirar confianza debe evitar situaciones que molesten al paciente derivadas de sus hábitos personales, evitando el consumo de alcohol, el fumar, el mal aliento de cualquier origen, el uso excesivo de maquillaje y joyería, etc.

Habilidad para comunicarse

Es trascendente saber comunicarse de manera adecuada para evitar malos entendidos con el paciente, con los familiares y con otros elementos del sistema de atención de urgencias.

Habilidad para escuchar

La capacidad de comunicar va ligada a la habilidad para escuchar al paciente, a los familiares y a otros elementos del sistema de atención de urgencias, con la finalidad de cubrir sus expectativas. Escuchar atentamente permite establecer un alto nivel de empatía.

Obligaciones del técnico en urgencias médicas

La principal función de un técnico en urgencias médicas está enmarcada en el cuidado del paciente, por ello sus

responsabilidades están relacionadas directamente con esta función; las enumeramos a continuación:

1. Cuidar su propia seguridad en la escena de la emergencia.
2. Preservar la seguridad de sus compañeros, del paciente, de las personas y de los trabajadores públicos que confluyen en el manejo de la emergencia.
3. Procurar una evaluación inicial minuciosa del paciente iniciando los procedimientos de reanimación simultánea requeridos para las situaciones que ponen en riesgo inminente la vida.
4. Proveer el cuidado eficiente y oportuno de las lesiones o los síntomas que acompañen a los cuadros agudos, siempre y cuando no se comprometa la vida del paciente.
5. Movilizar y transportar al paciente en forma eficiente y oportuna con la finalidad de asegurar el cuidado médico definitivo.
6. Registrar por escrito, y en forma ordenada, todos los datos de identificación del paciente, las lesiones o enfermedad motivo de la atención de urgencia y los procedimientos médicos requeridos para su estabilización.
7. Cuidar y promover el respeto a los derechos del paciente.

Responsabilidades del técnico en urgencias médicas

Por último, el técnico en urgencias médicas debe estar consciente de las responsabilidades que implica su actividad para efectuarla con la máxima eficiencia y efectividad. Entre las principales responsabilidades tenemos:

Seguridad personal

Debe actuar con seguridad en cualquier situación con la finalidad de proveer cuidados médicos de alta calidad. Estar alerta ante cualquier riesgo real o potencial. Debe seguir las medidas de precaución universales. Seguridad para la tripulación, para el paciente y para los curiosos. Los riesgos están presentes para todos, debe cuidar la seguridad integral de todo ser humano que esté presente en una situación de emergencia.

Evaluación del paciente

Una de las funciones más importante es realizar la evaluación minuciosa de la condición del paciente para

otorgarle el óptimo cuidado médico. La evaluación siempre precede al cuidado médico.

Cuidado del paciente

Inicia desde el cuidado emocional e incluye todos los procedimientos actualmente disponibles para estabilizar al paciente.

Debe proveerse un manejo protocolario estandarizado que garantice la mayor tasa de sobrevivencia con la menor morbilidad.

Movilización y traslado del paciente

Este paso es crucial en el manejo integral. Debe evitarse el agravamiento del estado del paciente efectuando la movilización de manera profesional.

Transporte

La responsabilidad del operador es tan importante como el cuidado médico. Una conducción profesional y cuidadosa asegura que el paciente llegue en condiciones adecuadas al hospital, permitiendo la continuidad del cuidado médico.

Transferencia del cuidado

Al llegar al hospital debemos entregar al paciente al personal médico.

Proveer toda la información relevante y pertinente permite la continuidad del cuidado médico. Entregar la información por escrito garantiza los aspectos médico-legales requeridos.

Registrar

Por escrito, y en forma ordenada, todos los datos de identificación del paciente, las lesiones o enfermedad motivo de la atención de urgencia y los procedimientos médicos requeridos para su estabilización.

Cuidar y promover el respeto a los derechos del paciente

Este aspecto presenta especial relevancia en los tiempos actuales, recordando el derecho de todo paciente a mantener su privacidad.

MANEJO DEL ESTRÉS

El estrés es la reacción fisiológica y psicológica ante situaciones de presión extrema.

Se considera positivo para enfrentar las exigencias derivadas de las actividades cotidianas y se considera negativo cuando afecta el funcionamiento integral del individuo.

Etiología

Las principales causas de estrés en el personal prehospitalario se deben a la muerte o lesión grave en un compañero, servicios donde están involucrados niños y bebés, pacientes con lesiones críticas, situaciones de abuso y negligencia, incidentes con víctimas múltiples y en la actualidad servicios relacionados con violencia.

Fisiología

El estrés es un mecanismo de protección del individuo ante situaciones que implican riesgo; en su primera etapa (alarma y reacción) existe un incremento de la actividad del sistema nervioso por reacción adrenérgica. Es una reacción de supervivencia, “luchar o huir”; en la segunda etapa (resistencia) hay un retorno de todos los sistemas a su etapa de funcionamiento normal. La habilidad para retornar a la normalidad depende de la salud física y mental, la educación, la experiencia y los apoyos externos de familiares y amigos, y en la tercera etapa (adaptación), cuando el estímulo es severo y prolongado, se presenta la triada de Selye: hipertrofia de las glándulas suprarrenales, atrofia de los nódulos linfáticos y sangrado de úlceras gástricas.

Existen diferentes niveles de estrés; el primero es una reacción aguda que incluye la presencia de alteraciones fisiológicas como la taquicardia, la disnea, el dolor torácico, la cefalea y las disritmias. Desde el punto de vista cognoscitivo hay incapacidad para pensar, un razonamiento alterado y la incapacidad de tomar decisiones. Emocionalmente se presentan confusión, llanto incontrolable, irritabilidad, miedo y enojo. En la reacción tardía los signos y síntomas se presentan días, semanas o meses después del evento y ocasionalmente, no existe conciencia de la relación entre ambos. Entre ellos destacan el desasosiego, los sentimientos de incapacidad y de minusvalía, las alteraciones en la concentración, la anorexia, la tristeza, el insomnio, los problemas interperso-

nales y familiares, la irritabilidad extrema, y por último, la depresión.

El técnico en urgencias médicas de nivel avanzado debe estar preparado para trabajar bajo circunstancias de gran tensión y afrontarlas de manera positiva. Debe solicitar apoyo profesional cuando rebasen su capacidad de autocontrol.

TRASTORNO POR ESTRÉS POSTRAUMÁTICO

El trastorno por estrés postraumático es un cuadro psicológico, clasificado en el grupo de los trastornos de ansiedad, que sobreviene como consecuencia de la exposición a un evento traumático que involucra, generalmente, un daño físico. El factor estresante puede implicar la muerte de alguien, la amenaza a la vida propia, del paciente o de alguien más, un grave daño físico, o algún otro tipo de amenaza a la integridad física o psicológica, de tal magnitud que los esquemas de protección mental del individuo no pueden asimilarlo.

Epidemiología

La prevalencia del trastorno por estrés postraumático está relacionada directamente con el grado de exposición a eventos estresantes, tanto naturales como provocados por el hombre. En todas estas condiciones las personas pertenecientes a los grupos involucrados pueden presentar trastorno por estrés postraumático. Cuando el estrés está continuamente presente se tiene una reacción acumulativa, donde la sintomatología es poco perceptible pero determina una situación de total abatimiento. Siendo una situación crónica, el personal poco a poco va cayendo en esta situación sin percatarse de su gravedad. Los síntomas pueden incluir la ansiedad, la apatía, la sensación de estar emocionalmente exhausto, la presentación de cefalea tensional cotidiana, el deterioro de las relaciones interpersonales, un incremento en el consumo de alcohol y tabaco, el aislamiento, la pérdida del autocontrol y la depresión severa.

Etiología

El trastorno por estrés postraumático puede desarrollarse o no en una persona que ha estado expuesta a un aconte-

cimiento traumático dependiendo de factores individuales predisponentes como la vulnerabilidad y la naturaleza del evento. A mayor nivel de impacto del acontecimiento hay más probabilidades de que se desarrolle, y a menor vulnerabilidad individual es menos probable generarlo.

Entre los factores que contribuyen a su desarrollo están:

1. El grado en que el evento traumático afecta la vida íntima y personal del individuo.
2. La duración del evento.
3. El grado de vulnerabilidad del individuo, siendo más probable su ocurrencia cuando el evento es ocasionado por el ser humano.

Diagnóstico

Para hacer el diagnóstico de trastorno por estrés postraumático de acuerdo a los criterios del *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales* se requiere lo siguiente:

1. La persona ha estado expuesta a un acontecimiento traumático como:
 - a. La persona ha experimentado, presenciado o le han explicado uno o más acontecimientos caracterizados por muertes o amenazas para su integridad física o la de los demás.
 - b. La persona ha respondido con temor, desesperanza u horror intensos.
2. El acontecimiento traumático es reexperimentado persistentemente a través de una o más de las siguientes formas:
 - a. Recuerdos recurrentes del acontecimiento que provocan malestar y que incluyen imágenes, pensamientos o percepciones.
 - b. Sueños repetidos sobre el acontecimiento.
 - c. El individuo actúa o tiene la sensación de que el acontecimiento traumático está ocurriendo.
 - d. Existe malestar psicológico intenso y respuestas fisiológicas al exponerse a estímulos internos o externos que simbolizan o recuerdan un aspecto del acontecimiento traumático.
3. Bloqueo persistente de estímulos asociados al trauma y desgaste de la reactividad general del individuo, con presencia de tres o más de los siguientes síntomas:
 - a. Esfuerzos para evitar pensamientos, sentimientos o conversaciones sobre el evento.
 - b. Esfuerzos para evitar actividades, lugares o personas que motivan recuerdos del evento.

- c. Incapacidad para recordar un aspecto importante del evento.
- d. Reducción acusada del interés o la participación en actividades anteriormente significativas.
- e. Sensación de alejamiento o enajenación frente a los demás.
- f. Restricción de la vida afectiva.
- g. Sensación de un futuro desolador y pesimismo.
- 4. Síntomas persistentes de aumento de la activación, tal y como indican dos o más de los siguientes síntomas:
 - a. Insomnio de conciliación o de mantenimiento.
 - b. Irritabilidad.
 - c. Dificultades para la concentración.
 - d. Estados de hipervigilancia.
 - e. Sobresaltos frecuentes.

El tiempo mínimo de evolución de la sintomatología es de por lo menos un mes, y las alteraciones provocan malestar clínico significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

Clasificación

El trastorno por estrés postraumático se clasifica según su tiempo de aparición en:

- a. Agudo, si el cuadro clínico persiste menos de tres meses.
- b. Crónico, si la duración es mayor.
- c. Tardío, si los síntomas se inician después de seis meses del evento traumático.

Manejo

Los objetivos del manejo del trastorno por estrés postraumático se dirigen a:

- a. Disminuir la sintomatología.
- b. Prevenir las complicaciones crónicas.
- c. Obtener una rehabilitación social y ocupacional.
- d. Reincorporar al individuo a una vida socialmente productiva en todos los aspectos.

El manejo puede incluir diversas modalidades psicoterapéuticas individuales, entre las que destaca la cognitivo-conductual, siendo de gran utilidad en conjunto con terapias grupales, familiares y grupos de autoayuda.

PLAN DE VIDA Y CARRERA PARA TÉCNICOS EN URGENCIAS MÉDICAS

Definición

El plan de vida y carrera permite el desarrollo y el crecimiento armónico del técnico en urgencias médicas dentro de su ámbito laboral. Su existencia presupone la posibilidad de desarrollo profesional integral para el personal de atención prehospitalaria.

Tronco común

- Técnico profesional en urgencias médicas.
- Técnico superior universitario en urgencias médicas.

Especialidades

A partir del tronco común se han diseñado cursos de especialización que cubran funciones específicas del Sistema de Atención de Urgencias.

Técnico profesional en urgencias médicas

- Operador de vehículos de emergencia.
- Despachador de vehículos de emergencia.
- Técnico en administración de albergues.
- Técnico en salvamento:
 - Técnico en salvamento urbano.
 - Técnico en materiales peligrosos.
 - Técnico en salvamento en espacios confinados.
 - Técnico en salvamento acuático.
 - Técnico en salvamento agreste.
 - Técnico en salvamento en alta montaña.

Técnico superior universitario en urgencias médicas

- Atención de trauma.
- Atención cardiológica.
- Atención neonatal.
- Selección y clasificación de pacientes.
- Aeromédico.
- Táctico.

Educación continua

Es deber del técnico en urgencias médicas renovarse y actualizarse desde el punto de vista técnico, para poder

prestar la atención adecuada a cada enfermo. La capacitación debe incluir la formación humana, que debe centrarse en una atención de calidad y calidez humana. Para mantener un excelente nivel de calidad profesional y humana en el servicio que proporcionan los técnicos en urgencias médicas deben estar sometidos a un programa de educación médica continua. Este programa debe ser diseñado por el director médico de los servicios prehospitalarios y estar avalado por instituciones educativas y hospitalarias de reconocido prestigio. La única forma que tiene un técnico en urgencias médicas de mantener actualizado y en crecimiento su nivel de conocimientos y destrezas es la educación médica continua; dentro de los medios para mantenerse actualizado están:

1. Asistencia a cursos de actualización.
2. Adquisición de nuevas destrezas.
3. Reforzamiento de destrezas.
4. Asistencia a congresos.
5. Asistencia a seminarios.
6. Talleres.

7. Presentación de trabajos en congresos y seminarios.
8. Impartición de pláticas en congresos y seminarios.
9. Publicación de trabajos en revistas.
10. Publicación de libros.
11. Elaboración de material de apoyo.

REFERENCIAS

1. **Caroline NL:** Roles and responsibilities of the paramedics. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 1. Little, Brown, 1991.
2. **Cherry RA:** Roles and responsibilities of the paramedic. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
3. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Roles and responsibilities. *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 1. J. B. Lippincott, 1992.

Sistema de comunicaciones

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir el objetivo del sistema de comunicaciones.
2. Describir los componentes del sistema de comunicaciones.
3. Enunciar la importancia del sistema de comunicaciones como elemento coordinador del sistema de atención de urgencias.
4. Describir el protocolo de comunicaciones para que éstas sean efectivas.

INTRODUCCIÓN

Para lograr que todos los elementos del sistema coordinado de atención médica en emergencias trabajen en forma óptima es necesario mantener un apropiado flujo de información, siendo ésta la principal función del sistema de comunicaciones. Uno de los grandes retos hoy en día en una ciudad moderna y cada día más extensa, en donde la evolución natural de la sociedad va implementando cambios en su cultura y en todas y cada una de las actividades que realizan sus habitantes, es el de salvaguardar la integridad y dar una respuesta óptima y eficaz ante un evento súbito que altere la tranquilidad y la armonía de sus habitantes, aunque evidentemente también trae consigo nuevas e imperantes necesidades, una de las cuales es quizá el empleo de los recursos materiales y humanos en una situación de emergencia. Uno de estos aspectos es la información, que implica interpretaciones y necesidades específicas que se deben aplicar de forma metódica y racional. Por ello las comunicaciones son parte esencial en la administración de una urgencia.

El sistema de comunicaciones debe estar diseñado para otorgar una respuesta eficaz, pronta y profesional ante una emergencia rutinaria y una de gran magnitud; la preparación, los componentes y los recursos humanos y materiales deben estar preparados en todos y cada uno de los aspectos que intervienen en una emergencia. El despachador de vehículos de emergencia se debe apoyar en este sistema de comunicaciones para organizar, canalizar y orientar al personal que resuelve la emergencia para lograr el objetivo más importante que se persigue: salvar una vida, así como minimizar las secuelas y el daño provocado. El sistema de comunicaciones está integrado principalmente por los siguientes elementos:

CENTRAL DE DESPACHO

Es el cerebro del sistema, porque es ahí donde el público usuario solicita la intervención médica de urgencia. Idealmente debe concentrar en un mismo espacio físico la capacidad de respuesta integral, es decir, debe poder enviar desde servicios médicos hasta unidades de policía,

bomberos y otras entidades especializadas que tengan que intervenir para llevar a cabo las acciones tendientes a resolver íntegramente la emergencia. Asimismo, debe tener contacto directo con las unidades del Sector Salud que reciben a los pacientes, para integrar una verdadera cadena de respuesta a la emergencia. Generalmente se utilizan radiofrecuencias para enlazar estos servicios, aunque hoy día se están aunando tecnología digital, fibra óptica y comunicación satelital, entre otras, con la finalidad de mantener el más completo contacto entre los elementos del sistema.

Con la finalidad de que el acceso al público sea eficiente, el número telefónico debe ser sencillo de marcar y fácil de recordar, por lo que se sugiere que sea de tres dígitos.

Existen diversos esquemas de centrales de despacho, desde los más sencillos, compuestos por una base de radio y un simple teléfono, hasta aquellos con la más reciente tecnología en sistemas de cómputo, localización GPS (*global position system*), información de comunicaciones y telefonía satelital. Sin embargo, toda esta gama de tecnología no sería 100% eficaz sin el elemento más importante: el despachador de servicios de emergencia (Unidad 114).

RADIOS DE BASE

Son radios fijos ubicados en las centrales de policía, bomberos, ambulancias, hospitales, etc., que sirven como elementos de enlace para la adecuada cobertura de las emergencias.

Tienen una frecuencia de operación propia que permita el enlace con sus unidades móviles operativas y otra frecuencia de coordinación que se enlaza para el trabajo conjunto.

UNIDADES MÓVILES

Son parte fundamental de la respuesta a las emergencias. Se debe contar con comunicación directa con cada uno de los vehículos de emergencia, incluyendo patrullas de policía, ambulancias, camiones de bomberos, unidades de salvamento, helicópteros, etc. Al igual que las bases, deben contar con una frecuencia de operación propia y otra de coordinación.

RADIOS PORTÁTILES

Este elemento se utiliza para coordinar las labores de cada unidad operativa con sus tripulaciones, que ocasionalmente permite la coordinación en sitios confinados y de difícil acceso.

Para facilitar la comunicación es apropiado contar con un protocolo de comunicación que haga más efectivo el tiempo de uso de las radiofrecuencias. Cada elemento usuario del sistema de comunicaciones debe conocer perfectamente la manera de optimizar el equipo y utilizar la radiofrecuencia exclusivamente para situaciones de servicio.

Algunos sistemas de emergencia utilizan claves para la comunicación. Esto, si bien ahorra tiempo, requiere entrenamiento y concientización del personal para evitar la interpretación de las claves. El diseño de un código de claves requiere personal altamente capacitado, con una idea muy clara del objetivo que debe cumplir. De acuerdo con la experiencia, los sistemas de claves únicamente contribuyen a complicar las comunicaciones porque se utilizan como códigos secretos para transmitir información aparentemente confidencial. Es preferible utilizar un lenguaje sencillo y profesional. Como se explica en otra unidad, la comunicación entre los técnicos en urgencias médicas y los médicos debe utilizar la terminología médica para evitar imprecisiones.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Antes de revisar el protocolo de comunicación hay que recordar un poco los conceptos de comunicación, información e interpretación.

Comunicación

Es el intercambio de sentimientos, opiniones, valores y principios a través del habla, la escritura y las señales. Si habláramos de comunicación en este contexto diríamos que la comunicación no sólo consiste en enviar un mensaje por enviarlo, sino que implica alimentarlo, enriquecerlo con ideas propias. Por naturaleza, el ser humano ha tratado de mejorar en todos los aspectos, de tal manera que al comunicarse con sus semejantes refleja los diferentes estados de ánimo que tiene en ese momento y, por supuesto, las grandes necesidades que también expresa en ocasiones de manera inconsciente.

Información

Es un conocimiento explícito extraído por los seres vivos o sistemas expertos como resultado de la interacción con el entorno o medio ambiente. Hay muchas formas de obtener información, las cuales dependen de la habilidad del actor o participante para llegar a ella; existen métodos que van desde los científicos hasta los sencillos (las simples prácticas sencillas de escuela que hemos aprendido durante nuestra formación), pero quizá la importancia radica en el tipo de información que se recaba o se extrae del medio ambiente o entorno, la calidad de la información y, por supuesto, el tiempo en el que se obtenga es de vital importancia para nuestro estudio.

Interpretación

Es la asignación de significados a una expresión lingüística. Es decir, la mente y la formación dan la pauta para comprender y entender lo que alguien quiere decir o expresar; es importante, como se ha mencionado, que no sólo se debe entender lo que alguien quiere expresar, sino que también es necesario comprender, entender y descifrar. Es importante unificar los pensamientos (criterios), por lo que todos los involucrados en un protocolo de comunicación deben entender exactamente lo mismo. Pídale a un grupo de personas que describan una mesa de centro; luego pídale a ese grupo que describa la misma mesa, pero de manera escrita.

- ¿Será la misma información la que está escrita a la que se expresa?
- ¿Será la misma información que tiene todo el grupo?
- ¿Expresa la misma información todo el grupo?
- ¿Todos entenderán que es una mesa de centro?

Resumiendo, lo que es verde oscuro para algunos para otros será verde intenso; ahí la importancia de entender, interpretar y descifrar la información. Como se mencionó, un protocolo de comunicación permite la óptima utilización del tiempo aire de transmisión.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Es el conjunto de reglas normalizadas para la representación, señalización y autenticación para el envío de

información a través de un canal de comunicación, que se vale de lenguajes diversos para la interpretación de esta información enviada.

Código

Es un sistema de reglas, signos y expresiones que pueden ser arbitrarios y organizados.

Canal

Consiste en el proceso de la comunicación que emplea y precisa un código para transmitir, recibir y enviar información.

Los principales elementos que debe contener un protocolo profesional son:

1. El mensaje debe ser claro en cuanto a contenido e importancia.
2. El mensaje debe ser expresado en términos claros, concisos y precisos.
3. El tiempo del mensaje no debe exceder los 30 seg, siendo preferibles los mensajes de 15 seg. Si se necesita más tiempo se debe fraccionar el mensaje en varios cortos en lugar de uno solo largo.
4. Hablar pausadamente, sin aumentar el tono de voz ni imprimir emotividad a la voz.
5. Permitir la retroalimentación del mensaje, es decir, confirmar que el mensaje fue captado correctamente.
6. Anotar la información de mayor relevancia para no volver a solicitarla.
7. Los usuarios se deben relacionar con el protocolo de comunicación y con el medio ambiente en donde se aplica este protocolo.
8. Revisar la implementación de nuevas reglas en un protocolo establecido para la mejora continua.

Invariablemente existen infinidad de protocolos que son utilizados por usuarios de acuerdo con sus necesidades; sin embargo, es importante utilizar códigos y canales que sean universales para su buena interpretación, sin olvidar que la tecnología cada día es más moderna.

Hoy en día existen diversos centros de comunicaciones que utilizan protocolos ya probados que llevan a una eficiencia de sus usuarios.

El Centro de Comunicaciones de la Policía Federal, el Centro de Comunicaciones de la Policía del Distrito Federal, el Centro Nacional de Atención Ciudadana de la Secretaría de Seguridad Pública y los Centros de

Atención Psicológica Telefónica (SAPTEL, Cruz Roja Mexicana) llevan consigo la responsabilidad de recibir, clasificar, estructurar y organizar la información que reciben, para que organizadamente alimenten de esta información a los usuarios que requieren de ella, es decir, esta información que ya ha sido clasificada y que ya fue interpretada la utilizan los usuarios por medio de un canal.

La finalidad es que estos protocolos sean 100% eficientes y que permitan que los objetivos se cumplan con el mayor profesionalismo posible.

De aquí parte la importancia de que las comunicaciones sean el pilar para lograr la eficiencia y la atención inmediata, que en el caso de las urgencias consistiría en limitar el daño y salvar vidas.

REFERENCIAS

1. **Bledsoe BE:** EMS communications. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
2. **Caroline NL:** Communications and dispatching. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 9. Little, Brown, 1991.
3. **Clawson JJ, Dernocoeur KB:** *Principles of emergency medical dispatch*. Brady, 1988.
4. **Hafen BQ, Karren KJ:** Communications, records and report. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 44. Morton, 1989.
5. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Emergency medical services communication. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 4. J. B. Lippincott, 1992.
6. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Communications. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 13. Prentice Hall, 2005.

Despacho de unidades de emergencia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el despacho de unidades de emergencia y su utilidad en el sistema de atención de urgencias.
2. Enumerar el tipo de llamadas que se reciben en un centro de despacho.
3. Describir qué es un despachador de servicios de emergencia y sus características.
4. Conocer las normas operativas para el despacho de unidades de emergencia.
5. Describir la utilidad de la informática en los centros de despacho de unidades de emergencia.

INTRODUCCIÓN

El despacho de unidades es una pieza fundamental para dar atención óptima a una situación de emergencia y proporcionar la respuesta óptima requerida por el sistema de atención médica en cada comunidad.

TIPOS DE LLAMADAS

Las llamadas a un servicio de urgencias se deben clasificar para dar una respuesta apropiada; entre las principales se incluyen:

1. **Llamada de rutina:** es una llamada convencional que no implica mayor complejidad.
2. **Llamada por urgencia real:** es una llamada que requiere apoyo médico por teléfono.
3. **Llamada repetitiva y persistente:** es la generada

por un usuario que continuamente solicita servicios sin tener una situación de urgencia.

4. **Llamada fuera de control:** es la efectuada por un usuario incontrolable que demanda servicio, pero que es incapaz de proporcionar la información necesaria.

DESPACHADOR DE VEHÍCULOS DE EMERGENCIA

Es un técnico en urgencias médicas de cualquier nivel que se especializa en la recepción de llamadas en un centro de despacho y en el envío de las unidades para dar cobertura a las emergencias. Es el administrador de la emergencia, por lo que tiene una gran responsabilidad; en él recaen la oportuna intervención de los recursos humanos y materiales (técnicos en urgencias médicas, bomberos, policía, vehículos de emergencia, etc.), así como la óptima y adecuada administración de la emergencia.

El despachador debe ser un individuo con características y aptitudes que le permitan desarrollarse no sólo con el medio de las emergencias, sino con el medio social en donde participa como administrador, así como conocer la dinámica de la ciudad o población, las características demográficas y territoriales, los climas, los terrenos y las evoluciones sociales (demandas sociales, exigencias de los habitantes), de tal manera que el despachador, al contar con este respaldo de conocimientos, puede administrar, prevenir y organizar los recursos con los cuales cuenta.

Características del despachador de vehículos de emergencia

Es un elemento humano con la habilidad para tomar decisiones y conducirse con liderazgo en situaciones de emergencia.

Debe poseer una alta capacidad de convencimiento para controlar y obtener información de cualquier usuario con respecto a la emergencia. Por otra parte, debe ser capaz de orientar al usuario en algunas técnicas de soporte vital en lo que llega la ambulancia.

Finalmente, debe poseer capacidad organizativa para coordinar diversos equipos de emergencia en situaciones complejas.

Un despachador de vehículos de emergencia debe considerar la información que se le proporciona para enviar los recursos a la emergencia en los siguientes aspectos:

- **Social:** la administración de una emergencia depende en gran medida del aspecto social, es decir, de los elementos y factores que están involucrados en los incidentes. Un movimiento sociopolítico expresado mediante una marcha puede tener factores de violencia, por lo que es importante considerar cuántos integrantes o participantes estarán presentes; no es lo mismo una manifestación de 1 000 personas que una de 10 000, considerando el contexto social en el que nos desarrollamos actualmente.
- **Político:** como toda sociedad que avanza y se moderniza, la convocatoria de actores políticos es cada día más frecuente, lo que se traduce en la presentación de riesgos súbitos multitudinarios en eventos de apoyo. Es importante que el despachador de vehículos de emergencia prevenga y tenga presentes estas situaciones en el desempeño de sus funciones.

- **Población:** sin duda, la explosión demográfica y los asentamientos irregulares son factores que intervienen de manera importante en la administración de la emergencia. No sólo es trascendente el hecho de saber qué población está en riesgo, sino que son factores determinantes el origen étnico, el nivel de salud, la alimentación, los recursos económicos y la educación que tiene esta población, sin considerar que también son importantes los grupos etarios y el sexo.

Los elementos anteriores se deben concatenar con los recursos operativos de cobertura para determinar si hay la capacidad de respuesta real ante situaciones de urgencia. Esta información permite decidir la necesidad de solicitar apoyo a otras instituciones.

- **Terrenos:** es de suma importancia que el despachador de vehículos de emergencia conozca los aspectos demográficos y también las características geográficas, hidrográficas, orográficas, climáticas y estacionales (primavera, verano, otoño o invierno), y la infraestructura de urbanización, de comunicaciones (carreteras, autopistas, caminos de terracería, etc.) y de telecomunicaciones (telefonía, telefonía celular, Internet, etc.) de las áreas de cobertura que le permitan calcular tiempos y distancias.

Otro aspecto importante, que debe conocer todo despachador de vehículos de emergencia o administrador de la emergencia es la capacidad profesional, humana y operativa del recurso humano con el que interactúa, es decir, socializar con los operadores de vehículos de emergencia, con los técnicos en urgencias médicas, con los médicos jefes de guardia, con los responsables de la seguridad pública y con protección civil, lo cual le permite considerar aspectos que deriven en una respuesta oportuna ante un evento súbito de gran magnitud o un evento rutinario repentino.

La gama de conocimientos, información y recursos humanos y materiales es muy vasta, por lo que el despachador de vehículos de emergencia o administrador de la emergencia se debe apoyar en:

1. Directorio telefónico, el cual debe contener todos los números telefónicos de hospitales, clínicas, sanatorios, estaciones de bomberos de policía e instancias gubernamentales, incluyendo las militares, por escrito, impreso o en línea.
2. Un sistema ligado a Internet para la consulta de información complementaria (demográfica, territorial o de calles y avenidas).

NORMAS OPERATIVAS

La función del despachador de vehículos de emergencia está sustentada en las siguientes etapas:

Interrogatorio

Información indispensable

- Teléfono del cual se solicita el servicio.
- Ubicación del incidente, con la precisión requerida para disminuir el tiempo de respuesta de la unidad.
- Número de pacientes que requieren atención, edad y sexo; es importante determinar cuántos individuos están involucrados en la emergencia para destinar los recursos necesarios
- Problema principal; cuál es la razón por la cual se requieren unidades de emergencia.
- Riesgos reales y potenciales: presencia de riesgos en la escena para determinar qué unidades de apoyo son necesarias para la resolución integral de la emergencia.

Información complementaria

- **Nombre de la persona que llama.** Esto permite retroalimentar la información y si la llamada es interrumpida retomarla marcando y preguntando específicamente por la persona solicitante.
- **Nombre del paciente.** Sirve para fines estadísticos y para humanizar la respuesta médica al llamar a los pacientes por su nombre.
- **Información administrativa.** Se anota la fecha y hora en que se recibe la llamada, la hora en que se despacha la unidad, la hora de arribo, la hora de inicio de traslado, a qué unidad médica se traslada al paciente, la hora de llegada a dicha unidad médica y la hora en que la unidad queda nuevamente disponible para la cobertura de emergencias.
- **Diagnósticos anteriores.** Esto reviste una particular importancia en las emergencias médicoquirúrgicas, permitiendo establecer una secuencia de manejo desde el momento del despacho.

Triage

Dependiendo de la situación establecida sobre la base

de la información obtenida se priorizan las llamadas para darles respuesta. Algunos sistemas adoptan esquemas de respuesta que implican diversas capacidades resolutivas.

Despacho de unidades

Con la información obtenida del usuario se debe despachar la ambulancia más próxima a la escena y con la mayor capacidad resolutiva. Ocasionalmente se puede requerir más de una ambulancia para dar respuesta a una llamada; para fines logísticos se determina el código de despacho dependiendo de la situación imperante.

Los códigos de despacho permiten establecer el nivel de prioridad que tiene el movimiento de cada unidad; los que se utilizan en este sistema son:

- **Código uno:** básicamente se destina a los movimientos de traslado con poca o nula atención médica a bordo. También se utiliza cuando la unidad retorna a su base después de la cobertura de una emergencia. Se procede únicamente con luces convencionales.
- **Código dos:** utilizado para el movimiento de pacientes no graves que requieren atención médica mediata; el procedimiento indica el uso de luces de emergencia y luces convencionales.
- **Código tres:** destinada al traslado para la cobertura de una emergencia o para el traslado de pacientes críticos a las unidades hospitalarias. Se utilizan las luces de emergencia, las luces convencionales y la sirena.

TONOS DE LA SIRENA

Los tonos de la sirena se deben emplear cuidadosamente, de acuerdo con el cuadro 114-1.

COORDINACIÓN LOGÍSTICA

Una llamada de emergencia puede requerir el despacho de otras unidades de respuesta no médica para garantizar la seguridad en la escena, como son la policía, los bomberos, la compañía de luz, la compañía de teléfonos, los equipos HAZMAT, la Comisión Nacional de Salvaguardas Nucleares, etc.

Cuadro 114–1. Tonos de la sirena y el uso adecuado

Tono	Uso
WAIL (crucero)	1. Tránsito continuo en vías sin intersección 2. Tránsito en carreteras
YELP (intersección)	1. Cruce de calles 2. Acceso a vías rápidas 3. Salida de vías rápidas 4. Acceso a calles principales 5. Circulación en glorietas Nota: utilizarlo 20 m antes y 20 m después del obstáculo vial
HI–LO (persecución)	Sólo utilizarlo en operativos, en acatamiento a una orden directa del jefe del mismo
PHASER	Alternativa del tono YELP en tránsito continuo sobre vías congestionadas en exceso

El despachador debe coordinar las diversas unidades que responden a una emergencia para obtener el máximo beneficio de sus cualidades. Es prioritario el despacho escalonado para garantizar la intervención oportuna de cada una.

APOYO TELEFÓNICO

Es la base de la atención médica personalizada y de alta calidad. Inicia en el momento en que se recibe la llamada telefónica e implica, en principio, el dominio de la situación, con la finalidad de orientar de manera óptima al usuario sobre lo que debe hacer mientras arriba el personal de atención médica prehospitalaria. Para facilitar la labor y homogeneizar criterios se apoya de una serie de tarjetas algorítmicas diseñadas para situaciones de riesgo inminente para la vida. Dada esta especificidad, sólo existen siete tarjetas algorítmicas diseñadas para las siete causas que ponen en riesgo la vida en una llamada de emergencia; están escritas como diagramas de flujo para facilitar su uso:

1. Atragantamiento en niños y bebés.
2. Atragantamiento en adultos.
3. Respiración de salvamento en niños y bebés.
4. Respiración de salvamento en adultos.
5. Reanimación cardiopulmonar en niños y bebés.
6. Reanimación cardiopulmonar en adultos.
7. Parto fortuito.

Las tarjetas adicionales se diseñan por cada sistema sobre la base de las llamadas que con mayor frecuencia se reciben. El objetivo es homogeneizar los criterios para proporcionar instrucciones previas al arribo de la ambulancia.

Se integran las tarjetas algorítmicas y adicionales de ciertos elementos indispensables, los cuales están estructurados de la siguiente manera:

- **Preguntas clave:** es la cantidad mínima de preguntas que garantizan la obtención de información relacionada para proporcionar un óptimo nivel de respuesta médica.
- **Factores determinantes del despacho:** se establecen en función de las respuestas obtenidas por las preguntas clave y el interrogatorio.
- **Guía de respuesta:** información que permite despachar la unidad basada en los factores determinantes de despacho y las costumbres de la localidad, incluido qué tipo de unidad debe dar respuesta y si se debe circular con algún código particular.
- **Instrucciones previas:** las indicaciones se basan en tres premisas fundamentales:
 1. Asistir al usuario en lo que llega la ambulancia.
 2. Proporcionar indicaciones precisas en situaciones con alto riesgo para la vida.
 3. Tranquilizar al usuario e infundirle confianza.
- **Información complementaria:** datos que no se utilizan de manera rutinaria durante una llamada, pero que pueden proporcionar información adicional para dar una mejor respuesta en ciertas situaciones.

INFORMÁTICA

Es el conjunto de conocimientos científicos y técnicos que hacen posible el manejo automático de la información por medio de computadoras. Es importante contar con tecnología de punta en los sistemas computacionales (*hardware* y *software*).

Beneficios

Control de datos, elaboración de estadísticas, acceso rápido a la información, monitoreo continuo de los procesos, disminución de márgenes de error y mayor velocidad en el procesamiento de datos.

Base de datos

Sistema que almacena y ordena la información recabada por los usuarios y permite generar reportes y analizar los datos capturados, otorgando varios beneficios, como la captura de datos de manera sencilla, el procesamiento de datos a una mayor velocidad y la búsqueda de información más fácil y rápida, produciendo reportes y estadísticas más confiables. Se puede establecer el historial de servicios por paciente, adaptándose a sus necesidades. La información se debe almacenar en servidores para que todos los usuarios puedan consultarla desde cualquier estación de trabajo, evitando la pérdida o fuga de información. Cada despachador deberá contar con nombre de usuario y una clave de acceso intransferible, con la cual obtendrá acceso a la base de datos, generando un mayor control de acceso al sistema y evitando cualquier problema con la información recabada. Asimismo, se pueden obtener listados por nombre y apellidos de usuarios, el directorio del personal y de hospitales, y los reportes y estadísticas de los servicios.

SISTEMAS DE BÚSQUEDA

Guía Roji®

Sistema de búsqueda documental o electrónica que permite una búsqueda específica por calles, colonias o código postal. Los marcadores son señalizaciones que se colocan en lugares específicos, como casas, hospitales o cualquier lugar de interés. También se pueden localizar marcadores, logrando una búsqueda más rápida y precisa por planos y coordenadas. Una vez que se encuentra la ubicación deseada se mostrarán en la parte inferior derecha de la pantalla el plano y la coordenada de dicha ubicación, misma que se le deberá proporcionar a la ambulancia para su pronta localización.

Google Maps®

Sistema de localización a través de Internet que permite una búsqueda exhaustiva por calle, colonia, delegación o municipio, código postal y estado de la República. Proporciona un mapa de localización cartográfico, satelital o estructural que facilita el despacho de las unidades.

Localización y navegación geosatelital

Los sistemas GPS (*global position system*) permiten el despacho y la coordinación más efectiva de las unidades de emergencia. Las señales de estos equipos permiten ubicarlos en una pantalla electrónica, lo cual facilita su movilización.

RESUMEN

La informática otorga beneficios gracias a que cuenta con tecnología de punta. La utilización de bases de datos ayuda a tomar decisiones operativas y administrativas. La informática reduce tiempos en el proceso de respuesta y evaluación del servicio.

REFERENCIAS

1. **Caroline NL:** Communications and dispatching. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 39. Little, Brown, 1991.
2. **Clawson JJ, Dernocoeur KB:** *Principles of emergency medical dispatch*. Brady, 1988.
3. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Communications. En: *Emergency care*. 10ª ed. Cap. 13. Prentice Hall, 2005.

Asesoría médica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la asesoría médica y su importancia médico-legal.
2. Definir la asesoría médica *online*, sus fundamentos, ventajas y desventajas.
3. Definir la asesoría médica por protocolos, sus fundamentos, sus ventajas y sus desventajas.
4. Definir la asesoría médica directa, sus fundamentos, sus ventajas y sus desventajas.

INTRODUCCIÓN

La dirección médica es de vital importancia cuando se implementa un sistema médico prehospitalario. La asesoría médica es parte fundamental de cualquier sistema de atención médica prehospitalaria de urgencia, dado que jurídicamente la actividad del técnico en urgencias médicas debe ser supervisada por un médico cirujano legalmente facultado para ejercer.

El director médico es un médico cirujano que autoriza y delega el cuidado del paciente a los técnicos en urgencias médicas que laboran en el campo. Por ello el director médico debe estar familiarizado con el entrenamiento del personal, sus limitaciones de actuación, la experiencia del personal y el equipamiento de las unidades. Entre las responsabilidades que debe asumir el director médico destacan:

- Coordinar el óptimo cuidado médico de los pacientes.
- Autorizar por vía de radiocomunicación, telefónica o equivalente los procedimientos médicos que

se requieran con base en la solicitud expresa del personal prehospitalario.

- Comunicar órdenes médicas directas al personal prehospitalario.
- Desarrollar protocolos de atención médica prehospitalaria que aseguren el cuidado integral óptimo del paciente, aun cuando existan alteraciones en la radiocomunicación.
- Diseñar el programa de educación médica continua con base en un análisis de necesidades.
- Implementar los programas de control de calidad para la atención médica prehospitalaria.
- Establecer los nexos requeridos para difundir educación médica a la población.

TIPOS DE ASESORÍA

Asesoría médica *online*

La asesoría médica *online* se define como la supervisión médica de la atención prehospitalaria a través de telefonía celular, radiocomunicación VHF o UHF, o cualquier otro medio de comunicación.



Figura 115–1. Técnico en urgencias médicas en asesoría *online*.

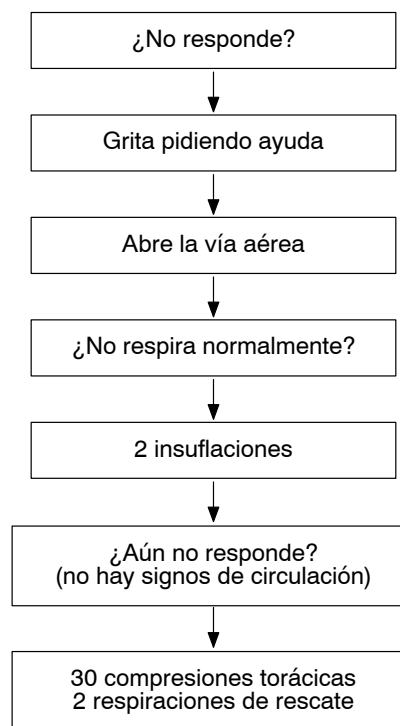
El fundamento que sostiene la atención médica *online* radica en que el director médico posee un excelente conocimiento del personal porque tiene participación activa en su formación, por lo que existe plena confianza en su preparación académica y en la aplicación de destrezas. Asimismo, tiene un amplio conocimiento del equipamiento de las unidades y una sólida preparación y conocimiento de la operatividad.

Entre las principales ventajas del sistema *online* está la disminución de los costos de operación, dado que se requiere una menor cantidad de recursos médicos calificados y existe la posibilidad de revisar protocolos de manejo y una retroalimentación inmediata. Las principales desventajas se derivan de la presencia de problemas técnicos en la comunicación, existe una mayor reticencia del usuario, no permite una relación médico–paciente completa y la imagen médica puede ser calificada como “deficiente” (figura 115–1).

Asesoría médica por protocolos

En la asesoría médica protocolizada se aplican algoritmos previamente elaborados, validados y calificados para la atención de un paciente, que generalmente se apoyan en criterios o consensos internacionales.

El soporte de la atención médica protocolizada consiste en que el director médico tenga una participación activa en la formación del personal, lo que genera confianza en la preparación académica y en las destrezas



Tras un minuto avisa al equipo de reanimación y luego continúa RCP

Figura 115–2. Protocolo algorítmico de atención médica.

del personal. Por otra parte, es necesario que el director médico redacte los protocolos sobre la base de los programas de capacitación vigentes, con pleno conocimiento del equipamiento y la dotación de insumos y medicamentos en las unidades, y la operatividad de las mismas dentro del sistema.

Las ventajas se derivan de la disminución de los costos de operación, ya que sólo se requiere un director médico responsable y la atención médica se proporciona por protocolos previamente validados. La inadecuada interpretación de los protocolos por parte del personal prehospitalario y la falta de criterio en la aplicación del protocolo se erigen como un problema serio, ya que se tiende a utilizar los protocolos como “receta de cocina” (figura 115–2).

Asesoría médica directa

La asesoría médica directa consiste en la presencia física de personal médico en las unidades de atención médica prehospitalaria, con el médico a bordo de la unidad como responsable directo de la atención; no requiere personal de técnicos en urgencias médicas altamente capacitados.

La ventaja primordial es que la relación médico–paciente depende de la empatía del médico y se provee una



Figura 115–3. Médico a bordo de una ambulancia.

retroalimentación inmediata. Sin embargo, esto ocasiona un aumento de los costos de operación por la necesidad de una mayor cantidad de recursos médicos califi-

cados. Por otro lado, se plantean los diferentes criterios de manejo, aun existiendo protocolos estandarizados. El personal prehospitario se siente desplazado y generalmente el médico no conoce los fundamentos de la atención médica prehospitalaria (figura 115–3).

CONCLUSIÓN

Posiblemente la mejor alternativa para proporcionar asesoría médica al personal prehospitario sea conformar un sistema protocolizado supervisado *online* por uno o varios médicos capacitados en la operación y con experiencia en la atención médica prehospitalaria.

REFERENCIAS

1. **Clawson JJ, Dernocoeur KB:** *Principles of emergency medical dispatch*. Brady, 1988.

Transportación terrestre

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir los fundamentos de la transportación terrestre.
2. Describir los tipos de tipos de ambulancias de acuerdo con el manual de la triple K del Departamento de Transporte de EUA.
3. Definir la clasificación de unidades móviles de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM–237–SSA1–2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.
4. Definir las características del transporte terrestre de pacientes.
5. Enumerar los cuidados a bordo que debe proveer el personal de la unidad de transporte terrestre para garantizar el adecuado cuidado del paciente.
6. Enumerar las condiciones de comunicaciones que deben prevalecer en la unidad terrestre para un óptimo cuidado del paciente.
7. Establecer los criterios de *load and go*.
8. Describir el uso y las características de los auxiliares visuales y auditivos en los vehículos de emergencia.
9. Enumerar los factores a considerar para elegir la unidad de traslado.
10. Establecer los criterios para proporcionar soporte vital avanzado en una unidad terrestre.

FUNDAMENTOS

Las urgencias médico–quirúrgicas y traumatológicas son un mal endémico característico de las sociedades modernas.

La ocurrencia de urgencias obliga a trasladar al paciente a la unidad médica según los criterios de la triple “A”.

El Dr. Donald Trunkey definió esta premisa para otorgar los más amplios beneficios al paciente, por lo que se debe considerar al paciente adecuado en el momento adecuado y al hospital adecuado.

TIPOS DE AMBULANCIAS

De acuerdo al manual de la KKK del Departamento de Transporte de EUA, las ambulancias se clasifican por su construcción en:

- **Tipo uno:** ambulancia armada sobre un chasis *pick-up*, con un módulo de atención médica fijado al chasis. Existe comunicación, pero no hay paso de la cabina de conducción al compartimento de atención (figura 116–1).
- **Tipo dos:** ambulancia armada sobre un chasis *van* con comunicación directa entre la cabina de con-



Figura 116-1. Ambulancia tipo uno.

ducción y el compartimento de atención (figura 116-2).

- **Tipo tres:** ambulancia armada sobre un chasis *van* al que se adiciona un módulo para proporcionar atención médica. Existe comunicación y paso directo entre la cabina de conducción y el compartimento de atención (figura 116-3).

CLASIFICACIÓN

La Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas, las clasifica en:



Figura 116-2. Ambulancia tipo dos.



Figura 116-3. Ambulancia tipo tres.

- **Ambulancia de traslado:** unidad móvil aérea, marítima o terrestre destinada al traslado de pacientes cuya condición no sea de urgencia ni requiera cuidados intensivos.
- **Ambulancia de urgencias básicas:** unidad móvil aérea, marítima o terrestre destinada al servicio de pacientes que requieren atención prehospitalaria de urgencia mediante soporte básico de vida.
- **Ambulancia de urgencias avanzadas:** unidad móvil aérea, marítima o terrestre destinada al servicio de pacientes que requieren atención prehospitalaria de urgencia mediante soporte avanzado de vida.
- **Ambulancia de cuidados intensivos:** unidad móvil aérea, marítima o terrestre destinada al servicio de pacientes que por su estado de gravedad requieren atención prehospitalaria de urgencia mediante soporte avanzado de vida y cuidados críticos.

CARACTERÍSTICAS DEL TRANSPORTE TERRESTRE

La premisa fundamental del transporte terrestre está constituida por seguridad y eficiencia, con base en la situación clínica del paciente, el daño anatómico que presente y las condiciones hemodinámicas para proveer el soporte vital necesario.

CUIDADOS A BORDO

La ambulancia adecuada con el equipo adecuado (NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios

de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas) debe contar con una tripulación debidamente capacitada y acreditada, con las condiciones de mantenimiento apropiadas y ser conducida de manera defensiva con luces y códigos auditivos, logrando una combinación óptima de recursos humanos y tecnológicos en beneficio del paciente. La unidad de transporte terrestre debe proveer los elementos necesarios para la vigilancia, la reevaluación del paciente y la corrección de las alteraciones que pudiesen presentarse durante el traslado.

COMUNICACIÓN

Debe garantizar una excelente comunicación entre compañeros, con el hospital receptor y con el médico que proporciona asesoría.

Criterios *load and go*

El criterio “carga y vete” indica que el paciente requiere cuidados inmediatos. En ocasiones el cuidado requerido por el paciente no puede ser provisto de manera óptima por el personal prehospitalario, por lo que es imperativo llevar al paciente lo más pronto posible a una unidad hospitalaria. Entre estas situaciones se encuentran:

- Obstrucción de la vía aérea que no puede ser resuelta en el terreno mediante las técnicas y los mecanismos convencionales disponibles.
- Condiciones de ventilación deficiente:
 - Hemotórax con succión.
 - Hemoneumotórax.
 - Neumotórax a tensión.
 - Tórax inestable.
 - Contusiones torácicas de gran extensión (al menos la tercera parte de la parrilla costal).
- Taponamiento cardíaco.
- Paro cardiorrespiratorio traumático (muy relativo).
- Choque de cualquier etiología.
- Traumatismo craneoencefálico con inconsciencia, anisocoria o bien con datos de hipertensión intracraneana.
- Distensión abdominal de moderada a severa o con dolor a la palpación.
- Fractura inestable de pelvis.
- Fracturas bilaterales de fémur.

Cuadro 116–1. Uso de códigos visuales

Código	Uso
Uno	Luces convencionales de la unidad Sin sirena
Dos	Luces convencionales de la unidad Luces secundarias de la unidad Sin sirena
Tres	Luces convencionales de la unidad Luces secundarias de la unidad Torreta principal y <i>wig wag</i> Uso de sirena

USO DE AUXILIARES VISUALES Y AUDITIVOS

Son elementos diseñados y destinados a facilitar la movilización de las unidades de emergencia para llegar de una manera pronta y eficaz a su objetivo. Como su nombre lo indica, auxilian al conductor para el logro de la meta, pero no sustituyen una cuidadosa y profesional conducción del vehículo.

Códigos visuales

En la actualidad tienen mayor importancia que los auxiliares auditivos por la relativa poca eficiencia de los dispositivos auditivos para lograr una adecuada y efectiva circulación de la unidad hospitalaria para dar respuesta a las emergencias. Actualmente se dispone de LED (*light emission diode*) de gran potencia lumínica y poco consumo de energía, lo que hace más visible la unidad e incrementa la seguridad durante su movilización (cuadro 116–1 y figura 116–4).

Tonos de la sirena

Los auxiliares auditivos siguen teniendo utilidad para facilitar el movimiento de las unidades de emergencia, por lo que se recomienda su utilización mesurada, sobre



Figura 116–4. Torreta de luces.

Cuadro 116–2. Tonos de sirena y su uso

Tono	Uso
WAIL (crucero)	Tránsito continuo en vías sin intersección Tránsito en carreteras
YELP (intersección)	Cruce de calles Acceso a vías rápidas Salida de vías rápidas Acceso a calles principales Circulación en glorietas (utilizarlo 20 m antes y 20 m después del obstáculo vial)
HI–LO (persecución)	Sólo utilizarlo en operativo, en acatamiento a una orden directa del jefe del mismo

todo en zonas metropolitanas con un alto índice de sonido ambiente de altos decibeles (cuadro 116–2 y figura 116–5).

Factores a considerar para elegir la unidad de traslado

Condiciones clínicas del paciente y mecanismo de lesión, del terreno y climáticas, así como tiempo de traslado.

Cuestionario

1. ¿La condición del paciente requiere minimizar el tiempo fuera del hospital durante el traslado?
2. ¿El paciente requiere una valoración específica o bien una valoración en la que el tiempo es crucial y no es posible efectuarla en el hospital en el que se encuentra?
3. ¿El paciente se encuentra localizado en un área de difícil acceso por vía terrestre?
4. ¿Cuáles son las condiciones meteorológicas en la ruta de vuelo?
5. ¿El peso del paciente más el del equipo requerido para su soporte y cuidado están en el margen de seguridad para la ambulancia o lo exceden?
6. ¿El traslado del paciente por medio de la ambulancia de la localidad implica dejarla desprovista de su unidad de atención?

**Figura 116–5. Sirena.**

Criterios para soporte vital avanzado

1. Los pacientes que requieren intervenciones críticas deben ser atendidos de la manera más rápida posible.
2. Los pacientes estables dentro de su condición crítica deben de ser transportados de manera que se atiendan sus necesidades y las del sistema.
3. Los pacientes que cursan con lesiones o enfermedades críticas y están inestables requieren ser trasladados lo más rápidamente posible por personal apropiado para su cuidado hasta un hospital resolutivo.
4. Los pacientes críticos deben ser trasladados siempre por personal capacitado y habilitado para proveer cuidados de soporte vital avanzado a bordo.
5. Los pacientes que requieran atención de tercer nivel, pero en quienes el tiempo no sea un factor crítico, son candidatos a ser trasladados por tierra.

REFERENCIAS

1. **Cain HD:** ABC del transporte y transferencia de atención. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 4. Interamericana, 1987.
2. **Illescas FGJ:** Transporte del paciente traumatizado: cambios fisiológicos. En: *Anestesia en trauma*. Colección Platino. Academia Mexicana de Cirugía. México, Alfíl, 2009.
3. **Secord Pletz B:** Asistencia prehospitalaria y transporte de urgencia. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
4. **Worsing RA:** Vehicles and transportation. En: *Basic rescue and emergency care*. Cap. 18. AAOS, 1990.

Diseño y equipamiento de ambulancias

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los criterios de diseño exterior de las unidades móviles terrestres de atención médica acordes a la NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.
2. Conocer los criterios de diseño interior de las unidades móviles terrestres de atención médica acordes a la NOM-237-SSA1-2004.
3. Conocer los criterios de dotación de recursos físicos según la NOM-237-SSA1-2004.
4. Conocer los criterios de equipamiento, según la NOM-237-SSA1-2004, para ambulancias para atención médica de urgencias.
5. Conocer los criterios de equipamiento, según la NOM-237-SSA1-2004, para ambulancias para cuidados intensivos.
6. Conocer los criterios para dotación de insumos y consumibles según la NOM-237-SSA1-2004 para ambulancias para atención médica de urgencias.
7. Conocer los criterios para dotación de insumos y consumibles, según la NOM-237-SSA1-2004, para ambulancias para cuidados intensivos.
8. Conocer los criterios para dotación de medicamentos y soluciones, según la NOM-237-SSA1-2004, para ambulancias para atención médica de urgencias.
9. Conocer los criterios para dotación de medicamentos y soluciones, según la NOM-237, para ambulancias para cuidados intensivos.

INTRODUCCIÓN

El buen funcionamiento del personal prehospitalario depende en gran medida de que cuente con unidades que les permitan estabilizar adecuadamente a los pacientes en el sitio de la emergencia y posteriormente trasladarlos en forma segura a las unidades hospitalarias. En la

actualidad se ha puesto mayor interés en el diseño de las ambulancias con el fin de que cumplan con factores de seguridad y comodidad, tanto para el paciente como para el personal.

En México se ha trabajado mucho en este aspecto. Después de laborar conjuntamente más de 20 instituciones, en octubre de 1994 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el anteproyecto de norma NOM-020-SSA2-1994 “Para la prestación de servicios de atención

médica en unidades móviles”, que posterior a la revisión que marca la reglamentación respectiva fue publicada en noviembre de 1997, en el mismo medio, como Norma Oficial Mexicana; actualmente está derogada y ha sido sustituida por la NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.

DISEÑO EXTERIOR

Colores

Las unidades móviles terrestres de atención médica de urgencias y cuidados intensivos se identificarán por llevar en la carrocería tonos claros como color de base, con emblemas y marcas adicionales en colores contrastantes y reflejantes (figura 117-1).

Emblemas

En el frente debe ir la palabra **AMBULANCIA**, con letras de molde helvética médium en un tamaño no menor a 15 cm, en imagen de espejo y centrada por arriba de la parrilla (figura 117-2). En los costados y la parte posterior debe ir la palabra **AMBULANCIA**, con letras de molde helvética médium en tamaño no menor de 15 cm, centrada en los paneles laterales izquierdo y derecho, y en la parte posterior del vehículo.

Número económico del vehículo: en tamaño no menor de 15 cm en la parte delantera derecha e izquierda, por delante del neumático y en la parte posterior a los lados de la ventanilla. En el techo debe ir en tamaño no menor de 50 cm.



Figura 117-1. Ambulancia.

AMBULANCIA

Figura 117-2. Imagen en espejo para la parte frontal.

Diseño interior

Debe contar con un compartimento de atención, el cual deberá ser diseñado para tener espacio libre e iluminación suficiente que dé cabida al menos a un paciente en carro camilla y a dos integrantes de la tripulación que lo atiendan y que puedan ser trasladados sentados en las ambulancias de urgencias y cuidados intensivos. El espacio debe tener como mínimo 1.60 m de altura, 1.90 m de anchura y 2.50 m de longitud. Deberá contener recursos físicos de apoyo, equipo médico, insumos, consumibles, medicamentos y soluciones específicos, según corresponda a cada tipo de ambulancia.

El compartimento de atención debe contar con un sistema de iluminación con suficiente intensidad para permitir la evaluación del paciente y la identificación apropiada de los materiales y suministros que se requieran para la atención del mismo; asimismo, debe estar equipado con vidrios polarizados, excepto las ambulancias de las fuerzas armadas (figuras 117-3 a 117-5).

RECURSOS FÍSICOS

Luces y dispositivos visuales

Dos lámparas que emitan luz roja y blanca hacia ade-



Figura 117-3. Diseño interior.



Figura 117-4. Diseño interior.

lante en forma intermitente y una torreta de color rojo que gire 360°, visibles desde una distancia de 150 m.

Sirena

Dispositivo electrónico o mecánico que genere un ruido de 95 a 110 decibeles con bocinas colocadas en la parte frontal.

Compartimento de atención

Espacio mínimo para un paciente en camilla y dos elementos de atención.



Figura 117-5. Diseño interior.

Radiocomunicación

Equipo de radiocomunicación vehicular y portátil en condiciones de funcionamiento.

Equipo de extinción de incendios

Dos extinguidores de 1.5 kg como mínimo.

Herramienta

Herramienta básica proporcionada por el fabricante del chasis: gato, llave de cruz y señales reflejantes para balizamiento.

Equipo médico

El equipamiento de las ambulancias está encaminado a cumplir las funciones para las cuales están diseñadas. La Norma Oficial Mexicana reconoce dos tipos de ambulancias: para atención médica de urgencias y para cuidados intensivos. A continuación se enumeran los elementos básicos de cada tipo (figura 117-6).

Ambulancias para atención médica de urgencias

- Estetoscopio biauricular para adulto y pediátrico.
- Estetoscopio Pinard.
- Termómetros rectal y oral.
- Esfigmomanómetro con brazaletes de tamaños adecuados para adultos y para niños.
- Estuche de diagnóstico.
- Collarines cervicales semirrígidos, tamaños chico, mediano y grande, así como dispositivo para inmovilizar la cabeza.
- Mangos de laringoscopio para adulto y para niño con hojas rectas, números 0, 1, 2, 3 y 4, y hojas curvas números 1, 2, 3 y 4.
- Reanimadores de balón con válvula de no reinhalación, con vías de entrada de oxígeno, dispositivos de concentración y válvulas de liberación. En el caso del neonato con balón de 250 mL, para el lactante con balón de 500 mL, para el niño con balón de 750 mL y para el adulto con balón de 1 000 mL, así como un juego de mascarillas transparentes en tamaños 0, 1, 2, 3, 4 y 5.
- Tanque de oxígeno portátil tamaño “D” o “E”, con manómetro regulador y flujómetro.
- Tanque fijo de oxígeno de al menos tres metros cúbicos con manómetro, flujómetro y humidificador.



Figura 117-6. Equipo médico.

- Equipo esterilizado para atención de parto, el cual debe contar con al menos una charola de Mayo, una budinera de acero inoxidable, una pinza Foerster (anillos), tres pinzas Rochester curvas o dos pinzas Kelly curvas, una pinza de disección sin dientes, una pinza de disección con dientes, onfalotomo, tijera Mayo, portaagujas Mayo Hegar, cinta umbilical o similar, perilla para aspiración y seis campos.
- Carro camilla rodante y camilla adicional tipo marina o militar.
- Camilla rígida y tabla corta con un mínimo de cinco bandas de sujeción o chaleco de extracción.
- Gancho portasuero doble.
- Pantalones neumáticos antichoque.
- Equipos de aspiración fijo y portátil.
- Férulas para miembros torácicos y pélvicos.

- Estilete para tubo endotraqueal.
- Pinzas de Magill.
- Glucómetro o cintas reactivas para determinación de glucosa en sangre.
- Monitor desfibrilador portátil automatizado externo con marcapasos transcutáneo.

Ambulancias para cuidados intensivos

Además del equipo de la unidad para atención de urgencias debe contar con:

- Ventilador automático de transporte.
- Incubadora de transporte sólo en unidades que ofrezcan cuidados perinatales.
- Equipo para canalización de vasos umbilicales —sólo para unidades que ofrezcan cuidados perinatales— que incluya al menos un riñón de acero inoxidable de 250 mL, un vaso graduado de 60 mL, una tijera de Mayo, una pinza de disección sin dientes, un portaagujas Mayo Hegar y una pinza tipo mosquito.
- Capnógrafo.
- Oxímetro de pulso.
- Bombas de infusión.
- Desfibrilador manual, con monitor y marcapasos transcutáneo.

Insumos y consumibles

Los insumos con que debe contar una ambulancia para proporcionar el cuidado médico para el que está diseñada consta de los siguientes elementos:

Ambulancias para atención médica de urgencias

- Equipo desechable para venoclisis con normogotero y microgotero.
- Equipo de cánulas orofaríngeas, pediátricas y para adulto.
- Equipo alternativo de la vía aérea: combitubo, mascarilla laríngea y obturador esofágico.
- Tubos endotraqueales con globo de alto volumen y baja presión, con válvula conector y escala en milímetros en calibres números 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5 y 9.0.
- Catéteres venosos cortos estériles para aplicación percutánea calibres 14 a 24.
- Tiras reactivas para medición de los niveles de glucosa en sangre compatibles con glucómetro.
- Apósitos y gasas estériles y no estériles (diferentes medidas).

- Jeringas desechables de 3, 5, 10 y 20 mL con agujas de los números 14 al 25, y jeringas para insulina con aguja.
- Frascos con torundas secas y con alcohol.
- Jabón quirúrgico, solución de cloruro de benzalconio y yodopovidona espuma.
- Guantes quirúrgicos estériles y no estériles, cubrebocas y gorros quirúrgicos, así como lentes de protección.
- Vendas elásticas de 5, 10, 15, 20 y 30 cm de anchura.
- Tela adhesiva de 7 cm de anchura.
- Sondas de Yankauer y sondas de aspiración suave.
- Puntas nasales para oxígeno, mascarilla con bolsa reservorio de no reinhalación y mascarilla simple, ambas en diversas medidas.
- Ligaduras.
- Rastrillo desechable para afeitar.
- Contenedor color rojo para material punzocortante, bolsa roja y bolsa amarilla para residuos patológicos.
- Sábanas y cobertores.
- Riñones.

Ambulancias para cuidados intensivos

Además de los insumos, las unidades de atención de urgencias deben estar dotadas con los siguientes materiales:

- Equipo para pleurostomía.
- Llaves de tres vías.
- Catéteres venosos centrales.
- Electrodo de parche autoadheribles para adulto y pediátricos, compatibles con el equipo desfibrilador existente, y electrodos para marcapasos transcutáneo.
- Gel lubricante hidrosoluble y pasta conductiva para monitoreo electrocardiográfico.
- Equipo para la medición de la presión venosa central.
- Sondas de Nelaton, Levin y Foley.

MEDICAMENTOS Y SOLUCIONES

Los medicamentos y las soluciones requeridos por cada tipo de unidad se incluyen a continuación.

Unidad para atención de urgencias

- Analgesia:
 - Ácido acetilsalicílico, tabletas de 100 y 500 mg.
 - Ketorolaco, solución inyectable de 30 mg.
 - Metamizol, solución inyectable de 500 mg.
 - Paracetamol, tabletas de 500 mg.
- Cardiología:
 - Atropina, solución inyectable de 1 mg.
 - Captopril, tabletas de 25 mg.
 - Enalapril, tabletas de 5 mg.
 - Nifedipino, cápsulas de 10 mg.
 - Trinitrato de glicerilo, cápsulas o tabletas masticables de 0.8 mg.

Enfermedades inmunoalérgicas:

- Difenhidramina, solución oral.
- Epinefrina, solución inyectable de 1 mg 1:1 000/mL.
- Hidrocortisona, solución inyectable de 100 mg.
- Metilprednisolona, solución inyectable de 40 mg.
- Gastroenterología:
 - Butilioscina, solución inyectable de 20 mg.
- Ginecoobstetricia:
 - Ergonovina, solución inyectable de 0.2 mg.
 - Oxitocina, solución inyectable de 5 UI.
- Intoxicaciones:
 - Naloxona, solución inyectable de 0.4 mg.
- Neumología:
 - Salbutamol aerosol.
 - Ipratropio aerosol.
- Neurología:
 - Diazepam, solución inyectable de 10 mg.
 - Fenitoína, solución inyectable de 250 mg/5 mL.
- Otorrinolaringología:
 - Difenidol, solución inyectable de 40 mg.
 - Dimenhidrinato, solución inyectable de 50 mg.
- Soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma:
 - Agua bidestilada, solución inyectable de 2 mL.
 - Cloruro de sodio, solución a 0.9%.
 - Glucosa a 5, 10 y 50%.
 - Polimerizado de gelatina de 4 g/100 mL.
 - Solución de Hartmann.

Unidad de cuidados intensivos

Los requeridos para la unidad de atención de urgencias incluyen:

- Analgesia:
 - Clorhidrato de nalbufina, solución inyectable de 10 mg/1 mL.

- Sulfato de morfina, solución inyectable de 200 mg/20 mL.
- Anestesia:
 - Midazolam, solución inyectable de 5 mg/5 mL.
 - Succinilcolina, solución inyectable de 40 mg/2 mL.
 - Vecuronio, solución inyectable de 4 mg/2 mL.
- Cardiología:
 - Adenosina, solución inyectable 6 mg/2 mL.
 - Amiodarona, solución inyectable de 150 mg.
 - Dobutamina, solución inyectable de 250 mg.
 - Dopamina, solución inyectable de 200 mg/5 mL.
 - Esmolol, solución inyectable de 100 mg.
 - Furosemida, solución inyectable de 20 mg.
 - Trinitrato de glicerilo, solución inyectable de 50 mg/10 mL.
 - Verapamilo, solución inyectable de 5 mg.
- Neumología:
 - Aminofilina, solución inyectable de 250 mg/10 mL.
 - Beclometasona aerosol.
 - Terbutalina, solución inyectable de 0.25 mg/mL.
- Neurología:
 - Fenobarbital, solución inyectable de 330 mg/2 mL.
- Intoxicaciones:

- Flumazenil, solución inyectable de 0.5 mg.
- Soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma:
 - Bicarbonato de sodio, solución inyectable de 0.75 g/10 mL.
 - Cloruro de potasio, solución inyectable de 1.49 g/10 mL (20 mEq de potasio y 20 mEq de cloruro).
 - Dextrán RMI en solución salina.
 - Fosfato de potasio, solución inyectable de 10 mL.
 - Gluconato de calcio, solución inyectable de 1 g/10 mL.
 - Manitol, solución inyectable de 50 g/250 mL.
 - Sulfato de magnesio, solución inyectable de 1 g/10 mL.

REFERENCIAS

1. **Cain HD:** Suministros médicos de urgencia y contenido del maletín. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 10. Interamericana, 1987.
2. *Norma Oficial Mexicana, NOM-020-SSA2-1994, Para la prestación de servicios de atención médica en unidades móviles tipo ambulancias* (derogada).
3. *Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.*

Conducción de vehículos de emergencia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer las responsabilidades que implica la conducción de un vehículo de emergencia.
2. Describir la revisión rutinaria del vehículo.
3. Describir los principios básicos de la conducción de un vehículo de emergencia.
4. Describir las circunstancias que modifican la conducción y respuesta del vehículo.

INTRODUCCIÓN

Los elementos esenciales de la operación y conducción de este tipo de unidades deben comprender un enorme énfasis en la seguridad y la eficiencia, con el objeto de poder arribar al lugar de la emergencia con rapidez y sin percance alguno.

Conducir una ambulancia no implica en ningún momento que el operador de la misma sea un ser indestructible e infalible. Tampoco implica ser prepotente, agresivo y creer que se es poseedor de la razón en todo momento.

Por el contrario, el verdadero operador profesional conduce una ambulancia con un enorme sentido de responsabilidad, siendo dueño de la pericia y de los conocimientos suficientes para garantizar y salvaguardar la vida de sus compañeros, del paciente y de todas las personas que a su alrededor transitan durante la cobertura de un servicio de urgencia.

A continuación se revisarán los elementos fundamentales que coadyuvarán en la conducción segura y eficiente de la ambulancia.

REVISIÓN RUTINARIA DEL VEHÍCULO

El operador de la ambulancia es responsable del mantenimiento de la unidad; ésta siempre se debe encontrar en perfectas condiciones mecánicas, con el fin de que sea segura y siempre se encuentre disponible. Las inspecciones de rutina se deben cumplir con todo rigor, apoyándose de preferencia en una lista que contenga enunciados los elementos que deben ser revisados. Hay que recordar que el mantenimiento preventivo es más barato y sencillo que el mantenimiento correctivo. Por otra parte, es muy importante tomar en cuenta que la mayoría de las ambulancias en operación en México son unidades reacondicionadas, que sufrieron una o varias reparaciones mayores para poder continuar prestando servicio. Esta situación vuelve aún más crítica la importancia de revisar rutinariamente la unidad, con el fin de detectar fallas o carencias y corregirlas antes de que se conviertan en problemas graves. Se debe efectuar la revisión rutinaria de los siguientes elementos:

- **Sistemas:** verificar los frenos, la batería, el enfriamiento del motor (agua y antiebulente-anticon-

gelante), las bandas del ventilador y el alternador (los modelos recientes cuentan con una sola banda que abarca todas las poleas), y las mangueras.

- **Motor y anexos:** revisar el nivel de aceite y verificar que no existan fugas en el motor, la caja de transmisión y el sistema de dirección hidráulica.
- **Llantas y refacción:** es importante revisar la presión de inflado de las llantas, ya que la sobrepresión o el bajo inflado de las mismas dificulta el control del vehículo. Los rines no deben estar golpeados o doblados.
- **Tanque de combustible:** se debe encontrar al menos a la mitad de su capacidad, nivel en que se recomienda reabastecer nuevamente.
- **Sistema eléctrico:** verificar las luces propias del vehículo y su adecuado funcionamiento, así como los convertidores de corriente.
- **Luces de emergencia:** asegurarse de que todos los sistemas funcionen correctamente y que los focos no estén fundidos. La verificación de las luces debe incluir las direccionales, intermitentes, de freno, de reversa y de iluminación.
- **Sirena y altoparlante:** asegurarse de que funcionen el selector de tonos, el altoparlante, la sirena manual y la corneta electrónica.
- **Sistema de radiocomunicaciones:** verificar que el radio móvil recibe y transmite correctamente la señal.
- **Parabrisas, ventanas y retrovisores:** deben estar limpios, completos y en buen estado.
- **Puertas y portezuelas:** revisar que cierren y abran con facilidad, así como su estanqueidad.

Es acertado conducir la ambulancia al inicio de cada turno después de haber efectuado esta revisión, con el objeto de asegurarse de que la unidad funciona correctamente al circular, que no existen ruidos extraños y que los frenos funcionan correctamente, al igual que el motor, la transmisión y la dirección.

Es muy recomendable definir rutinas y ciclos de mantenimiento preventivo, con el fin de inspeccionar los componentes de la ambulancia en un taller mecánico y proceder al reemplazo de los elementos que por su uso y desgaste ameritan su sustitución. Tanto la suspensión como la planta motriz de la ambulancia están sometidas a un mayor grado de desgaste por la naturaleza del servicio. Por este motivo, las recomendaciones del fabricante en lo que se refiere a las medidas de mantenimiento preventivo deben ser cumplidas estrictamente, sobre todo en lo tocante a lubricación, cambios de aceite y filtros, afinación de transmisión y cuidados con el diferencial, frenos, alineación, balanceo y rotación de neumáti-

cos, así como a los cuidados correspondientes al sistema de dirección. Actualmente es posible agregar un reloj que marque el tiempo que se ha utilizado el motor y los sistemas de la ambulancia. Dicho reloj y el odómetro son buenos instrumentos de medición para determinar los requerimientos periódicos de mantenimiento con mayor precisión. Es importante que cada servicio de atención prehospitalaria elabore una lista de revisión a modo de resguardo, con el objeto de que al inicio de los turnos se proceda a revisar la unidad y a mantener un control estricto sobre las condiciones del vehículo. Dicho sistema de control permite saber en qué momento ocurrió un problema técnico, lo cual es de gran ayuda para el cuidado de las ambulancias. Es conveniente que estos reportes integren una bitácora, ya que aunados a los reportes de mantenimiento permiten conocer con detalle el historial de la unidad, su fiabilidad, los percalces, los costos en los que se ha incurrido y las fallas que con mayor frecuencia suele presentar.

CONDUCCIÓN DE LA AMBULANCIA

Un excelente operador de ambulancias comprende muy bien las bondades y limitaciones del vehículo que conduce, evalúa el estado del tiempo y las condiciones del camino con rapidez y certeza, aprecia y actúa rápidamente de acuerdo con las condiciones del tráfico, y minimiza los riesgos y las molestias para su compañero de trabajo y para el paciente. Como se puede apreciar, el manejo rápido y espectacular no tiene cabida en esta definición. Existen cinco principios, que se conocen como las cinco "P", para la conducción de ambulancias:

- **Percepción:** percibir la imagen completa de lo que existe al frente, abarcando un ángulo de 180°; mirar al horizonte, a los lados y por el espejo retrovisor con frecuencia. De esta manera es posible detectar con anticipación un problema o peligro potencial y emprender la acción correspondiente antes de que sea tarde.
- **Planeación:** elaborar varios escenarios mentales de conducción y tener preparadas acciones evasivas, con el objeto de anticiparse a situaciones peligrosas.
- **Prevención:** practicar el manejo a la defensiva y estar preparado para ajustarse a los errores de los demás conductores. Es importante darse tiempo para reaccionar, con el objeto de esquivar los actos imprudentes de los otros conductores.

- **Promoción:** manifestar con suficiente anticipación a los demás conductores las intenciones que se tienen para maniobrar, con la finalidad de darles tiempo a que reaccionen. Evitar maniobras súbitas y procurar hacerse lo más visible y audible posible mediante el uso de las luces de emergencia (códigos, barra, torretas, etc.) y la sirena.
- **Profesionalismo:** mantener una actitud apropiada es muy importante para conducir con seguridad. Muchos accidentes ocurren debido a que se tomó una decisión bajo la influencia del mal humor, la velocidad misma y la imprudencia. Cuando las emociones se encuentran a flor de piel es muy importante reconocer y neutralizar cualquier tendencia negativa que comprometa la seguridad, lo cual forma parte de la actitud profesional de un verdadero operador de ambulancias.

El operador de la ambulancia debe conocer el reglamento de tránsito de la localidad en la que trabaja y contar con una licencia de conducir que le autorice a operar este tipo de vehículos. Lo más importante de esto es que el operador se debe apegar consistentemente a los reglamentos y estar consciente de que los mismos, por lo general, le permiten realizar ciertos actos con cautela al cubrir una urgencia:

1. Exceder los límites de velocidad permitidos, siempre y cuando no esté en riesgo la vida y la propiedad de terceras personas
2. Pasar con precaución los semáforos en rojo.
3. Recorrer en contraflujo distancias cortas, siempre y cuando exista buena visibilidad en ambos extremos del tramo por el cual se va a circular.
4. Utilizar el carril en contraflujo de los autobuses en el caso de los ejes viales.
5. Utilizar los carriles preferenciales del transporte público.
6. Rebasar a otros vehículos invadiendo el carril contrario en lugares prohibidos.
7. Dar la vuelta hacia cualquier dirección en una intersección
8. Estacionarse en cualquier sitio siempre y cuando la unidad sea visible y no se corra el riesgo de provocar un accidente.

Circunstancias que modifican la conducción y respuesta del vehículo

Existen elementos que por su naturaleza modifican sus-

tancialmente las condiciones bajo las cuales se conduce la ambulancia:

- **Oscuridad y niebla:** en estas circunstancias de poca visibilidad es más difícil medir distancias y detectar obstáculos.
- **Lluvia:** este factor dificulta la visibilidad y hace que la cinta de rodamiento esté resbalosa. Esto es particularmente peligroso con las primeras lluvias, ya que el agua despegga los residuos de combustible y lubricante adheridos al asfalto. Los residuos no se mezclan con el agua, pero se forma una película que provoca la pérdida de adherencia al piso por parte de los neumáticos, haciendo que la ambulancia derrape. Los encharcamientos pueden provocar la pérdida de control de la unidad si son cruzados a exceso de velocidad.
- **Hielo:** en las zonas susceptibles a la formación de hielo en el camino se debe conducir con mucha precaución, ya que este factor también puede producir la pérdida del control de la unidad.
- **Dimensiones y peso de la ambulancia:** es muy importante conocer las características del vehículo que se tiene a cargo, con el fin de saber su comportamiento y evitar maniobras susceptibles de provocar la pérdida del control. Factores como el exceso de longitud, la altura y el peso obligan al operador a considerar con anticipación la manera de frenar y de ejecutar los virajes sin riesgo.
- **Imponderables:** se incluyen todos los elementos que por separado o de manera conjugada sean susceptibles de producir un percance. Lo más conveniente en estos casos será anticiparse a los hechos mediante una actitud de prudencia y mantenerse alerta permanentemente.

Se puede decir que la conducción de una ambulancia debe ser un acto consciente y responsable, ejecutado por una persona apta física y psicológicamente. Se debe revisar con detalle el estado de la unidad al principio del turno de trabajo para asegurarse de que todo se encuentra en buen estado y funcionando correctamente.

Conducir la ambulancia para llegar al lugar de la emergencia implica una técnica que involucra calma, pericia y prudencia. La sirena es un instrumento que solicita el paso, pero no lo otorga. Es muy importante anticiparse a las reacciones de los demás conductores para evitar accidentes.

El conocimiento de los parámetros de seguridad bajo los cuales la ambulancia puede operar sin riesgo facilita la conducción de la misma y minimiza la posibilidad de un percance.

REFERENCIAS

1. **Childs BJ, Ptacnick DJ:** Emergency ambulance driving. Brady, 1986.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Ambulance operations. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 43. Morton, 1989.
3. **Hanna JA:** *Ambulance and EMS driving*. Reston, 1983.
4. **Henry M, Stapleton E, Best J, Martin J, Elling R et al.:** Ambulance operations. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Peto G, Medve WJ:** *EMS driving; the safe way*. Brady, 1991.

Transportación aeromédica por helicóptero

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el fundamento de la transportación aeromédica.
2. Describir los tipos de transportación aeromédica.
3. Describir las modalidades de la transportación aeromédica.
4. Definir las metas de la transportación aeromédica.
5. Enumerar las indicaciones de la transportación aeromédica.
6. Enumerar las guías para considerar la transportación aeromédica de pacientes.
7. Describir las normas operativas para la transportación aeromédica.
8. Enumerar los factores implicados en el estrés de vuelo.
9. Establecer los criterios para proporcionar soporte vital avanzado en una unidad terrestre.

INTRODUCCIÓN

La transportación aeromédica consiste en el traslado de pacientes lesionados o enfermos por medio de aeronaves.

FUNDAMENTO

Disminuir el tiempo entre la presentación de las lesiones o el padecimiento agudo y la atención médica hospitalaria por medio de un traslado rápido y eficiente, con asistencia médica profesional calificada, a la unidad hospitalaria en la que se proporcionará el tratamiento médico definitivo.

TIPOS DE TRANSPORTACIÓN AEROMÉDICA

Las aeronaves de ala fija son utilizadas para distancias mayores de 40 km.

Cuentan con cabinas presurizadas, requieren aeródromos o aeropuertos, generalmente requieren múltiples transferencias (hospital o lugar del evento–ambulancia–aeronave–ambulancia–hospital) y su costo de mantenimiento y operación es alto.

En cambio, las aeronaves de ala rotativa (helicópteros) se utilizan en distancias menores de 40 km, no tienen cabinas presurizadas, permiten llegar a sitios que son de difícil acceso, requieren helipuertos o helipuertos alternos y su costo de operación y mantenimiento es similar.

MODALIDADES

El transporte aéreo se puede utilizar para trasladar pacientes del área del accidente al hospital, siendo quizá una de las aplicaciones más conocidas para los helicópteros ambulancia, aunque en muchos lugares se ve limitada por la ausencia de un sistema integral que brinde las medidas mínimas de seguridad para las maniobras de aterrizaje y despegue de las aeronaves. El traslado interhospitalario incluye tanto aeronaves de ala rotativa como de ala fija, las cuales requieren una adecuada coordinación interhospitalaria; las aeronaves de ala fija necesitan un sistema complementario para establecer la adecuada coordinación con ambulancias terrestres.

METAS

Las principales metas de la transportación de pacientes por vía aérea son disminuir el tiempo de transporte hacia la unidad médica de cuidados definitivos, proveer en la escena y durante el traslado cuidados críticos que de otra manera no estarían disponibles, y proporcionar ayuda integral en incidentes con víctimas múltiples.

INDICACIONES

El transporte en helicóptero se debe solicitar cuando el tiempo de traslado hacia la unidad médica adecuada se pueda reducir más de 15 min y resuelva uno o más de los criterios siguientes: criterio del personal de atención sobre la gravedad de la lesión o enfermedad, incidentes con víctimas múltiples donde se excedan las capacidades de transporte terrestre, terrenos difíciles o inusuales en donde las capacidades del helicóptero pueden proporcionar ventajas, y condiciones del camino inusuales o peligrosas.

GUÍAS

Se sugiere la utilización de guías para establecer el tipo de paciente que se puede beneficiar con el traslado aé-

reo. Existen las que se relacionan con factores anatómicos, con aspectos del trauma, con padecimientos médicos, con factores situacionales y con mecanismos de lesión.

Guía por factores anatómicos

1. Trauma penetrante de cabeza, cuello o torso con estado de choque.
2. Amputación por arriba del tobillo o de la muñeca.
3. Quemaduras mayores y trauma.
4. Parálisis.
5. Obstrucción de la vía aérea o compromiso ventilatorio severo.

Guía por trauma

1. Anatomía de la lesión.
2. Herida penetrante en cabeza, cuello, torso o región inguinal.
3. Quemaduras en más de 20% de la superficie corporal o que involucren la cara, la vía aérea, las manos, los pies o los genitales.
4. Amputaciones por arriba de la muñeca o del pie.
5. Anatomía de la lesión.
6. Lesiones medulares.
7. Tórax inestable.
8. Fracturas en dos o más huesos largos.
9. Signos vitales:
 - a. Insuficiencia ventilatoria: frecuencia ventilatoria menor de 10 o mayor de 29 en adultos.
 - b. Estado de choque: tensión arterial sistólica por debajo de 90 mmHg.
 - c. Alteración del estado de alerta: escala de coma de Glasgow menor de 8.
10. Factores de comorbilidad:
 - a. Edades extremas: menores de 12 años o mayores de 60 años de edad.
 - b. Patologías como neumopatía obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca congestiva, falla renal, etc.
 - c. Presencia de abuso de alcohol o drogas.
 - d. Embarazo en el segundo y el tercer trimestres.

Guía por padecimientos médicos

1. Alteraciones del nivel de conciencia.
2. Incidentes ambientales con inestabilidad hemodinámica.

3. Ahogamiento.
4. Hipotermia.
5. Intoxicación por CO.
6. Parto inminente.
7. Alteraciones de la vía aérea potencialmente obstructivas.
8. Alteraciones ventilatorias con insuficiencia ventilatoria y SaO₂ menor de 90%.
9. Alteraciones vasculares, las cuales incluyen las siguientes:
 - a. Dolor torácico sugestivo de isquemia coronaria.
 - b. Disritmias cardíacas inestables.
 - c. Hemorragias internas con compromiso hemodinámico.
 - d. Estado de choque severo.
10. Alteraciones del estado de alerta.
11. Exposición a químicos o tóxicos letales.
12. Hipotermia severa.
13. Hipertermia.
14. Electrocutación.

Guía por factores situacionales

1. Tiempo prolongado de extracción.
2. Incremento del tiempo necesario para la transportación terrestre.
3. Áreas rurales o de acceso comprometido para vehículos terrestres.
4. Necesidad de equipo o personal especializado en el área de un desastre.

Guía por mecanismo de lesión

1. Muertos en el mismo vehículo.
2. Eyección de vehículos cerrados.
3. Caídas de más de 6 m de altura.
4. Atropellamiento a una velocidad superior a 30 km/h o arrastramiento mayor de 5 m.
5. Volcadura.
6. Accidente de motocicleta o bicicleta.
7. Desaceleración rápida.
8. Invasión del compartimento de pasajeros.
9. Eyección vehicular.
10. Deformidad en el punto de contacto.
11. Lesionados múltiples.
12. Caídas de una altura mayor de 4 m o tres veces la estatura del sujeto. Hay que considerar la superficie de contacto.

13. Niños menores de 12 años de edad atropellados por vehículo automotor.
14. Trauma con una puntuación menor de 13.
15. Escala de coma de Glasgow menor de 8.

NORMAS OPERATIVAS

Entrada al sistema

Es necesario obtener los datos relativos a la edad y el sexo del paciente, las lesiones o enfermedad que condicionan el estado crítico, la evaluación inicial del paciente, el manejo prehospitario proporcionado y el requerimiento de equipo especializado. Asimismo, el sitio de contacto, las condiciones climatológicas en el sitio de contacto, el hospital receptor y las condiciones del clima en el helipuerto del hospital receptor. A través de la radiocomunicación se reevaluarán las condiciones médicas del paciente y se completarán los protocolos necesarios para el manejo durante el vuelo.

Preparación en ruta

Con la información de despacho adecuada se preparan el equipo y los insumos para su inmediata aplicación, definiendo las responsabilidades de cuidado para cada miembro de la tripulación.

Llegada al lugar

La observación cuidadosa de la escena y la consideración de los factores de seguridad para la aeronave, la tripulación y los observadores garantizan un servicio eficaz y eficiente.

Estabilización

La correcta estabilización del paciente es fundamental para el óptimo aprovechamiento de las ventajas que supone un traslado aéreo. La mayor parte de los procedimientos de estabilización se deben efectuar antes de iniciar el vuelo. Se debe tener la información completa del paciente, quien debe estar bien empaquetado con las cánulas endotraqueales infladas con agua, sonda nasogástrica, sonda de Foley y drenajes pleurales abiertos.

Vía aérea y control cervical

Evaluar y mantener la permeabilidad de la vía aérea, continuando con la alineación de la columna cervical y aspirando las secreciones. Para evitar la broncoaspiración es importante considerar la colocación de sonda nasogástrica a derivación. Todo paciente debe ser transportado con una vía aérea asegurada; es necesario inflar el globo del tubo endotraqueal con agua y mantener la sonda nasogástrica a derivación.

Ventilación y oxigenación

Evaluar la frecuencia ventilatoria, el patrón ventilatorio y el volumen tidal, estableciendo la necesidad de oxigenoterapia suplementaria. Si se sospecha neumotórax se debe puncionar el tórax y sellar las heridas penetrantes de tórax. Debido al descenso de la presión parcial de oxígeno y la disminución de la hemoglobina circulante, todo paciente crítico se debe transportar con oxígeno suplementario humidificado, con monitoreo oximétrico y capnométrico.

Circulación y hemorragias

Efectuar el control de hemorragias externas y evaluar la frecuencia y el ritmo del pulso, la frecuencia cardíaca y la presencia de arritmias, así como establecer la necesidad de terapia intravenosa. En caso necesario utilizar bombas de infusión para mantener la fluidoterapia. Como medida de precaución se debe colocar el pantalón neumático antichoque, estableciendo que en caso de requerirlo es factible el inflado o desinflado, previendo el incremento de volumen con la altitud.

Evaluación neurológica

Evaluar el estado de conciencia y establecer el tamaño y la reactividad pupilares, completando con la escala de coma de Glasgow.

Precauciones:

- **Lesiones de cara y cuello:** las fracturas del piso del cráneo y del tercio medio de la cara se relacionan con neuroencefalo, por lo que en estas circunstancias el paciente debe ser transportado a bajas altitudes. Si durante el transporte el paciente se deteriora neurológicamente se debe suspender el vuelo y continuarlo por vía terrestre.
- **Lesiones de cuello y tórax:** ambas tienen la posibilidad de desarrollar neumotórax o enfisema sub-

cutáneo. Los pacientes con neumotórax deben ser transportados con tubo de toracotomía conectado a un sello de agua funcional o con punción torácica con válvula de Heimlich.

- **Lesiones de tórax:** todo paciente con trauma torácico, en especial todo paciente que se transporte por vía aérea, debe contar con monitoreo electrocardiográfico y con la posibilidad de instalarle el desfibrilador y el marcapaso transcutáneo.
- **Hipotermia:** prevenir su presentación cubriendo al paciente en su totalidad con cobertores térmicos; utilizar líquidos intravenosos calientes y oxígeno precalentado. En caso necesario colocar apósitos calientes en las axilas y las ingles.
- **Inmovilización:** todo paciente debe ser perfectamente empaquetado antes de iniciar el traslado.
- **Paciente combativo:** el paciente crítico puede desarrollar combatividad por muchas causas, por lo que es imprescindible que durante la transportación esté mecánicamente bien sujeto. El uso de fármacos se debe valorar en función del riesgo–beneficio.

CUIDADO EN RUTA

Durante el vuelo se debe mantener un monitoreo constante y corregir las situaciones que puedan ocasionar la inestabilidad clínica del paciente; entre los factores a evaluar se encuentra el nivel de conciencia, dado que las alteraciones en el nivel de alerta son signos tempranos de deterioro neurológico. Los cambios ventilatorios se deben evaluar sobre la base del ritmo y la frecuencia ventilatoria, correlacionándolos con la oximetría y la capnometría; se debe vigilar el desarrollo de obstrucción de la vía aérea o de neumotórax, así como monitorear los cambios en la distensibilidad y en el volumen tidal. Los cambios circulatorios se evalúan con base en la tensión arterial, la frecuencia del pulso, el llenado capilar y la coloración de la piel. La taquicardia sostenida y la hipotensión arterial indican pérdida de volumen: la hipovolemia se corrige con soluciones cristaloideas y coloides previa valoración del riesgo–beneficio. En las arritmias cardíacas hay que considerar las causas no cardíacas y mantener el monitoreo electrocardiográfico continuo. Evaluar el pulso y la tensión arterial por palpación o con ayuda del Doppler y manejar las alteraciones según los protocolos de reanimación avanzada. La presencia de distensión abdominal evolutiva indica hemorragia intraabdominal o distensión gástrica por aire,

por lo que hay que verificar la permeabilidad de la sonda nasogástrica.

Los cambios en el estado neurovascular y motor de las extremidades pueden indicar el desarrollo incipiente de síndrome compartimental, por lo que se debe verificar el inflado de férulas neumáticas y la fijación de otros dispositivos.

Por último, hay que recordar que los cambios conductuales pueden ser objetivos o subjetivos, que los comentarios del paciente pueden proveer información valiosa y que la observación cuidadosa de los cambios y la respuesta del paciente se deben monitorear durante el despegue y el aterrizaje.

Entrega del paciente

El personal aeromédico debe entregar al paciente al médico tratante en la unidad hospitalaria, proporcionando un informe verbal de inicio y posteriormente el informe por escrito.

Registros operativos

Los registros indispensables para la evaluación del transporte aeromédico incluyen el llenado de la bitácora de vuelo por parte del piloto y el registro de atención médica por parte del personal aeromédico. El registro de atención médica debe contener la fecha y hora exactas de inicio de la operación, la ubicación precisa del evento, el nombre del personal aeromédico responsable, los datos de la unidad de respuesta primaria o de la unidad hospitalaria que entrega al paciente, el nombre completo del paciente, un resumen clínico, el manejo prehospitalario, la terapéutica medicamentosa, la unidad hospitalaria receptora y el médico responsable de la recepción.

Interhospitalario

En este tipo de traslado es imperativo que el personal médico del hospital proporcione a la tripulación la información completa sobre el paciente, defina el destino hospitalario del paciente antes del despegue, coordine las acciones médicas con la tripulación para mantener la estabilidad del paciente y envíe el expediente médico completo, como lo marca la Norma Oficial Mexicana NOM-237, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.

Estrés de vuelo

Es el resultado de la interacción de múltiples factores que determinan una tensión adicional a la provocada por el manejo del paciente. Entre los elementos más importantes que influyen en la presentación del estrés de vuelo figuran los siguientes:

- **Hipoxia:** se define como la deficiencia tisular de oxígeno, suficiente para provocar alteraciones fisiológicas; existen cuatro subtipos:
 - **Hipoxia hipóxica:** reducción del oxígeno disponible como consecuencia de la disminución de la presión parcial de oxígeno en el medio ambiente.
 - **Hipoxia anémica:** disminución del transporte de oxígeno como resultado de la disminución de los eritrocitos en el organismo.
 - **Hipoxia por estancamiento:** reducción del oxígeno disponible por encharcamiento de la sangre en los compartimentos vasculares.
 - **Hipoxia histotóxica:** disminución de la disponibilidad de oxígeno secundaria a los efectos tóxicos de sustancias ajenas al organismo.
- **Presión barométrica:** los cambios en la presión barométrica pueden traer, como consecuencia del efecto fisiológico de las leyes de los gases en el cuerpo humano, la presentación de barotitis media, barosinusitis, barodontalgia, barobariatrauma, atrapamiento de aire gastrointestinal y efectos en el árbol respiratorio.
- **Temperatura:** la transportación aeromédica expone al organismo a variaciones significativas de temperatura que pueden ocasionar hipotermia o hipertermia. La temperatura ambiente desciende 2 °C por cada 1 000 pies de altitud.
- **Humedad:** la humedad relativa desciende considerablemente con el incremento en la altitud, lo que ocasiona deshidratación y aumento en la viscosidad de las secreciones.
- **Ruido:** el ruido excesivo interfiere en el cuidado del paciente, provocando cefalea, náusea, fatiga, trastornos visuales y vértigo.
- **Vibración:** la vibración es ocasionada por la planta motriz de la aeronave y por la turbulencia del aire, trayendo como consecuencia alteraciones en la termorregulación, dolor abdominal, dolor torácico y visión borrosa.
- **Fuerzas G:** el efecto de la fuerza de gravedad en el organismo no se debe pasar por alto. Existen tres tipos de fuerzas G, con valores positivo y negativo:

- Gx + pecho a dorso
- Gx – dorso a pecho
- Gz + cabeza a pies
- Gz – pies a cabeza
- Gy + derecha a izquierda
- Gy – izquierda a derecha
- **Tercer espacio:** implica la fuga de líquidos del espacio intravascular al extravascular, generando taquicardia, deshidratación, edema e hipotensión arterial.
- **Fatiga:** es el producto final de los factores que contribuyen al estrés de vuelo, exacerbándose por el uso de medicamentos, el tabaquismo, la ingestión de alcohol, los hábitos dietéticos y el cansancio físico previo.

REFERENCIAS

1. **Cooper MA:** Transporte aéreo de pacientes en estado crítico. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
2. Department of Defense, United States of America: Aeromedical evacuation. En: *Emergency war surgery*. 3ª ed. Cap. 4. Department of Defense, 2004.
3. **Illescas FGJ:** *Transportación aeromédica por helicóptero*. 2ª ed. México, Alfil, 2008.
4. **Illescas FGJ:** Transporte del paciente traumatizado: cambios fisiológicos. En: *Anestesia en trauma*. Colección Platino. México, Academia Mexicana de Cirugía, Alfil, 2009.
5. **Worsing RA:** Vehicles and transportation. En: *Basic rescue and emergency care*. Cap. 18. AAOS, 1990.

Transportación neonatal

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es la transportación neonatal.
2. Establecer la importancia de la prevención en el manejo de neonatos.
3. Definir el objetivo de la transportación neonatal.
4. Establecer cuándo tomar la decisión de traslado.
5. Describir la valoración previa del neonato.
6. Conocer la clasificación de riesgo para traslado de neonatos.
7. Establecer la logística del transporte neonatal.
8. Conocer la valoración y la estabilización del recién nacido de acuerdo con el programa STABLE.
9. Definir la importancia de la estabilización del neonato previa a su traslado.
10. Describir el equipo médico requerido para el transporte de neonatos.
11. Describir las características de los vehículos empleados en el transporte de neonatos.
12. Establecer los requerimientos para la evacuación aeromédica de neonatos.

DEFINICIÓN

Sistema organizado para trasladar al recién nacido de alto riesgo hacia centros especializados donde le brinden una evaluación e intervención de mayor complejidad. La adecuada comunicación e información es vital para un transporte neonatal eficiente.

PREVENCIÓN

Cuando se anticipa un problema potencial es preferible trasladar a la madre al centro perinatal de tercer nivel, de

manera que el parto se atienda en un sitio donde la atención médica sea óptima para el binomio madre-hijo.

OBJETIVO

Realizar el transporte del neonato en las mejores condiciones, para evitar deterioro adicional de su condición o interrumpir un tratamiento previamente establecido.

DECISIÓN DE TRASLADO

La decisión de traslado se toma con base en la magnitud de la patología médica y quirúrgica, la disponibilidad de

equipo y personal adecuados, y la consulta y coordinación entre el médico tratante y el neonatólogo de la unidad receptora.

VALORACIÓN PREVIA DEL NEONATO

1. Estabilidad hemodinámica.
2. Estabilidad respiratoria.
3. Estabilidad neurológica.
4. Vías de acceso venoso.
5. Requerimientos de oxígeno.
6. Patología quirúrgica.
7. Duración del traslado.

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

Después de la valoración previa los candidatos a traslado perinatal se deben clasificar de acuerdo con el riesgo presente, para proveer la calidad de cuidado óptima. Bajo este concepto se clasifican en:

- **Bajo riesgo:** el neonato se encuentra alerta, con respiración espontánea y estabilidad hemodinámica, sin vía venosa colocada. Su necesidad de oxígeno es menor de 30%, cursa con patología no quirúrgica y la duración del traslado es menor de 2 h.
- **Riesgo moderado:** el neonato está soporoso, con dificultad respiratoria en aumento, polipnea y una necesidad de oxígeno entre 30 y 50%. La estabilidad hemodinámica está basada en el volumen, pero tiene menos de tres vías venosas. La patología quirúrgica es electiva para realizarse entre 2 y 8 h.
- **Alto riesgo:** el niño se encuentra con estabilidad hemodinámica con base en el volumen y las aminas; presenta inestabilidad respiratoria y una necesidad de oxígeno superior a 50%; tiene más de tres vías venosas, requiere cirugía de urgencia y la duración de traslado es mayor de ocho horas.

LOGÍSTICA

Para obtener los mejores resultados en el traslado de neo-

natos es necesario contar con procedimientos logísticos que garanticen que cada etapa se realice con el máximo de cuidado y eficiencia. Entre dichos elementos se incluyen:

- **Personal:** varía de acuerdo con las condiciones clínicas del recién nacido. Se requieren por lo menos dos elementos con entrenamiento y práctica en cuidados intensivos. El personal de la ambulancia debe estar capacitado para cumplir sus acciones y para llevar a cabo traslados aéreos. Los profesionales deben estar capacitados en medicina aeroespacial y fisiología de vuelo. Es importante asignar roles, responsabilidades y acciones específicas frente a una contingencia mientras dure el traslado.
- **Procedimiento:** efectuar una valoración exhaustiva del recién nacido, elaborando una solicitud de traslado. Se debe establecer contacto con el médico del hospital receptor para la aceptación del traslado. Se requiere compilar todos los documentos y obtener el consentimiento informado firmado por los padres. Al iniciar el traslado se debe entregar un resumen médico completo con hoja de enfermería y control de líquidos, anexando los resultados de los exámenes de laboratorio y gabinete.

Valoración y estabilización del recién nacido. Programa STABLE

Es la sistematización de cuidados para el recién nacido, que tiene el objetivo de garantizar el adecuado manejo antes del traslado.

Glucemia (*sugar and safe care*)

1. Conocer las medidas de seguridad y reducir los errores en el cuidado médico, de enfermería y del neonato.
2. Establecer que el bebé tiene un riesgo elevado de presentar hipoglucemia e hiperglucemia.
3. Reconocer los signos de hipoglucemia.
4. Proveer la apropiada fluidoterapia inicial para el neonato enfermo.
5. Conocer el manejo de la glucosa intravenosa para la hipoglucemia y el momento de reevaluar los niveles séricos de glucosa posterior al tratamiento.
6. Establecer qué neonatos son candidatos para la colocación de catéter umbilical venoso y arterial.
7. Conocer los principios de seguridad en el uso de catéteres umbilicales.

Temperatura (*temperature*)

1. Establecer que los bebés tienen un riesgo elevado de desarrollar hipotermia.
2. Conocer los medios por los cuales un bebé pierde calor corporal y las medidas de protección de enfriamiento.
3. Temperatura.
4. Conocer la respuesta fisiológica a la hipotermia en prematuros y recién nacidos a término.
5. Determinar las medidas de precaución necesarias en el recalentamiento de un bebé hipotérmico.

Vía aérea (*airway*)

1. Evaluar la presencia de distrés respiratorio.
2. Conocer las indicaciones para presión positiva continua sobre vía aérea, ventilación positiva con bolsa válvula mascarilla o intubación orotraqueal.
3. Establecer cómo proveer asistencia durante la intubación endotraqueal.
4. Vía aérea.
5. Establecer cómo fijar el tubo orotraqueal y evaluar la profundidad del tubo con la radiografía de tórax.
6. Conocer la interpretación de la gasometría y el inicio de las terapias apropiadas en respuesta a resultados anormales.
7. Establecer el manejo inicial de la ventilación en el recién nacido de muy bajo peso al nacer, el recién nacido de bajo peso al nacer y el recién nacido a término.
8. Reconocer los signos y síntomas de neumotórax mediante transiluminación y radiografía de tórax para evaluarlo, así como los principios de manejo urgente.

Tensión arterial (*blood pressure*)

1. Determinar las causas de presentación y manejo inicial del choque hipovolémico, cardiogénico y séptico.
2. Establecer el examen físico requerido para conocer la presencia de estado de choque y las pruebas de laboratorio para asistir en su reconocimiento y evaluación.
3. Establecer las indicaciones para administrar dopamina de manera segura.

Pruebas de laboratorio (*lab work*)

1. Conocer los factores de riesgo de predisposición

para infección en bebés y signos clínicos de infección.

2. Determinar las pruebas de laboratorio indicadas para la evaluación de infección, incluido el conteo completo de células sanguíneas y el hemocultivo.
3. Conocer el desarrollo de las células blancas, el cálculo y la interpretación de la neutrofilia absoluta y el índice de inmadurez total.
4. Conocer la relación entre trombocitopenia y probable sepsis.
5. Establecer la terapia antimicrobiana inicial con ampicilina y gentamicina y el monitoreo de niveles séricos de gentamicina.

Soporte emocional (*emotional support*)

1. Reconocer las crisis familiares que se presentan cuando un bebé requiere cuidados en una unidad de terapia intensiva neonatal.
2. Determinar las formas en que los proveedores de cuidados de la salud pueden dar soporte a los familiares de un bebé enfermo.

Evaluación de calidad (*quality care*)

1. Conocer los principios de cuidado seguro y los métodos para reducir los errores médicos y prevenir los efectos adversos.
2. Destacar la importancia de la evaluación segura para evaluar el cuidado en el periodo posterior a la reanimación/pretransporte.

ESTABILIZACIÓN

Verificar la identificación del recién nacido y realizar un examen físico completo, comprobando que la vía aérea se encuentra permeable y el apoyo ventilatorio es el adecuado, instalando monitores de oximetría y parámetros vitales.

También hay que comprobar la permeabilidad de las vías venosas y colocar sonda nasogástrica u orogástrica a derivación para descompresión gástrica. Es imprescindible efectuar los procedimientos necesarios para la estabilización de temperatura, hemodinámica y metabólica. El personal del hospital y de la unidad de transporte debe colaborar en los procedimientos de diagnóstico y terapéuticos, administrar los medicamentos según las indicaciones y llamar previamente al hospital receptor.



Figura 120-1. Incubadora de transporte.

EQUIPO

Incubadora de transporte

La incubadora de transporte debe ser liviana, del tamaño adecuado al vehículo, con una fijación adecuada al vehículo y de fácil manipulación dentro y fuera del mismo. Contar con cúpula de doble pared que tenga buena visibilidad y fácil acceso al paciente.

Siempre debe estar cargada y operando con autonomía eléctrica y capacidad para conectarse a una fuente externa, así como con autonomía de oxígeno y capacidad para conectarse al oxígeno central y al equipo médico completo en una sola unidad independiente. En el caso de las incubadoras de las unidades aéreas se debe dar cumplimiento a la certificación de la *Federal Aviation Administration* (FAA) (figura 120-1).

Maletín de transporte

El maletín de transporte debe estar disponible (revisado antes de un traslado), tener un tamaño adecuado y ser de fácil manejo, con compartimentos separados y rotulados, y una lista detallada de los insumos y medicamentos en lugar visible. Debe contar con el equipo completo de insumos y medicamentos (reanimación, cateteriza-



Figura 120-2. Maletín de transporte.

ción, drenaje pleural y punción venosa), con un estricto manejo de las fechas de vencimiento (figura 120-2).

Ventilador neonatal

El ventilador debe tener un tamaño adecuado, ser de fácil manejo y contar con control de la presión inspiratoria máxima (PIM), presión positiva al final de la espiración (PEEP), tiempo inspiratorio máximo (TIM), tiempo espiratorio máximo (TEM), manómetros de presión visibles, flujo de oxígeno y aire. Debe poder ser conectado a tanques portátiles y centrales de oxígeno; en caso necesario debe tener conexión de aire a tanques, compresor y central con mezclador de gases adosado y adecuado sistema de mangueras. Idealmente debe estar incorporado a la estructura de la incubadora. Los ventiladores mecánicos que se utilizan en las unidades aéreas deben cumplir con la certificación de la FAA (figura 120-3).

Bombas de infusión

Las bombas de infusión deben tener un tamaño adecuado y ser de fácil manejo; idealmente pueden ser jeringas de infusión (figura 120-4). Es importante que cuenten con una pantalla que tenga una adecuada visibilidad y buen sistema de alarma, auditivo y visual. La batería debe ser de larga duración y con capacidad de recarga durante el traslado. Lo ideal es que esté incorporada a la estructura de la incubadora.

Las bombas de infusión que se utilizan en las unidades aéreas deben cumplir con la certificación de la FAA (figura 120-4).



Figura 120-3. Ventilador neonatal.



Figura 120-5. Monitor de los parámetros vitales.

Monitor de parámetros vitales

El monitor de parámetros vitales debe tener un tamaño adecuado y ser de fácil manejo, con pantalla clara de buen contraste y registro simultáneo de parámetros vitales y buen sistema de alarma, auditivo y visual. La batería debe ser de larga duración, con capacidad de recarga durante el traslado. Idealmente debe estar incorporado a la estructura de la incubadora. Los monitores de parámetros vitales que se utilizan en las unidades aéreas

deben cumplir con la certificación de la FAA (figura 120-5).

VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE

Ambulancias

Las unidades terrestres deben contar con el siguiente equipo para un traslado óptimo del neonato (figura 120-6):

1. Sistema de comunicación radial.
2. Disponibilidad las 24 h.
3. Adecuado sistema de calefacción, ventilación e iluminación.
4. Espacio interior apropiado para colocar la incubadora.
5. Sistema adecuado de fijación de la incubadora.
6. Adecuada red eléctrica para conectar la incubadora y el equipo médico de soporte.
7. Adecuado sistema de oxígeno central, aire y aspiración.

Aeronaves

Las aeronaves utilizadas para el traslado de pacientes recién nacidos deben reunir las siguientes características (figura 120-7):

1. Traslado de más de media hora en helicóptero.



Figura 120-4. Jeringa de infusión.



Figura 120-6. Ambulancia de cuidados neonatales.

2. Distancia mayor de 200 km en *jet* presurizado.
3. Una adecuada coordinación entre el personal terrestre y el aéreo.
4. Personal médico entrenado en fisiología de vuelo y medicina aeroespacial.
5. Autonomía eléctrica.
6. Autonomía de gases médicos.
7. Adecuado espacio interior y puertas de acceso.
8. Adecuado sistema de calefacción, ventilación e iluminación.
9. Sistema de fijación adecuado para la incubadora (figura 120-7).

EVACUACIÓN AEROMÉDICA DE NEONATOS

Consiste en el traslado de un paciente crítico con parámetros vitales estabilizados en una aeronave configurada con la capacidad de una unidad de tratamiento intensivo en vuelo, asistida por un médico especialista entrenado para operar en este ambiente tecnológico.

Precauciones

Antes del traslado

El personal médico debe verificar la incubadora de transporte, los equipos médicos, los tanques de oxígeno, los medicamentos y los insumos. Es importante no



Figura 120-7. Helicóptero para transporte neonatal.

olvidar nunca información a los padres y permitir el contacto con el recién nacido previo al traslado; si es posible, trasladar al recién nacido junto con la mamá o el papá. Por último, se debe establecer la ruta primaria del traslado y por lo menos una ruta alterna, calculando el tiempo de traslado requerido en ambas opciones.

Durante el traslado

Se debe conectar el equipo al suministro eléctrico y de gases medicinales de la ambulancia o la aeronave y verificar su adecuado funcionamiento, trasladando las pertenencias del recién nacido. La tripulación se debe colocar los cinturones de seguridad e inmovilizar al recién nacido manteniéndolo en observación continua; tocarlo suavemente y registrar signos vitales. Se recomienda no abrir la incubadora innecesariamente para evitar hipotermia o hipotermia y no suspender las terapias intravenosas. Es conveniente considerar que la velocidad de la ambulancia debe ser moderada y los movimientos cuidadosos. Al bajar de la ambulancia o la aeronave se debe cubrir la cúpula con una manta térmica para evitar enfriamiento.

Recepción del paciente

Al llegar a la unidad hospitalaria se debe conectar la incubadora a la red eléctrica y a los gases medicinales, para entregar al recién nacido, aportando los antecedentes médicos, de enfermería y de traslado, así como las pertenencias del recién nacido. Desde el principio es fundamental contactar a los familiares con el personal médico de la unidad hospitalaria receptora y revisar y completar los registros de traslado para la evaluación, así como llevar un registro de incidentes ocurridos durante el traslado, con la finalidad de revisar el sistema y el procedimiento de transporte, y reunirse periódicamente con el equipo de traslado para optimizar el proceso.

Medidas de seguridad

Estabilizar al recién nacido durante un tiempo prudente previo al traslado y llevar un registro de incidentes. Para el personal es trascendente mantener un entrenamiento, práctica y conocimiento del equipo a utilizar por el personal y que cada miembro del equipo conozca sus funciones, con el fin de llevar a cabo una evaluación constante del funcionamiento del sistema de transporte neonatal.

Registros

Mantener una base de datos que contenga datos demográficos —como la edad y las semanas de gestación—, datos clínicos —como patología médica y quirúrgica—

y datos operativos —como tiempo de vuelo y condiciones climáticas.

REFERENCIAS

1. **Caroline NL:** Neonatal care and transport. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 36. Little, Brown, 1991.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-066-SSA1-1993, Especificaciones sanitarias de las incubadoras para recién nacidos.
3. **Simon JE, Golberg AT:** Newborn resuscitation and transport. En: *Prehospital pediatric life support*. Cap. 11. Mosby, 1989.
4. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, el parto y el puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.

Aspectos médico–legales, éticos y derechos humanos de los pacientes

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer el sustento legal en que se fundamenta la atención médica prehospitolaria.
2. Conocer el código de ética que se debe aplicar para la atención médica prehospitolaria.
3. Conocer los derechos humanos del paciente en relación con la atención médica prehospitolaria.
4. Conocer el marco de obligaciones inherentes al personal que brinda atención médica prehospitolaria.
5. Conocer el código de conducta que rige la atención médica prehospitolaria.

INTRODUCCIÓN

La medicina prehospitolaria está sujeta a situaciones legales que debe conocer el técnico en urgencias médicas, ya que su desconocimiento puede ocasionar situaciones ilícitas.

La importancia de la labor relacionada con la asistencia a víctimas de enfermedades, accidentes y violencia que instituciones públicas y privadas desarrolla en el Sector Salud plantea la necesidad de conocer toda la normatividad que regula la actividad profesional de sus integrantes, la problemática que la coordinación administrativa plantea para el adecuado y oportuno cumplimiento de las obligaciones que establecen las leyes, reglamentos, acuerdos y demás disposiciones; y la necesaria difusión y orientación al personal que coadyuva en las labores propias de la atención médica. En otras palabras, es imprescindible que el recurso humano de los sistemas de atención de urgencias conozca el marco legal en que está inmerso.

En la Constitución Política de los Estados Unidos

Mexicanos está contemplado en el artículo 24 de la Ley reglamentaria del Artículo 5º constitucional que “Se entiende por ejercicio profesional la realización onerosa o gratuita de cualquier servicio propio de cada profesión, siendo requisito:

- Ser mexicano por nacimiento o naturalización y estar en pleno goce de sus derechos civiles.
- Poseer título legalmente expedido y registrado.
- Obtener patente de ejercicio en la Dirección General de Profesiones”.

El Artículo 62 refiere: “El hecho de que alguna persona se atribuya el carácter de profesionista sin tener título o autorización se sancionará de acuerdo con el artículo 250 del Código Penal vigente”.

La Ley General de Salud, en el artículo 23, especifica que “Quiénes ejerzan las actividades profesionales, técnicas y auxiliares deberán poner a la vista del público un anuncio que indique la institución que expidió el título, diploma o certificación con la correspondiente cédula profesional”, mientras que en el artículo 469 se consigna: “Al profesional, técnico o auxiliar de la atención médica que sin causa justificada se niegue a prestar asis-

tencia a una persona, en caso de notoria urgencia, poniendo en peligro su vida, se le impondrán de seis meses a cinco años de prisión y multa de 5 a 125 días de salario mínimo general vigente en la zona económica de que se trate y suspensión para ejercer la profesión hasta por dos años. Si se produjera daño por falta de intervención, podrá imponerse, además, suspensión definitiva para el ejercicio profesional, a juicio de la autoridad competente”. Sin embargo, hay que considerar que, en más de una ocasión, este equipo enfrenta situaciones de índole legal que involucran desde el aviso al Ministerio Público hasta la comparecencia como testigos en el lugar de los hechos. Por esta razón, y sin dejar de reconocer que la actividad del equipo de salud es loable, se encuentra sujeta a las reglamentaciones previstas en nuestras leyes y códigos. Aún más, sin desconocer la labor humanitaria que proporcionan las instituciones médicas a través del personal profesional y técnico altamente calificado que las compone, se debe destacar su relevante participación pericial en la investigación de hechos probablemente delictivos. De lo anterior se desprende que, así como se goza de derechos, de la misma forma hay que enfrentar, como equipo de salud, las responsabilidades y obligaciones. Se entiende como responsabilidad médica y del equipo de salud la obligación que se tiene de reparar y satisfacer, dentro de ciertos límites, las consecuencias de los actos, omisiones y errores voluntarios e involuntarios cometidos en el ejercicio de la profesión; en último extremo, el acto médico corresponde a un contrato de prestación de servicios donde puede nacer el derecho a la reclamación si no se ha cumplido o si el cumplimiento no ha sido satisfactorio. Esta situación puede dar lugar a responsabilidad penal cuando el hecho incriminado constituye una infracción voluntaria o imprudente, tipificada como delito o falta. Otras veces cae dentro del campo del derecho civil, cuando se pretende la reparación del perjuicio sufrido como consecuencia de la acción u omisión del equipo médico en su actividad. Esto puede obedecer a:

1. Aumento de los requerimientos en cuanto a la atención médica prehospitalaria y hospitalaria (entendiéndose como un mal actuar por exceso de trabajo).
2. La presencia de impericia, negligencia o dolo en el momento de la atención (incluye el desconocimiento por parte del personal de las técnicas, conductas y actualidades médico-clínicas para llevar a cabo la prestación de un servicio).
3. La falta de organización referente a la designación de responsabilidades en relación con la pericia y los conocimientos de cada miembro del equipo.

4. El desconocimiento por parte del equipo de salud acerca de sus derechos y obligaciones para con los pacientes que atiende, así como las leyes que los amparan y protegen en su deber diario.
5. La poca importancia que se presta al correcto llenado por parte de los elementos de la ambulancia de los reportes de servicio, los expedientes clínicos y las hojas quirúrgicas en cuanto a los datos que tienen interés jurídico, tales como:
 - a. Lugar de los hechos.
 - b. Fecha y hora.
 - c. Tipo de servicio.
 - d. Lesiones o enfermedad que presenta el paciente.
 - e. Manejo médico prehospitalario iniciado y, en su caso, medicamentos administrados y dosis, médico que autoriza y hora de administración.
 - f. Signos vitales.
 - g. Condición médica de entrega del paciente y datos del médico responsable de la recepción.
 - h. Inventario de pertenencias, sobre todo de los pacientes inconscientes sin acompañante.

Es importante destacar que puede existir la extensión de responsabilidad; esto es, el médico o jefe responsable responde por las fallas cometidas por el personal de su equipo, que incluye desde los más especializados hasta el cuerpo de enfermería y los técnicos en urgencias médicas.

De aquí se desprende que los pacientes tienen derechos inherentes, entre los cuales se incluyen:

1. Se deberá prestar atención a un lesionado o enfermo cuando la requiera y, más aún, trasladarlo del lugar de los hechos sin esperar intervención de la autoridad, pero debiendo notificar esta situación después de prestar los primeros auxilios (artículo 127 del Código de Procedimientos Penales del Distrito Federal).
2. Existe la obligación de prestar atención inmediata a todo usuario en caso de urgencia. Una urgencia consiste en todo problema agudo que pone en peligro la vida, un órgano o una función (artículos 71 y 72 de la Ley General de Salud).
3. La salud y la asistencia social para satisfacer las necesidades de la población (artículo 2 de la Ley General de Salud).
4. A veces es necesario “mover” el lugar de los hechos; en estos casos se contempla la exclusión de responsabilidad por obrar para salvaguardar un bien jurídico (vida o salud) propio o ajeno, real o actual (artículo 15, capítulo IV, fracción V del Código Penal del Distrito Federal).

5. En caso de muerte violenta o vinculada a hechos ilícitos, o bien lesiones que sugieran índole legal, se deberá dar parte a la autoridad competente (Ministerio Público) (artículo 92 de la Ley General de Salud, artículos 109, 127 y 131 del Código de Procedimientos Penales del Distrito Federal).
6. En algunas situaciones el equipo de salud puede ser requerido para completar diligencias de un proceso jurídico, siendo importante la información de los hechos que les conste (rendir declaración, comparecencia en juzgados, etc.), para lo cual deberán presentarse conforme a derecho (previo oficio o citatorio girado por la autoridad competente a sus superiores) (Artículo 21 constitucional, artículo 4 de la Ley Orgánica de los Tribunales de Justicia).
7. En caso de encontrarse responsables por la comisión u omisión de un hecho delictivo realizado por el equipo de salud, podrán ser sancionados civil y penalmente (artículos 228 y 229 del Código Penal del Distrito Federal).

Como se aprecia, el equipo de salud puede ser responsable penalmente de sus actos en diversas circunstancias al actuar con independencia según su condición profesional, que le puede servir como medio para realizar el delito, pudiendo existir intencionalidad (dolo), de lo cual surge la comisión de un delito. La responsabilidad, en este supuesto, es igual a la de cualquier ciudadano que delinque, inclusive puede verse agravada por la condición de ser médico, enfermera o técnico en urgencias médicas.

La ley impone al médico y al equipo de salud una serie de obligaciones relativas a las condiciones para el ejercicio de la profesión, la prescripción de medicamentos, el libramiento de un certificado falso de enfermedad, el aborto, la obligación de denuncia de lesionados por arma de fuego, el socorro en caso de peligro y otras, que pueden ser penalmente sancionadas si se omiten.

Con la finalidad de tener una entidad que sirva para resolver controversias relacionadas con la atención médica, en México se creó la Comisión Nacional de Arbitraje Médico, organismo descentralizado de la Secretaría de Salud y con plena autonomía para emitir opiniones, acuerdos y laudos en lo concerniente a conflictos de salud entre los profesionistas de la medicina y los pacientes o usuarios del servicio.

El conocimiento de los aspectos médico-legales de la atención médica prehospitolaria permite proporcionar una atención médica de alta calidad humana y profesionalismo dentro del marco jurídico del Estado mexicano.

ALGUNAS CONSIDERACIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LAS LEYES MEXICANAS

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Protección a la salud

Título primero

Capítulo I. De las garantías individuales.

Artículo 2, fracción III. Asegurar el acceso efectivo a los servicios de salud mediante la ampliación de la cobertura del sistema nacional, aprovechando debidamente la medicina tradicional, así como apoyar la nutrición de los indígenas mediante programas de alimentación, en especial para la población infantil.

Artículo 4. Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución

Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral.

LEY GENERAL DE SALUD

Prestación de servicios

Título tercero. Prestación de los servicios de salud

Capítulo I. Disposiciones comunes.

Artículo 27, fracción III. La atención médica, que comprende actividades preventivas, curativas y de rehabilitación, incluyendo la atención de urgencias.

Capítulo IV. Usuarios de los servicios de salud y participación de la comunidad.

Artículo 56. De conformidad con lo que señalen las disposiciones generales aplicables, los agentes del Ministerio Público que reciban informes o denuncias sobre personas que requieran servicios de salud de urgencia deberán disponer que las mismas sean trasladadas de inmediato al establecimiento de salud más cercano.

Título tercero bis. De la protección social en salud

Capítulo IX. Derechos y obligaciones de los beneficiarios.

Artículo 77 bis 37 fracción XII. Recibir atención médica en urgencias

Título cuarto. Recursos humanos para los servicios de salud

Capítulo I. Profesionales, técnicos y auxiliares.

Artículo 79. Para el ejercicio de actividades técnicas y auxiliares que requieran conocimientos específicos en el campo de la atención médica prehospitalaria se requiere que los diplomas correspondientes hayan sido legalmente expedidos y registrados por las autoridades educativas competentes.

Título décimo octavo. Medidas de seguridad, sanciones y delitos

Capítulo VI. Delitos.

Artículo 469. Al profesional, técnico o auxiliar de la atención médica que sin causa justificada se niegue a prestar asistencia a una persona, en caso de notoria urgencia, poniendo en peligro su vida, se le impondrán de seis meses a cinco años de prisión y multa de 5 a 125 días de salario mínimo general vigente en la zona económica de que se trate y suspensión para ejercer la profesión hasta por dos años.

Reglamento de la Ley General de Salud

Unidades

Capítulo I. Disposiciones generales

Artículo 10. Serán considerados establecimientos para la atención médica:

- V. Las unidades móviles, ya sean aéreas, marítimas o terrestres, destinadas a las mismas finalidades y que se clasifican en:
 - a. Ambulancia de cuidados intensivos.
 - b. Ambulancia de urgencias.
 - c. Ambulancia de transporte.

Las unidades móviles se sujetarán a las normas técnicas correspondientes, sin perjuicio del cumplimiento de las demás disposiciones aplicables.

Artículo 12. En los parques de diversión, ferias, circos, estadios deportivos, plazas taurinas, y en general, en cualquier tipo de evento deberá existir una unidad fija o móvil de servicios médicos para atender las urgencias que se presenten, sin perjuicio de su posterior referencia a otros establecimientos para continuar con su atención.

Capítulo IV. Disposiciones para la prestación de servicios de hospitales

Artículo 72. Se entiende por urgencia todo problema médico-quirúrgico agudo que ponga en peligro la vida, un órgano o una función y que requiera atención inmediata.

CÓDIGO PENAL FEDERAL

Delitos

Título séptimo. Delitos contra la salud

Capítulo I. De la producción, tenencia, tráfico, proselitismo y otros actos en materia de narcóticos

Artículo 194. Se impondrá prisión de 10 a 25 años y de 100 hasta 500 días multa al que:

Artículo 194, fracción I. Produzca, transporte, trafique, comercie, suministre aun gratuitamente o prescriba alguno de los narcóticos señalados en el artículo anterior, sin la autorización correspondiente a que se refiere la Ley General de Salud.

Artículo 195. Se impondrá de 5 a 15 años de prisión y de 100 a 350 días de multa al que posea alguno de los narcóticos señalados en el artículo 193, sin la autorización correspondiente a que se refiere la Ley General de Salud, siempre y cuando esa posesión sea con la finalidad de realizar alguna de las conductas previstas en el artículo 194.

Artículo 195 bis, fracción V. En este caso se impondrá, además, suspensión de derechos o funciones para el ejercicio profesional u oficio hasta por cinco años e inhabilitación hasta por un tiempo equivalente al de la prisión impuesta.

Artículo 195 bis, fracción V. La conducta sea realizada por profesionistas, técnicos, auxiliares o personal relacionado con las disciplinas de la salud en cualesquiera de sus ramas y se valgan de esa situación para cometerlos.

Responsabilidad

Título decimosegundo. Responsabilidad profesional

Capítulo I. Disposiciones generales

Artículo 228. Los profesionistas, artistas o técnicos y sus auxiliares serán responsables de los delitos que cometan en el ejercicio de su profesión, en los términos siguientes y sin perjuicio de las prevenciones contenidas en la Ley General de Salud o en otras normas sobre ejercicio profesional, en su caso.

Título decimonoveno. Delitos contra la vida y la integridad corporal

Capítulo I. Lesiones

Artículo 288. Bajo el nombre de lesión se comprende no solamente las heridas, escoriaciones, contusiones, fracturas, dislocaciones y quemaduras, sino toda alteración en la salud y cualquier otro daño que deja huella material en el cuerpo humano si esos efectos son producidos por una causa externa.

Artículo 289. Al que infiera una lesión que no ponga en peligro la vida del ofendido y tarde en sanar menos de 15 días se le impondrán de tres a ocho meses de prisión, o de 30 a 50 días de multa, o ambas sanciones a juicio del juez. Si tardare en sanar más de 15 días se le impondrán de cuatro meses a dos años de prisión y de 60 a 270 días de multa.

Artículo 290. Se impondrán de dos a cinco años de prisión y multa de 100 a 300 pesos al que infiera una lesión que deje al ofendido cicatriz en la cara perpetuamente notable.

Artículo 291. Se impondrán de tres a cinco años de prisión y multa de 300 a 500 pesos al que infiera una lesión que perturbe para siempre la vista o disminuya la facultad de oír, entorpezca o debilite permanentemente una mano, un pie, un brazo, una pierna, o cualquier otro órgano, el uso de la palabra o alguna de las facultades mentales.

Artículo 292. Se impondrán de cinco a ocho años de prisión al que infiera una lesión de la que resulte una enfermedad segura o probablemente incurable, la inutilización completa o la pérdida de un ojo, de un brazo, de una mano, de una pierna o de un pie, o de cualquier otro órgano cuando quede perjudicada para siempre cualquier función orgánica o cuando el ofendido quede sordo, impotente o con una deformidad incorregible.

Se impondrán de 6 a 10 años de prisión al que infiera una lesión a consecuencia de la cual resulte incapacidad permanente para trabajar, enajenación mental, la pérdida de la vista o del habla o de las funciones sexuales.

Artículo 293. Al que infiera lesiones que pongan en peligro la vida se le impondrán de tres a seis años de prisión, sin perjuicio de las sanciones que le correspondan conforme a los artículos anteriores.

Homicidio

Título decimonoveno. Delitos contra la vida y la integridad corporal

Capítulo III. Reglas comunes para lesiones y homicidio

Artículo 312. El que prestare auxilio o indujere a otro para que se suicide será castigado con la pena de uno a cinco años de prisión; si se lo prestare hasta el punto de ejecutar él mismo la muerte, la prisión será de 4 a 12 años.

Abandono

Título decimonoveno. Delitos contra la vida y la integridad corporal

Capítulo VII. Abandono de personas

Artículo 335. Al que abandone a un niño incapaz de cuidarse a sí mismo o a una persona enferma, teniendo obligación de cuidarlos, se le aplicarán de un mes a cuatro años de prisión si no resultare daño alguno, privándolo, además, de la patria potestad o de la tutela si el delincuente fuere ascendiente o tutor del ofendido.

Artículo 339. Si del abandono a que se refieren los artículos anteriores resultare alguna lesión o la muerte, se presumirán éstas como premeditadas para los efectos de aplicar las sanciones que a estos delitos correspondan.

Artículo 340. Al que encuentre abandonado en cualquier sitio a un menor incapaz de cuidarse a sí mismo o a una persona herida, inválida o amenazada de un peligro cualquiera se le impondrán de 10 a 60 jornadas de trabajo en favor de la comunidad si no diere aviso inmediato a la autoridad u omitiera prestarles el auxilio necesario cuando pudiese hacerlo sin riesgo personal.

Normas Oficiales Mexicanas

Secretaría de Ecología

- NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental. Salud ambiental. Residuos peligrosos biológico-infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

- NOM-003-SCT/2000, Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

- NOM-004-SCT/2000, Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- NOM-005-SCT/2000, información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Secretaría de Salud

- NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, el parto y el puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
- NOM-010-SSA2-1993, Para la prevención y control de la infección por virus de la inmunodeficiencia humana.
- NOM-011-SSA2-1993, Para la prevención y control de la rabia.
- NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes.
- NOM-028-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de las adicciones.
- NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial.
- NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño.
- NOM-039-SSA2-2002, Para la prevención y control de las infecciones de transmisión sexual.
- NOM-051-SSA1-1993, que establece las especificaciones sanitarias de las jeringas estériles desechables de plástico.
- NOM-052-SSA1-1993, Que establece las especificaciones sanitarias de las sondas para drenaje urinario de hule natural estéril modelo Foley.
- NOM-056-SSA1-1993, Requisitos sanitarios del equipo de protección personal.
- NOM-062-SSA1-1993, Que establece las especificaciones sanitarias de los marcapasos (generador de pulso).
- NOM-066-SSA1-1993, Que establece las especificaciones sanitarias de las incubadoras para recién nacidos.
- NOM-072-SSA1-1993, Etiquetado de medicamentos.
- NOM-073-SSA1-1993, Estabilidad de medicamentos.
- NOM-080-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de los estuches de diagnóstico para otorrinolaringología.
- NOM-083-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de los estetoscopios.
- NOM-085-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de los guantes para cirugía y exploración en presentación estéril y no estéril.
- NOM-094-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de las sondas de silicón para drenaje urinario modelo Foley.
- NOM-096-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de los guantes de cloruro de polivinilo para exploración (examen) en presentación estéril y no estéril.
- NOM-097-SSA1-1994, Que establece las especificaciones sanitarias de las sondas de hule látex natural para drenaje urinario modelo Nelaton.
- NOM-133-SSA1-1995, Que establece las especificaciones sanitarias de las agujas hipodérmicas desechables.
- NOM-135-SSA1-1995, Que establece las especificaciones sanitarias de la sonda para el control de la epistaxis.
- NOM-134-SSA1-1995, Que establece las especificaciones sanitarias de los tubos endotraqueales, de plástico, grado médico con marca radioopaca, estériles, desechables, con globo de alto volumen y baja presión, con orificio tipo Murphy y sin globo tipo Magill.
- NOM-136-SSA1-1995, Que establece las especificaciones sanitarias de las bolsas de recolección de orina.
- NOM-149-SSA1-1996, Que establece las especificaciones sanitarias de las sondas para alimentación.
- NOM-161-SSA1-1998, Especificaciones sanitarias para la sonda desechable gastrointestinal, con marca radioopaca modelo Levin.
- NOM-162-SSA1-2000, Que establece las especificaciones sanitarias de las hojas para bisturí de acero inoxidable, estériles desechables.
- NOM-163-SSA1-2000, Que establece las especificaciones sanitarias de las hojas para bisturí de acero al carbón.
- NOM-173-SSA1-1998, Para la atención integral a personas con discapacidad.
- NOM-190-SSA1-1999, Prestación de servicios de salud. Criterios para la atención médica de la violencia familiar.
- NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.

Reglamento de Tránsito del D. F.

Licencia de conducir

Título tercero. De la regulación, inspección y vigilancia

Capítulo I. De las licencias y permisos de conducir

Artículo 23, fracción V. Tipo E. Licencias especiales con una vigencia de dos a tres años y válidas para conducir patrullas, ambulancias, y vehículos de bomberos, de transporte de valores, de custodia y traslado de internos y demás que establezca la Secretaría.

Placas

Título tercero. De la regulación, inspección y vigilancia

Capítulo II. Del control vehicular.

Artículo 37, fracción III. Especializado, que comprende vehículos de autoescuela, diplomáticos, antiguos, personas con discapacidad, demostración, patrullas, traslado de valores, ambulancias y bomberos.

Modalidad

Capítulo sexto. De las modalidades del servicio de transporte de pasajeros.

Sección IV. Del servicio privado de pasajeros; escolar, de personal, turístico y especializado.

Artículo 45, fracción IV. Especializado: el proporcionado por instituciones públicas con unidades propias, que se presta en ambulancias, patrullas, de bomberos, de emergencia, seguridad y custodia, protección civil y con adaptaciones para personas con discapacidad.

Sección V. Servicio mercantil de transporte de pasajeros, escolar, de personal, turístico y especializado

Artículo 46, fracción IV. Especializado: el que se proporciona en ambulancias, patrullas de seguridad privada, de emergencia, seguridad, protección civil, con adaptaciones para personas con discapacidad, servicios funerarios.

ASPECTOS ÉTICOS Y DERECHOS HUMANOS DE LOS PACIENTES

La práctica de la medicina prehospitalaria está sujeta a situaciones que obligan al técnico en urgencias médicas a saber y reconocer que en su trato cotidiano con los

pacientes debe observar la aplicación de los derechos humanos, así como tener un código de ética que cubra todos los aspectos relacionados con su quehacer diario.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos manifiesta que "...los derechos humanos son un ideal común por el que todos los pueblos y naciones deben esforzarse, a fin de que tanto los individuos como las instituciones, inspirándose constantemente en ellos, promuevan mediante la enseñanza y la educación, el respeto a estos derechos y libertades, y aseguren por medidas progresivas de carácter nacional e internacional, su reconocimiento y aplicación universales y efectivos, tanto entre los pueblos de los Estados miembros como entre los de los territorios colocados bajo su jurisdicción". En México la Comisión Nacional de Derechos Humanos es un organismo público descentralizado cuyo objetivo es "la protección, defensa, vigilancia, promoción, estudio y difusión de los derechos humanos..." Cabe mencionar que el equipo de salud (médicos, enfermeras, técnicos en urgencias médicas, odontólogos y auxiliares) desempeña una importante labor en favor de la sociedad para la preservación de los mismos. Entre los derechos humanos que tiene todo paciente se incluyen:

1. Derecho a ser atendido en forma pronta y eficaz, según la naturaleza del hecho (enfermedad aguda, traumatismo, parto, etc.).
2. Derecho a ser informado sobre la conducta clínica a seguir desde el momento de la atención médica prehospitalaria (explicarle si requiere soluciones parenterales, inmovilización total, exploración clínica manual, lugar a donde se traslada, etc.) hasta la conducta hospitalaria a seguir (medidas de soporte básico y avanzado que necesita, hospitalización, cirugía, estudios de laboratorio y gabinete, etc.). Esta información debe ser proporcionada apegándose a la realidad y sin ofrecer falsas esperanzas.
3. Derecho a ser tratado con respeto sin importar el sexo, la raza, la condición económica, política o social ni las preferencias religiosas y sexuales.
4. Derecho al "secreto médico", guardando lo que pudiera dañarlo moral o socialmente, siempre y cuando esta información no sea requerida por la autoridad competente.
5. Derecho a rechazar el servicio que se le presta, no pudiendo de ninguna manera forzarlo a aceptar ningún procedimiento de diagnóstico o manejo si no lo desea.
6. Derecho a conocer su diagnóstico y pronóstico de acuerdo con la condición de que se trate.

7. Derecho a la vida, a la protección de la salud y a ser atendido por personal profesional capacitado.

Para cubrir los aspectos éticos de la atención médica prehospitalaria se presenta el Código de Ética para técnicos en urgencias médicas, de la Asociación Mexicana de Medicina y Cirugía del Trauma, considerando que es una base sólida para la aplicación de la ética en el trabajo prehospitalario:

- a. El técnico en urgencias médicas tiene la responsabilidad fundamental de preservar la vida, aliviar el sufrimiento, promover la salud y proporcionar el cuidado médico de urgencia óptimo, según sus capacidades y recursos.
- b. El técnico en urgencias médicas proporciona sus servicios con base en las necesidades del individuo, con pleno respeto a la dignidad humana, sin tomar en consideración la nacionalidad, la raza, el credo, el sexo y la posición económica, política o social.
- c. El técnico en urgencias médicas no usa sus conocimientos y destrezas en ningún caso en el que se busque lesionar o menospreciar la condición del individuo o de la comunidad.
- d. El técnico en urgencias médicas respeta y guarda toda información confidencial que obtenga en el curso de su ejercicio profesional, divulgándola sólo cuando le es solicitada por vía legal.
- e. El técnico en urgencias médicas es un ciudadano que conoce y respeta las leyes y las responsabilidades que le corresponden. Como profesional acepta la obligación de trabajar con ciudadanos interesados o con profesionales de la salud, para promover la excelencia del cuidado médico de urgencia.
- f. El técnico en urgencias médicas sabe mantener su competencia profesional y demostrarla al ser requerida ante otros miembros del equipo de salud.
- g. El técnico en urgencias médicas asume las responsabilidades que se establecen para su práctica profesional y en su educación médica continua, adoptando los enunciados de ética personal que reflejan su preparación profesional.
- h. El técnico en urgencias médicas asume las responsabilidades de su juicio y sus acciones profesionales. Por ello conoce y respeta los reglamentos que rigen dentro del contexto del sistema médico de urgencia.
- i. El técnico en urgencias médicas proporciona sus servicios profesionales de conformidad con la dignidad de su profesión.
- j. El técnico en urgencias médicas tiene la obligación de proteger a la comunidad y no delegar en personas menos capacitadas cualquier servicio

que requiera su competencia profesional.

- k. El técnico en urgencias médicas trabaja en armonía con sus compañeros, con el personal de enfermería, con los médicos y con otros integrantes del equipo de salud para manejar pacientes, manteniendo en todo momento el respeto a la integridad del individuo.
- l. El técnico en urgencias médicas se rehúsa a participar en procedimientos no éticos y asume de manera profesional la responsabilidad de exponer la conducta no ética de otros, ante la autoridad competente.

MATRIZ DE VALORES

La matriz de valores genera las obligaciones del profesional de la atención médica prehospitalaria en su ejercicio profesional (figura 121–1).

- 1. **El bien común:** debe asumir un gran compromiso por el bien común de todos, sobre sus propios intereses, entendiendo que los servicios de atención médica prehospitalaria son bienes de todos y están por encima de los intereses particulares.
- 2. **Entorno cultural:** debe actuar ante una misma necesidad de salud —ya sea que se trate de lesiones, enfermedad aguda o enfermedad crónica agudizada— hacia todas las personas, sin discriminación de ningún tipo, obligándose a proporcionar la misma oportunidad de acceso a los servicios de salud, ponderando el valor de la vida sobre cualquier otro.
- 3. **Integridad:** se debe conducir profesionalmente, a fin de que la población pueda ejercer su libertad de elección entre varias opciones que conformen un sistema integral de atención médica prehospitalaria, en el que se combinen la honestidad, la confianza y lo mejor de los sectores público, social y privado.
- 4. **Imparcialidad:** debe vigilar que todas las acciones durante su ejercicio profesional se ejecuten con el único fin de producir el máximo mejoramiento posible en los niveles de salud, satisfaciendo las expectativas de los usuarios por una atención buena, oportuna, continua, cortés y respetuosa, observando el principio médico de “primero no dañar”.
- 5. **Justicia:** de acuerdo con el principio de equidad y justicia, debe actuar considerando que la pro-

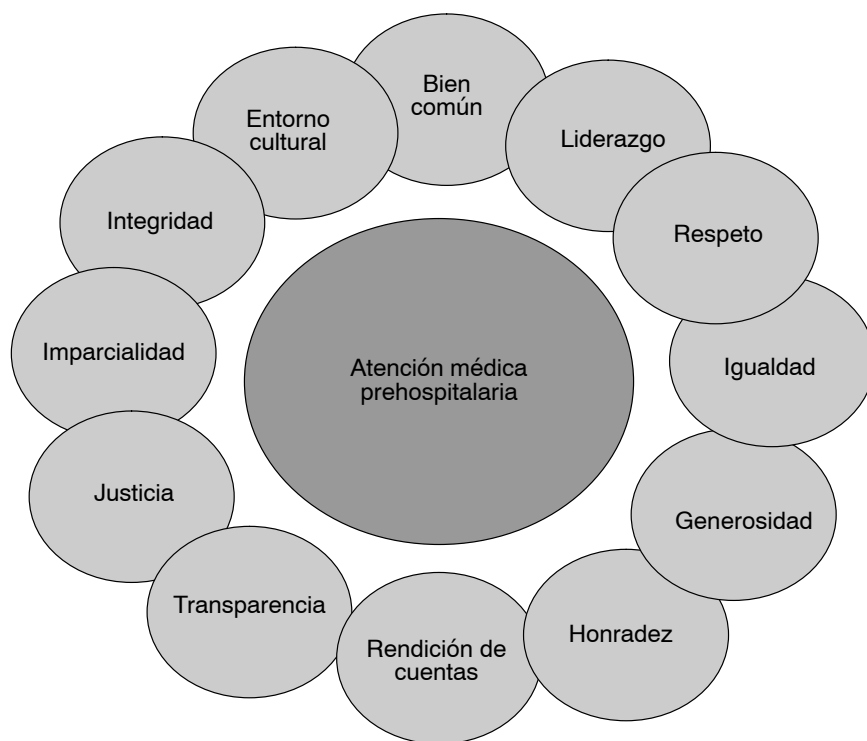


Figura 121-1. Matriz de valores en la atención médica prehospitalaria.

tección de la salud deja de ser un bien de consumo, un privilegio o un objeto de asistencia para convertirse en un derecho social que está obligado a respetar y garantizar.

- 6. Transparencia:** debe garantizar el libre acceso a los sistemas de información en salud, sin más límite que el que impongan el interés público y los derechos de privacidad de los pacientes, establecidos en la ley, guardando siempre los principios de confidencialidad y secretismo, y respetando la intimidad de sus pacientes.
- 7. Rendición de cuentas:** se debe conducir con probidad y honestidad considerando que el sistema de servicios de atención médica prehospitalaria precisa alcanzar el mayor rendimiento de los recursos, a base de optimizar los servicios que generan las mayores ganancias de salud, obligándose a reducir al mínimo el desperdicio y a invertir prioritariamente los recursos que le sean proporcionados para su ejercicio profesional.
- 8. Honradez:** debe asegurar servicios de atención de urgencias estandarizados, simplificados y homogéneos que eviten duplicidades, retraso o retroceso en la atención.
- 9. Generosidad:** debe dirigir su actuación profesional a fin de que toda la población pueda quedar protegida por los sistemas de atención médica

prehospitalaria en forma eficaz y eficiente.

- 10. Igualdad:** debe asegurar que ante una misma necesidad de salud todas las personas, sin discriminación de ningún tipo, tengan la misma oportunidad de acceso a los servicios de salud.
- 11. Respeto:** se debe cerciorar de que los servicios se proporcionan para producir el máximo mejoramiento posible en los niveles de salud, satisfaciendo las expectativas de los usuarios por una atención buena, oportuna, continua, cortés y respetuosa, observando actitudes respetuosas a todos los usuarios de los servicios de atención médica prehospitalaria.
- 12. Liderazgo:** debe promover y apoyar la instalación del modelo de atención prehospitalaria organizado en una red integrada por todos los sistemas de atención médica de urgencias estatales existentes en el país, capaz de darles apoyo a los sistemas comunitarios de acuerdo con un plan de cooperación mutua preestablecido.

CÓDIGO DE CONDUCTA

El código de conducta es la expresión de la actuación

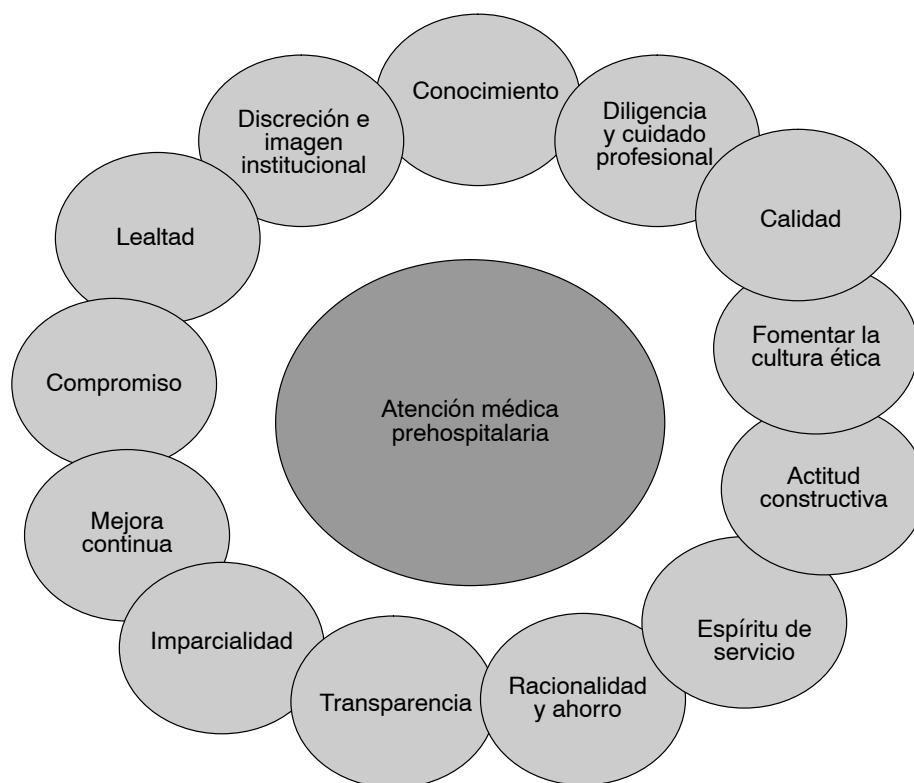


Figura 121-2. Código de conducta en la atención médica prehospitalaria.

cotidiana del profesional de la atención médica prehospitalaria, pues vincula las actividades efectuadas en el marco de su responsabilidad profesional con los valores y principios que tiene como norma de actuación. La matriz de actitudes genera el código de conducta que regula el ejercicio de los profesionales de la atención médica prehospitalaria (figura 121-2).

1. **Conocimiento:** se establece el compromiso para conocer las leyes, normas aplicables y valores de la República Mexicana, apegándose a ellas, respetándolas y haciéndolas respetar.
2. **Diligencia y cuidado profesional:** se compromete a realizar las funciones inherentes a la atención médica prehospitalaria con diligencia, cuidado y apego a las normas, siempre sujeto a la evaluación del desempeño y a la certificación profesional de cara a la sociedad.
3. **Calidad:** se compromete a aprender a trabajar con parámetros de calidad y colaborar en la mejora de procesos, enfocando su esfuerzo en la satisfacción del usuario interno y externo, y actualizándose de manera continua, a fin de garantizar el ejercicio profesional bajo los más altos estándares de calidad.

4. **Fomentar la cultura ética:** se compromete a ejercer y fomentar la cultura ética con el ejemplo hacia el personal a su cargo, estableciendo lineamientos claros y delimitando funciones y responsabilidades que contribuyan al cumplimiento de los objetivos planteados.
5. **Actitud constructiva:** se compromete a observar una actitud constructiva, considerando siempre una sólida cultura ética y de servicio a la sociedad durante su desempeño profesional.
6. **Espíritu de servicio:** se compromete a promover un ambiente de respeto, colaboración, espíritu de servicio y sana competencia que permita su desarrollo profesional y el enaltecimiento de las labores encomendadas al profesional de la atención médica prehospitalaria.
7. **Racionalidad y ahorro:** se compromete a utilizar los recursos que le sean proporcionados para su ejercicio profesional en forma eficiente, eficaz y honesta, con respeto por la preservación del entorno ecológico, contribuyendo a recuperar la confianza de la sociedad.
8. **Transparencia:** se compromete a colaborar con la rendición de cuentas de manera puntual, veraz y transparente.

9. **Imparcialidad:** se compromete a proceder con imparcialidad, desempeñándose de manera objetiva en la toma de decisiones y el desarrollo de sus funciones.
10. **Mejora continua:** se compromete a contribuir al desarrollo de elementos que den seguridad, facilidad de acceso y rapidez a los trámites y servicios otorgados durante su ejercicio profesional.
11. **Compromiso:** se compromete a observar la misión, la visión y los objetivos de la prestación de servicios de atención médica prehospitolaria, teniendo siempre presente que la salud es un bien común; asimismo, está obligado a efectuar todas las intervenciones contempladas dentro de los estándares de competencias profesionales para la atención médica prehospitolaria, a fin de preservar la vida de los pacientes a su cargo.
12. **Lealtad:** se compromete a buscar, identificar y reconocer los intereses de la población usuaria y los de su institución como propios, sobre cualquier circunstancia ajena a la razón de ser del profesional de la atención médica prehospitolaria.
13. **Discreción e imagen institucional:** se compromete a actuar con confidencialidad, discreción y secretismo en el desempeño de sus funciones,

conservando y exaltando la buena imagen del profesional de la atención médica prehospitolaria.

REFERENCIAS

1. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Artículos 4 y 123. México.
2. Comisión Nacional de Derechos Humanos. *Declaración Universal de Derechos Humanos*. 10 de diciembre de 1948.
3. *Ley General de Salud*. 15ª ed. México, 1998.
4. **Page JO:** Responsabilidades jurídicas en las urgencias médicas. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.
5. *Proclamación de Teherán*. 13 de mayo de 1968.
6. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. *Diario Oficial de la Federación*, 25 de noviembre de 1988.
7. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica. *Diario Oficial de la Federación*, 14 de mayo de 1986.
8. **Sánchez TF:** *Decreto 13437 del Ministerio de Salud*. Temas de Ética Médica. Bogotá, Giro, 1995.

Documentación prehospitalaria

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Describir la importancia de la documentación prehospitalaria en la evaluación del sistema de atención de urgencias.
2. Describir las características del reporte de despacho de la ambulancia.
3. Describir las características del reporte de revisión diaria de ambulancia.
4. Describir las características del reporte de revisión diaria del equipo médico y los suministros.
5. Describir las características del registro de atención de pacientes.
6. Describir la importancia médico-legal del registro de atención de pacientes.
7. Conocer los formatos de registro electrónico del cuidado del paciente.

INTRODUCCIÓN

Es a través de la documentación como los servicios prehospitalarios pueden obtener datos representativos de la calidad de atención médica y de su rendimiento de manera sencilla y eficiente, facilitando los métodos de control y el mejoramiento de la calidad clínica, administrativa y operativa.

Una de las labores menos apreciadas por el técnico en urgencias médicas es la formulación de los reportes de despacho de la ambulancia, los de revisión de vehículos y equipo, los de atención del paciente, los de consumo y los de incidentes relacionados con los servicios que tiene asignados.

El punto que pocos han considerado del trabajo administrativo—poco atractivo—consiste en las implicaciones laborales y médico-legales que entraña. Es sólo cuando son llamados para declarar ante una autoridad competente sobre los documentos que emite, que toman

conciencia del poco interés que se muestra en esta parte tan trascendental de nuestro trabajo.

A manera de ejemplo se presentan los documentos desarrollados por el autor de este libro, con la finalidad de cubrir los aspectos antes mencionados.

REPORTES DE DESPACHO DE AMBULANCIA

Los reportes de despacho de la ambulancia permiten obtener los datos relacionados con los servicios y elaborar el perfil epidemiológico de la comunidad donde está establecido el sistema de atención de urgencias, por lo que deben contener, al menos, la siguiente información (figura 122-1):

- Fecha.
- Unidad de cobertura y tripulación.

REPORTE DE DESPACHO DE AMBULANCIA

Fecha	Día	Mes	Año	Ambulancia		Base		Turno	M	V	N
Operador						TUM					
Medio de recepción		Teléfono		Celular		Radio		CRUM		Otro	
Ubicación del servicio											
Colonia						Delegación o municipio					
Código postal											

Hora de la llamada	:		
Hora de salida de la ambulancia	:	Tiempo de despacho	:
Hora de llegada de la ambulancia	:	Tiempo de arribo	:
Hora de inicio de traslado	:	Tiempo de atención	:
Hora de llegada al hospital	:	Tiempo de traslado	:
Hora de disponibilidad final	:	Tiempo de recuperación	:

Despachador:

Figura 122–1. Formato de reporte de despacho de la ambulancia.

- Hora exacta en que se recibe la llamada.
- Medio por el cual se recibe la llamada.
- Ubicación exacta del servicio.
- Motivo del servicio.
- Hora exacta en que la unidad es despachada.
- Hora exacta en que la ambulancia hace contacto con el paciente.
- Hora exacta en que se inicia el traslado al hospital.
- Hospital receptor.
- Hora exacta de llegada al hospital receptor.
- Nombre del radiooperador o telefonista responsable.
- Turno de cobertura.
- Operador responsable.
- Estado físico de la carrocería.
- Niveles de líquidos, lubricantes y combustible.
- Estado de las llantas.
- Estado de las luces convencionales y de emergencia.
- Estado del claxon y la sirena.
- Limpieza exterior e interior.

REPORTE DE REVISIÓN DIARIA DE AMBULANCIA

Los reportes de revisión diaria de los vehículos permiten establecer las rutinas de mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades para mantenerlas en un estado operativo óptimo, por lo que deben contener, al menos, la siguiente información (figura 122–2):

- Fecha.
- Número económico de la unidad.
- Fecha.
- Número económico de la unidad.

REPORTE DE REVISIÓN DIARIA DEL EQUIPO MÉDICO Y LOS SUMINISTROS

Los reportes de revisión diaria del equipo médico y los suministros permiten programar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo médico para garantizar su óptimo funcionamiento. La revisión de suministros evita que las unidades queden sin los abastecimientos requeridos para la prestación del servicio cotidiano, por lo que los reportes deben consignar la siguiente información (figura 122–3):

Fecha	Día	Mes	Año	Ambulancia		Base		Turno	M	V	N
Estado físico de la carrocería				Golpes		Rayones		Reparación		Otros	
Frente											
Costado derecho											
Costado izquierdo											
Posterior											
Techo											
Limpieza				Buen estado		Incompleta		Ninguna			
Frente											
Costado derecho											
Costado izquierdo											
Posterior											
Techo											
Interior cabina											
Interior compartimento atención											
Cristales				Buen estado		Roto		Ausente			
Frente											
Costado derecho											
Costado izquierdo											
Posterior											
Rotulación				Buen estado		Incompleta		Ninguna			
Frente											
Costado derecho											
Costado izquierdo											
Posterior											
Techo											
Nivel de fluidos				Adecuado		Bajo		Deficiente			
Aceite de motor											
Líquido de dirección											
Líquido hidráulico											
Líquido de frenos											
Líquido de limpiaparabrisas											
Estado de limpiadores				Buen estado		Regular estado		Ausente			
Derecho											
Izquierdo											
Posterior											
Gasolina				Lleno		3/4		1/2		1/4	
Neumáticos				100%		80%		60%		40%	
Neumático delantero derecho											
Neumático delantero izquierdo											
Neumático trasero derecho											
Neumático trasero izquierdo											

Figura 122-2. Formato de revisión diaria de ambulancia.

Neumático de refacción				
Estado de frenos				
Delantero derecho				
Delantero izquierdo				
Trasero derecho				
Trasero izquierdo				
Manual				
Dirección hidráulica	Buen estado	Regular estado	Mal estado	
Caja de transmisión	Buen estado	Regular estado	Mal estado	
	Derecha	Izquierda		
Luces	Funciona	No funciona	Funciona	No funciona
Altas				
Bajas				
Cuartos delanteros				
Cuartos traseros				
Luz de freno				
Luz de reversa				
Luz de escena				
Luz de escena trasera				
Luz intermitente delantera				
Luz de emergencia roja				
Torreta de luces				
Sirena	Funciona	No funciona		
Tono Wail				
Tono Yelp				
Claxon				
Parlante				
Operador:				

Figura 122–2. Formato de revisión diaria de ambulancia (continuación).

- Turno de cobertura.
- Técnico en urgencias médicas responsable.
- Estado físico y operativo del equipo médico.
- Abastecimiento de insumos desechables.
- Abastecimiento y caducidad de las soluciones intravenosas y los medicamentos.
- Limpieza y desinfección del compartimento de atención.
- Dotación de partes de atención.

REGISTRO DE ATENCIÓN DE PACIENTES

Los registros de atención de pacientes, según la NOM–237–SSA1–2004, Regulación de los servicios de salud.

Atención prehospitalaria de las urgencias médicas, deben contener, cuando menos (figura 122–4):

1. Datos de registro: número progresivo del folio del formato.
2. Fecha del servicio: día, mes y año.
3. Identificación de la ambulancia: número económico, placas e institución a la que pertenece.
4. Tipo de servicio: traslado, urgencia o cuidados intensivos.
5. Lugar de ocurrencia de la urgencia: hogar, escuela, trabajo, instalaciones deportivas o recreativas, o vía pública.
6. Hora de primer contacto.
7. Hora de alta del paciente: en el sitio de la urgencia o de la recepción del paciente, o en el establecimiento para la atención médica.

Bitácora diaria de revisión de equipo médico y suministro

Fecha _____	Unidad _____
Medicamentos	
Ácido acetilsalicílico, tabletas 100 mg	10
Ácido acetilsalicílico, tabletas 500 mg	10
Adenosina, solución inyectable, ampula de 6 mg/2 mL	3
Aminofilina, solución inyectable, ampula de 250 mg/10 mL	3
Amiodarona, solución inyectable, ampula de 150 mg	5
Atracurio, solución inyectable, ampula de 100 mg/10 mL	2
Atropina, solución inyectable, ampula de 1 mg/1 mL	10
Beclometasona, aerosol	1
Bromuro de ipratropio, aerosol	1
Butilhioscina, solución inyectable, ampula de 20 mg	5
Captopril, tabletas 25 mg	10
Carbón activado, frasco de 10 g	1
Clorhidrato de clorpiramina, solución inyectable, ampula de 20 mg/2 mL	3
Clorhidrato de nalbufina, solución inyectable, ampula de 10 mg/1 mL	3
Diazepam, solución inyectable, ampula de 10 mg	3
Diclofenaco sódico, solución inyectable, ampula de 75 mg/3 mL	5
Difenhidramina, solución oral	1
Difenidol, solución inyectable, ampula de 40 mg	3
Dimenhidrinato, solución inyectable, ampula de 50 mg	3
Dobutamina solución inyectable frasco ampula de 250 mg	2
Dopamina, solución inyectable, ampula de 20 mg/5 mL	4
Electrólitos orales, sobre	5
Enalapril, tabletas 5 mg	5
Epinefrina, solución inyectable, ampula de 1 mg/1 mL	15
Esmolol, solución inyectable, frasco ampula de 100 mg	1
Etomidato, solución inyectable, ampula de 20 mg/10 mL	2
Fenitoína, solución inyectable, ampula de 250 mg/5 mL	6
Fenobarbital, solución inyectable, ampula de 330 mg/2 mL	2
Fentanilo, solución inyectable, 500 µg	1
Flumazenil, solución inyectable, ampula de 0.5 mg	2
Furosemida, solución inyectable, ampula de 20 mg	5
Glucosa en gel, tubo	2
Haloperidol, solución inyectable, ampula de 5 mg/1 mL	3
Heparina, solución inyectable, 1 000 UI/mL	1
Hidrocortisona, solución inyectable, frasco ampula de 100 mg	2
Hidrocortisona, solución inyectable, frasco ampula de 500 mg	2
Isosorbide, tabletas de 10 mg	10
Isosorbide, tabletas sublinguales de 5 mg	10
Ketorolaco, solución inyectable, ampula de 30 mg	3

Figura 122–3. Formato de reporte de revisión diaria de equipo.

Lidocaína simple a 1% frasco, ampula de 50 mL	1	
Lidocaína simple a 2% frasco, ampula de 50 mL	1	
Metamizol, solución inyectable, ampula de 500 mg	3	
Metilprednisolona, solución inyectable, frasco ampula de 500 mg	5	
Midazolam, solución inyectable, ampula de 5 mg/5 mL	6	
Multivitamínico para infusión, frasco ampula	2	
Nalmefeno, solución inyectable, ampula de 2 mg/2 mL	2	
Nifedipino, cápsulas 10 mg	10	
Oxitocina, solución inyectable, ampula de 5 UI	2	
Paracetamol, tabletas 500 mg	10	
Rocuronio, solución inyectable, ampula de 10 mg/10 mL	2	
Salbutamol, aerosol	1	
Succinilcolina, solución inyectable, ampula de 40 mg/2 mL	2	
Sulfato de morfina inyectable, ampula de 10 mg/10 mL	2	
Terbutalina, solución inyectable, ampula de 0.25 mg/mL	2	
Trinitrato de glicerilo, cápsulas o tabletas masticables 0.8 mg	5	
Trinitrato de glicerilo, solución inyectable, frasco ampula de 50 mg/10 mL	1	
Vecuronio, solución inyectable, ampula de 4 mg/2 mL	5	
Verapamilo, solución inyectable, ampula de 5 mg	5	
Vitamina C, solución inyectable, ampula de 1 g/10 mL	5	
Vitamina K, solución inyectable, ampula de 50 mg/5 mL	2	
Suministros desechables:		
Aguja hipodérmica 14	5	
Aguja hipodérmica 15	5	
Aguja hipodérmica 16	5	
Aguja hipodérmica 17	5	
Aguja hipodérmica 18	5	
Aguja hipodérmica 19	5	
Aguja hipodérmica 20	5	
Aguja hipodérmica 21	5	
Aguja hipodérmica 22	5	
Aguja hipodérmica 23	5	
Aguja hipodérmica 24	5	
Aguja hipodérmica 25	5	
Apósitos no estériles 10 x 15	10	
Apósitos no estériles 20 x 20	10	
Batas protectoras	10	
Bolsa amarilla para residuos patológicos	5	
Bolsa roja	5	
Catéter subclavio número 16	2	
Catéter subclavio número 18	2	
Catéter venoso corto estéril 14	5	

Figura 122–3. Formato de reporte de revisión diaria de equipo (continuación).

Catéter venoso corto estéril 16	5	
Catéter venoso corto estéril 17	5	
Catéter venoso corto estéril 18	5	
Catéter venoso corto estéril 19	5	
Cobertores	2	
Contenedor color rojo para material punzocortante	1	
Cubrebocas	10	
Electrodos de parche autoadheribles para adulto	25	
Electrodos de parche autoadheribles pediátricos	25	
Equipo desechable para venoclisis con macrogotero	10	
Equipo desechable para venoclisis con microgotero	5	
Equipo desechable para bomba de infusión	2	
Equipo para medición de presión venosa central	2	
Equipo para osteoclisis pediátrica	2	
Frasco con solución de cloruro de benzalconio	1	
Frasco con yodopovidona	1	
Frasco de jabón quirúrgico	1	
Gasas estériles 10 x 10	2	
Gasas estériles 5 x 7	2	
Gasas no estériles 10 x 10	50	
Gasas no estériles 5 x 7	50	
Gorros quirúrgicos	10	
Guantes quirúrgicos estériles unitalla, caja	1	
Guantes quirúrgicos no estériles unitalla, caja	1	
Guía para identificación de materiales peligrosos	1	
Hoja de bisturí número 21	3	
Hoja de bisturí número 23	3	
Jalea lubricante hidrosoluble	2	
Jeringas de 10 mL con aguja	10	
Jeringas de 20 mL sin aguja	10	
Jeringas de 3 mL con aguja	10	
Jeringas con 5 mL con aguja	10	
Jeringas para insulina con aguja	10	
Juego de parches autoadheribles multifunción compatible con el equipo desfibrilador y marcapaso transcutáneo	3	
Lentes de protección	3	
Ligaduras	2	
Llaves de tres vías	5	
Mascarilla con bolsa reservorio de no reinhalación adulto	5	
Mascarilla con bolsa reservorio de no reinhalación pediátrica	5	
Mascarilla con micronebulizador adulto	2	
Mascarilla con micronebulizador pediátrica	2	

Figura 122-3. Formato de reporte de revisión diaria de equipo (continuación).

Mascarilla simple adulto	5	
Mascarilla simple pediátrica	5	
Pasta conductiva para monitoreo electrocardiográfico	2	
Pleurovac	2	
Puntas nasales para oxígeno adulto	5	
Puntas nasales para oxígeno pediátrica	5	
Rastrillo desechable para afeitar	3	
Riñones	2	
Sábana para quemados	2	
Sábanas	5	
Sonda de Foley número 16	2	
Sonda de Foley número 18	2	
Sonda de Levin número 16	2	
Sonda de Levin número 18	2	
Sonda de Nelaton 16	2	
Sonda de Nelaton 18	2	
Sonda de pleurostomía número 32	2	
Sonda de pleurostomía número 34	2	
Sondas de aspiración suave	5	
Sondas de Yankauer desechable	5	
Tarjetas para clasificación de lesionados (<i>triage</i>)	20	
Tela adhesiva de 5 cm de ancho	2	
Tiras reactivas para medición de niveles de glucosa en sangre compatibles con glucómetro	20	
Torundero con torundas con alcohol	1	
Torundero con torundas secas	1	
Tubo endotraqueal con globo 6.0	3	
Tubo endotraqueal con globo 6.5	3	
Tubo endotraqueal con globo 7.0	3	
Tubo endotraqueal con globo 7.5	3	
Tubo endotraqueal con globo 8.0	3	
Tubo endotraqueal con globo 8.5	3	
Tubo endotraqueal con globo 9.0	3	
Tubo endotraqueal sin globo 2.0	3	
Tubo endotraqueal sin globo 2.5	3	
Tubo endotraqueal sin globo 3.0	3	
Tubo endotraqueal sin globo 3.5	3	
Tubo endotraqueal sin globo 4.0	3	
Tubo endotraqueal sin globo 4.5	3	
Tubo endotraqueal sin globo 5.0	3	
Tubo endotraqueal sin globo 5.5	3	
Vendas elásticas de 10 cm de ancho	10	
Vendas elásticas de 15 cm de ancho	10	

Figura 122–3. Formato de reporte de revisión diaria de equipo (continuación).

Vendas elásticas de 20 cm de ancho	5	
Vendas elásticas de 30 cm de ancho	5	
Vendas elásticas de 5 cm de ancho	10	
Vendas triangulares	5	
Material de sutura		
Catgut crómico calibre 000		
Catgut crómico calibre 00		
Prolene calibre 3		
Prolene calibre 4		
Seda negra trenzada calibre 0		
Seda negra trenzada calibre 1		
Seda negra trenzada calibre 2		
Soluciones electrolíticas		
Agua bidestilada solución inyectable frasco ampula de 5 mL	10	
Bicarbonato de sodio solución inyectable ampula de 0.75 g/10 mL	10	
Cloruro de potasio solución inyectable ampula de 1.49 g/10 mL (20 mEq de potasio)	5	
Fosfato de potasio solución inyectable ampula de 10 mL	5	
Gluconato de calcio solución inyectable de 1 g/10 mL	5	
Magnesio sulfato de solución inyectable ampula de 1 g/10 mL	5	
Sustitutos de plasma		
Cloruro de sodio solución a 0.9%, bolsa de 500 mL	10	
Dextrán RMI en solución salina	2	
Glucosa solución a 5%, bolsa de 250 mL	5	
Glucosa solución a 10%, bolsa de 250 mL	3	
Glucosa solución a 50%, frasco ampula de 50 mL	3	
Manitol solución inyectable 50 g/250 mL	2	
Polimerizado de gelatina 4 g/100 mL	5	
Solución Hartmann, bolsa de 50 mL	10	
Equipamiento		
Araña sujetadora para camilla rígida	1	
Bolsa válvula mascarilla con bolsa reservorio adulto	1	
Bolsa válvula con bolsa reservorio pediátrica, con válvula <i>pop off</i>	1	
Bolsa válvula mascarilla con bolsa reservorio perinatal, con válvula <i>pop off</i>	1	
Bomba de infusión	1	
Camilla marina o militar	1	
Camilla rígida con un mínimo de cinco bandas de sujeción	1	
Capnómetro	1	
Carro camilla rodante, con cinturones para paciente	1	
Collarín cervical chico	1	
Collarín cervical grande	1	
Collarín cervical mediano	1	
Combitubo	1	

Figura 122-3. Formato de reporte de revisión diaria de equipo (continuación).

Desfibrilador manual, con monitor y marcapasos transcutáneo	1	
Doppler fetal	1	
Equipo de aspiración fijo	1	
Equipo de aspiración portátil	1	
Esfigmomanómetro con brazalete adulto	1	
Esfigmomanómetro con brazalete pediátrico	1	
Estetoscopio biauricular adulto	1	
Estetoscopio biauricular pediátrico	1	
Estetoscopio Pinard	1	
Estilete para tubo endotraqueal	1	
Estuche de diagnóstico (otoscopio, rinoscopio y oftalmoscopio)	1	
Férulas para miembros torácicos y pélvicos	1	
Gancho portasuero doble	1	
Glucómetro o cintas reactivas para determinación de glucosa en sangre	1	
Hoja curva 1	1	
Hoja curva 2	1	
Hoja curva 3	1	
Hoja curva 4	1	
Hoja recta 0	1	
Hoja recta 1	1	
Hoja recta 2	1	
Hoja recta 3	1	
Hoja recta 4	1	
Infusor de presión para soluciones	2	
Inmovilizador de cráneo	1	
Juego de cánulas orofaríngeas	1	
Juego de mascarillas laríngeas	1	
Mango laringoscopio adulto	1	
Mango laringoscopio pediátrico	1	
Monitor desfibrilador portátil automatizado externo con marcapasos transcutáneo	1	
Monitor multiparamétrico (presión no invasiva, ECG, temperatura, PVC, curva respiratoria, etc.)	1	
Obturador esofágico	1	
Oxímetro de pulso	1	
Pantalones neumáticos antichoque	1	
Pinzas de Magill	1	
Tabla corta con un mínimo de cinco bandas de sujeción o chaleco de extracción	1	
Tanque de oxígeno portátil, tamaño "D" o "E", con manómetro regulador y flujómetro	1	
Tanque fijo de oxígeno de por lo menos 3 m ³ con manómetro, flujómetro y humidificador	1	
Termómetro oral	1	
Termómetro rectal	1	
Ventilador automático de transporte	1	

Figura 122-3. Formato de reporte de revisión diaria de equipo (continuación).

Equipo quirúrgico		
Equipo básico de sutura, debe contar con un mango de bisturí número tres, una pinza de disección con dientes, una pinza de disección sin dientes, dos pinzas Halstead rectas, dos pinzas Halstead curvas, una tijera de Metzenbaum recta y un portaaguja Mayo Hegar	1	
Equipo de pleurostomía, que debe tener un mango de bisturí número tres, dos pinzas de Kelly curvas, una pinza de Foerster, dos separadores de Sen Miller, una pinza de disección sin dientes, una tijera de Mayo curva y un portaagujas Mayo Hegar	1	
Equipo para canalización de vasos umbilicales, sólo para unidades que ofrezcan cuidados perinatales; debe contar por lo menos con un riñón de acero inoxidable de 250 mL, un vaso graduado de 60 mL, una tijera de Mayo, una pinza de disección sin dientes, un portaagujas Mayo Hegar y una pinza tipo mosquito	1	
Equipo esterilizado para atención de parto, el cual debe contar por lo menos con charola de Mayo, budinera de acero inoxidable, 1 pinza de disección sin dientes, 1 pinza de disección con dientes, onfalotomo, tijera Mayo, portaagujas Mayo Hegar, cinta umbilical o similar, perilla para aspiración y seis campos	1	

Entrega

Recibe

Figura 122-3. Formato de reporte de revisión diaria de equipo (continuación).

8. Identificación del personal operativo: operador de la unidad, TUM u otros prestadores de servicios de salud.
9. Datos del paciente: nombre, edad y sexo o media filiación
10. Antecedentes patológicos.
11. Padecimiento actual: causa traumática o no traumática de la urgencia. Descripción del mecanismo de lesión, enfermedad súbita, enfermedad crónica o complicación de alguna enfermedad crónica, según proceda.
12. Exploración física básica: signos vitales, coloración de la piel y estado de las pupilas.
13. Descripción de lesiones: localización, tipo de lesión, gravedad y afectación a órganos, aparatos o sistemas.
14. Manejo proporcionado: vía aérea, ventilación, circulación, líquidos endovenosos, fármacos, inmovilización o cualquier otra observación.
15. Derivación del paciente: establecimiento de la atención médica, alta al hogar o alta en el sitio; cuando se necesario se debe agregar los datos y firmas de los responsables que entregan y reciben al paciente.

Instructivo de llenado

El presente instructivo tiene como objetivo servir como guía para el llenado del Formato de Registro de Aten-

ción Prehospitalaria, lo que permitirá al responsable de su llenado inscribir de manera precisa los datos más relevantes que se requieren para la toma de decisiones en el traslado prehospitalario ante una situación de emergencia médica.

Es un documento oficial cuyo llenado es obligatorio para todo aquel establecimiento de atención médica en unidades móviles tipo ambulancia, conforme a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.

El documento deberá constar de un original y dos copias, los cuales serán entregados de la siguiente manera: el formato original (el cual deberá ser incluido en el expediente clínico del paciente) se entregará en el hospital receptor; una copia será para la institución prehospitalaria que realizó la asistencia y otra copia para el Centro Regulador de Urgencias Médicas (las cuales servirán como constancia del servicio otorgado). El documento es individual para cada paciente asistido, es decir, por cada lesionado se tendrá que llenar un formato.

El responsable de llenado deberá recabar el mayor número de datos del paciente asistido, de lo contrario tratará de obtener información de los familiares o de las personas que se encuentren cerca del incidente.

El documento debe contar con los nombres y firmas del personal que entrega y que recibe al paciente lesionado, de lo contrario no tendrá validez.

Es importante señalar que toda aquella intervención o maniobra que se realice en el paciente asistido por el

REGISTRO DE ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

FOLIO _____

FECHA			AMBULANCIA		TIPO DE SERVICIO		CRONOMETRÍA					
DÍA	MES	AÑO	Nº	INSTITUCIÓN	URGENCIA	TRASLADO	A	B	C	D	E	F

OPERADOR					TUM 1				
JEFE DE SERVICIO					TUM 2				
UBICACIÓN DE SERVICIO									

DATOS DEL PACIENTE

NOMBRE:				EDAD:		SEXO:		M	F
DIRECCIÓN:				TELÉFONO:					
OCUPACIÓN:				DERECHOHABIENTE					
LUGAR DE OCURRENCIA	HOGAR	ESCUELA	TRABAJO	RECREACIÓN Y DEPORTE	VÍA PÚBLICA				

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS

CARDIOVASCULAR	METABÓLICO	NEUROLÓGICO	ALÉRGICO	OTRO

ANTECEDENTES CLÍNICOS

CAUSA DE LA URGENCIA:	TRAUMÁTICA ☐	NO TRAUMÁTICA ☐	ESPECIFICAR
CINEMÁTICA DEL TRAUMA			

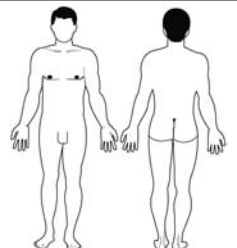
EXPLORACIÓN FÍSICA

HORARIO	FR-	FC-	TA	TEMP	OXI	GLASGOW	LLENADO CAPILAR

PUPILAS:	IGUALES ☐	DESIGUALES ☐	NO REACTIVAS ☐	COLOR PIEL:	NORMAL ☐	CIANOSIS ☐	MARMÓREA ☐

PIEL:	SECA ☐	HÚMEDA ☐	TEMPERATURA:	CALIENTE ☐	TIBIA ☐	FRÍA ☐

LOCALIZACIÓN DE LESIONES

	1. HERIDA 2. HEMORRAGIA 3. CONTUSIÓN 4. QUEMADURA 5. FRACTURA/LUXACIÓN/ESGUINCE 6. PICADURA/MORDEDURA 7. OTROS	ENFERMEDAD O CONDICIÓN ☐ SÍNCOPE O DESMAYO ☐ CONVULSIONES ☐ GINECOLÓGICO/OBSTÉTRICO ☐ DOLOR TORÁCICO ☐ DOLOR ABDOMINAL ☐ ALERGIAS ☐ INTOXICACIÓN OTROS

MANEJO

MANEJO DE VÍA AÉREA:
MANEJO DE LA VENTILACIÓN:
MANEJO DE LA CIRCULACIÓN:
LÍQUIDOS ENDOVENOSOS:
FÁRMACOS:
INMOVILIZACIÓN:
OBSERVACIONES:

JUSTIFICACIÓN DE PRIORIDAD ☐ ROJO ☐ AMARILLO ☐ VERDE ☐ NEGRO

RECEPCIÓN DEL USUARIO

UNIDAD MÉDICA QUE RECIBE _____

MÉDICO QUE RECIBE

NOMBRE Y FIRMA

RESPONSABLE DE LA ATENCIÓN

NOMBRE Y FIRMA

CÓDIGO DE RECEPCIÓN

EL FRAP ESTÁ AVALADO POR EL CONSEJO NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y LOS COEPRAS DE LAS 32 ENTIDADES FEDERATIVAS

Figura 122-4. Formato de registro de atención de paciente.

personal prehospitallario deberá ser registrada en el documento de manera obligatoria.

1. Registro de formato

- a. **Folio.** Se debe anotar en el borde superior derecho del documento, y corresponde al número consecutivo de formato asignado dentro de una serie de formatos; cada paciente atendido debe tener una hora de registro como ésta. Este número de folio sirve para identificar al paciente o al servicio proporcionado.
- b. **Código de recepción.** El espacio siguiente tiene su lugar sobre el margen derecho del documento, y será llenado con el número o código proporcionado por el Centro Regulador de Urgencias Médicas. Esto significa que la atención médica prehospitallaria y hospitalaria de ese paciente es controlada por el Centro Regulador de Urgencias Médicas de la entidad y quedará registrada en las estadísticas de ese centro.

2. Datos del servicio

- a. **Fecha.** Este espacio está destinado para registrar la fecha en que se efectúa el servicio; su llenado será totalmente con números arábigos en el siguiente orden: día, mes y año, dentro de los cuadros correspondientes.
- b. **Ambulancia.** Este apartado está destinado para anotar los datos de la ambulancia que hará el servicio; consta de dos espacios: en uno se colocará el número económico de la ambulancia y/o el número de placa, en el siguiente el nombre o las siglas de la institución a la que pertenece la unidad.
- c. **Tipo de servicio.** Este apartado está destinado para registrar el tipo de servicio que proporcionará la ambulancia, el cual sólo puede ser de traslado cuando la unidad cumpla la función de trasladar a un paciente de manera programada y de urgencia cuando la unidad realice una atención de emergencia, es decir, que no esté prevista.

El tipo de servicio que se realice será registrado con una "X", de acuerdo al servicio brindado.

- d. **Cronometría.** Este sitio da referencia del tiempo en que se realizó todo el servicio, desde la hora en que se recibió la llamada solicitando el servicio hasta el momento en que la unidad quedó liberada de la atención. Este apartado está compuesto por seis espacios, a los que se les asignó una letra del alfabeto; su significado es el siguiente:

- A. Hora de aviso del incidente.
- B. Hora de partida de la ambulancia de su base.
- C. Hora de arribo al sitio del servicio.
- D. Hora de salida del sitio del servicio.
- E. Hora de recepción en la unidad hospitalaria.
- F. Hora en que la unidad quedó libre del servicio.
- e. **Operador.** En este sitio se anotará el nombre del operador de la ambulancia, es decir, del chofer.
- f. **Jefe del servicio.** En este espacio se escribirá el nombre del técnico en urgencias médicas o del médico que será responsable del servicio, es decir, la persona que dirige ya sea el traslado o la urgencia, quien deberá firmar el documento como responsable de lo que suceda en el servicio con el paciente.
- g. **Técnico en urgencias médicas 1 y técnico en urgencias médicas 2.** En este espacio se anotarán los nombres de los técnicos en urgencias médicas que asisten en la ambulancia durante el servicio.
- h. **Ubicación del servicio.** En este espacio se registrará el domicilio o lugar en donde se proporciona la atención al lesionado en el siguiente orden: tramo carretero o la calle, el número exterior de la casa o el edificio, el número interior, la colonia, delegación, municipio y entidad de que se trate.

3. Datos del paciente

- a. **Nombre del paciente.** Registrar en el espacio correspondiente el nombre completo del paciente, iniciando por el apellido paterno, el materno y finalmente el o los nombres.
- b. **Edad.** En este renglón se anotará en años, meses o días, según corresponda, la edad cronológica del paciente asistido.
- c. **Sexo.** Se deberá marcar con una "X" el sexo del paciente: sobre la M para el sexo masculino y en la F para el sexo femenino.
- d. **Dirección.** En este apartado se deberá inscribir el domicilio de residencia del paciente asistido en el siguiente orden: nombre de la calle, número exterior de la casa o del edificio, número interior, colonia, delegación, municipio y entidad de que se trate.
- e. **Teléfono.** En este rubro se anotará el número telefónico del domicilio de la víctima o de la casa de los familiares que estén interesados en el estado de salud de su familiar, y se hará solicitando el número LADA y posteriormente el de la vivienda.
- f. **Ocupación.** Aquí se registrará la ocupación actual del paciente asistido, p. ej., maestro, comerciante, plomero.

- g. Derechohabiente.** Registrar en este rubro si el paciente tiene derecho a un tipo de servicio médico.
- h. Lugar de ocurrencia.** Identificar el sitio donde ocurrió el incidente. Las opciones serán marcadas con una “X”.

4. Antecedentes patológicos

En este rubro se registrarán los antecedentes patológicos de importancia del paciente asistido, los que han sido agrupados de la siguiente manera:

- **Cardiovasculares.** Comprende todos aquellos padecimientos que tienen su origen en el aparato cardiocirculatorio, es decir, corazón, venas, arterias, linfáticos, sangre, etc.
- **Metabólicos.** En este grupo se incluyen todas aquellas enfermedades que ponen en desequilibrio la homeostasis, donde principalmente se ven involucradas las glándulas y sus hormonas.
- **Neurológicos.** Hace referencia a todos aquellos padecimientos que tengan su origen en el sistema nervioso, ya sea central o periférico. Se engloban las enfermedades de las meninges, el cerebro, el encéfalo, el tallo cerebral, el bulbo, los ventrículos, la médula espinal y las raíces espinales.
- **Alérgicos.** Hace referencia a todos aquellos antecedentes en que se encuentra involucrada alguna reacción de tipo alérgico y participan el huésped y el agente alérgico, debidamente identificado en una reacción atópica del sistema inmunitario.
- **Otros.** En este apartado se incluyen todas aquellas enfermedades, eventos quirúrgicos o traumáticos, uso de medicamentos que no encajan en los rubros anteriores, pero que por su importancia tienen que ser incorporados a este formato.

5. Antecedentes clínicos

Este espacio fue diseñado para anotar los antecedentes del evento actual, es decir, las circunstancias en torno al paciente asistido.

- a. Causa de la urgencia.** En este apartado se define el motivo de la urgencia, en el que se identifican dos opciones: la traumática y la no traumática, y se deberá marcar con una “X” el cuadro correspondiente.
- **Traumática.** Es aquel acontecimiento en el cual se ve involucrado un intercambio de energía entre una fuerza externa y el cuerpo huma-

no, donde el resultado final son lesiones traumáticas en los pacientes.

- **No traumática.** Es el acontecimiento en el cual no se ve afectado el paciente en intercambios de energía que generen lesiones, e involucra todas las instancias patológicas ajenas al trauma.
- b. Especificar (causa de la urgencia).** Se escribirá el motivo específico por el cual se presta la atención prehospitalaria.
- c. Cinemática del trauma.** En este espacio se determinarán los mecanismos físicos que causaron la lesión, donde se tendrá que definir:
 - Trauma cerrado o abierto.
 - El tipo de evento traumático.
 - Una estimación del intercambio de energía.
 - La colisión o el impacto del paciente con el objeto.

6. Exploración física

- a.** En este apartado se deberán anotar las constantes vitales del paciente asistido y la hora en que fueron tomadas.
 - **Horario.** En este espacio se anotará la hora en que las constantes vitales fueron tomadas, y se hará indicando el número de hora y minuto que corresponde.
 - **Frecuencia respiratoria** (se reportará el número de respiraciones por minuto). FR.
 - **Frecuencia cardíaca** (se reportará el número de palpaciones del corazón por minuto). FC.
 - **Tensión arterial** (se reportará la presión sistólica y la diastólica en milímetros de mercurio). TA.
 - **Temperatura** (reportar la temperatura en grados centígrados). TEMP.
 - **Oximetría de pulso** (se reportará el porcentaje de saturación de oxígeno arterial por oxímetro de pulso). OXI.
 - **Glasgow** (reportar el número derivado de las calificaciones sumadas durante la escala de coma de Glasgow).
 - **Llenado capilar.** Señalar si es adecuado, deficiente o ausente.
- b. Pupilas.** Los siguientes espacios se destinan para anotar el resultado de la evaluación rápida del estado de las pupilas, analizando su simetría, su diámetro y su actividad reflejica, de la siguiente manera:
 - Se marcará con una “X” en el espacio correspondiente si las pupilas son iguales o desiguales.

- Se marcará con una “X” el espacio que se muestra como no reactivas cuando después de estimular las pupilas no tienen ninguna respuesta refleja.
- Especificar las características de la condición de las pupilas.

c. Piel. Especificar color (normal, cianosis, marmórea), condiciones de humedad (seca, turgente), temperatura (caliente, tibia, fría).

7. Sitio afectado

Esta parte del formato hace referencia de manera ilustrativa del sitio en que se localizan las diferentes lesiones o patologías del paciente asistido, y consta de:

- a. La figura de un cuerpo humano, vista su anatomía desde los planos anterior y posterior, donde el técnico en urgencias médicas tendrá que identificar la ubicación de la patología y referenciar con una línea en relación con el recuadro con los diferentes eventos traumáticos y patológicos numerados del 1 al 7:
 1. Herida traumática (herida punzocortante, por arma de fuego, laceración, desgarre).
 2. Hemorragia.
 3. Contusión.
 4. Quemadura (marcar la superficie corporal quemada).
 5. Fractura, luxación, esguince.
 6. Picadura, mordedura.
 7. Otros.
- b. Enfermedad o condición; se marcará con una “X” la condición de la persona que recibe la atención.

8. Manejo

El siguiente apartado corresponde al manejo médico inmediato proporcionado por el técnico en urgencias médicas durante el servicio; los espacios donde se hará referencia están en orden de prioridades, conforme al soporte básico de vida.

- 1. Manejo de la vía aérea.** En este renglón se anotarán las maniobras que se hayan realizado para mantener la vía aérea permeable, libre de obstrucción, ya sea por métodos manuales, mecánicos o transtraqueales; incluso se hará mención de la extracción de cuerpos extraños.
- 2. Manejo de la ventilación.** Se hará referencia al manejo realizado para que el paciente asistido tenga una ventilación efectiva.

- Si se utilizó oxígeno suplementario, con mascarilla con reservorio no recirculante, anotar a cuántos litros por minuto.
- Si se requirió ventilación asistida con bolsa–válvula–mascarilla deberá mencionarse si estuvo conectada a una fuente de oxígeno o si se realizó manualmente, y por cuánto tiempo.
- Mencionar si el paciente está intubado, anotar el número de calibre de la cánula endotraqueal y si la ventilación fue con bolsa–válvula o con un ventilador.
- Manifestar la colocación de tubos torácicos.

3. Manejo de la circulación. En este renglón se anotará todo lo referente al manejo de la circulación y al control de las hemorragias:

- Compresión directa en el sitio de la hemorragia.
- Otros métodos.

4. Líquidos endovenosos. En este espacio se escribirá lo relacionado a la terapia inicial con líquidos.

- Accesos venosos.
- Terapia inicial con líquidos (mencionar el tipo de líquido, la cantidad, la velocidad, la hora de inicio y el tiempo de infusión).

5. Fármacos. En este rubro se hará mención de todos los medicamentos que se hayan empleado con el paciente asistido (autorizado por un médico).

- Mencionar el nombre genérico del medicamento.
- Vía de administración.
- Dosis.
- Horario de administración.

6. Inmovilización. En este renglón se deberán registrar las maniobras utilizada para inmovilizar al paciente.

- Uso de collarines cervicales.
- Férula cérvico–dorso–lumbar.
- Sistema inmovilizador (araña, vendas, etc.).
- Sujetador de cráneo.
- Férula de extremidades.
- Observaciones: se anotarán los comentarios y aspectos que no hayan sido considerados en el documento.

9. Justificación de prioridad

Este espacio está diseñado para ilustrar, de acuerdo a los lineamientos del *triage* internacional (lesionados múltiples o heridos en masa), la prioridad del paciente lesionado, de acuerdo a la cromocodificación existente, y de acuerdo a la clasificación realizada deberán ser el traslado y su recepción hospitalaria.

Deberá marcarse con una cruz el nombre del color

que se considere como la prioridad que tiene el paciente asistido.

- **Rojo.** Paciente grave, en inminente peligro de morir.
- **Amarillo.** Paciente con sistema vital lesionado, pero estable, pone en peligro su vida.
- **Verde.** Paciente que presenta lesiones leves y no tiene peligro de perder la vida.
- **Negra.** Las condiciones del paciente no son compatibles con la vida, o el paciente ha fallecido antes del auxilio.

10. Recepción del usuario

- a. **Lugar de recepción (unidad médica, hospital, hogar, otro).** En este apartado se deberá anotar el nombre completo del hospital receptor del paciente asistido; en él se deberá incluir el nombre, la institución a la que pertenece y el municipio o la localidad donde se encuentra. Ejemplo: Hospital General de Cuernavaca “Dr. José G. Parres”, Sistema de Salud de Morelos.
- b. **Médico responsable que recibe.** Este renglón será para notar el nombre completo del médico o

responsable que recibe al paciente asistido en la unidad hospitalaria, y su firma.

- c. **Responsable de la atención.** Este renglón será para anotar el nombre completo del médico o responsable que realiza la entrega del paciente asistido en la unidad hospitalaria, y su firma.

REPORTES DE CONSUMO

Los reportes de consumo deben consignar con detalle el tipo y la cantidad de insumos, de las soluciones intravenosas y de los medicamentos utilizados con base en el cuadro que para tal efecto tenga establecido la compañía o dependencia que regula las ambulancias (figura 122–5).

REPORTE DE ACCIDENTES

Los reportes de accidentes relacionados con la cobertura de servicios deben ser redactados en forma clara y ob-

CONSUMO DE MEDICAMENTOS, MATERIAL DESECHABLE Y SOLUCIONES

AMBULANCIA: _____ ADSCRIPCIÓN: _____

FECHA: _____ FOLIO DEL REGISTRO DE ATENCIÓN: _____

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD UTILIZADA	CANTIDAD SURTIDA

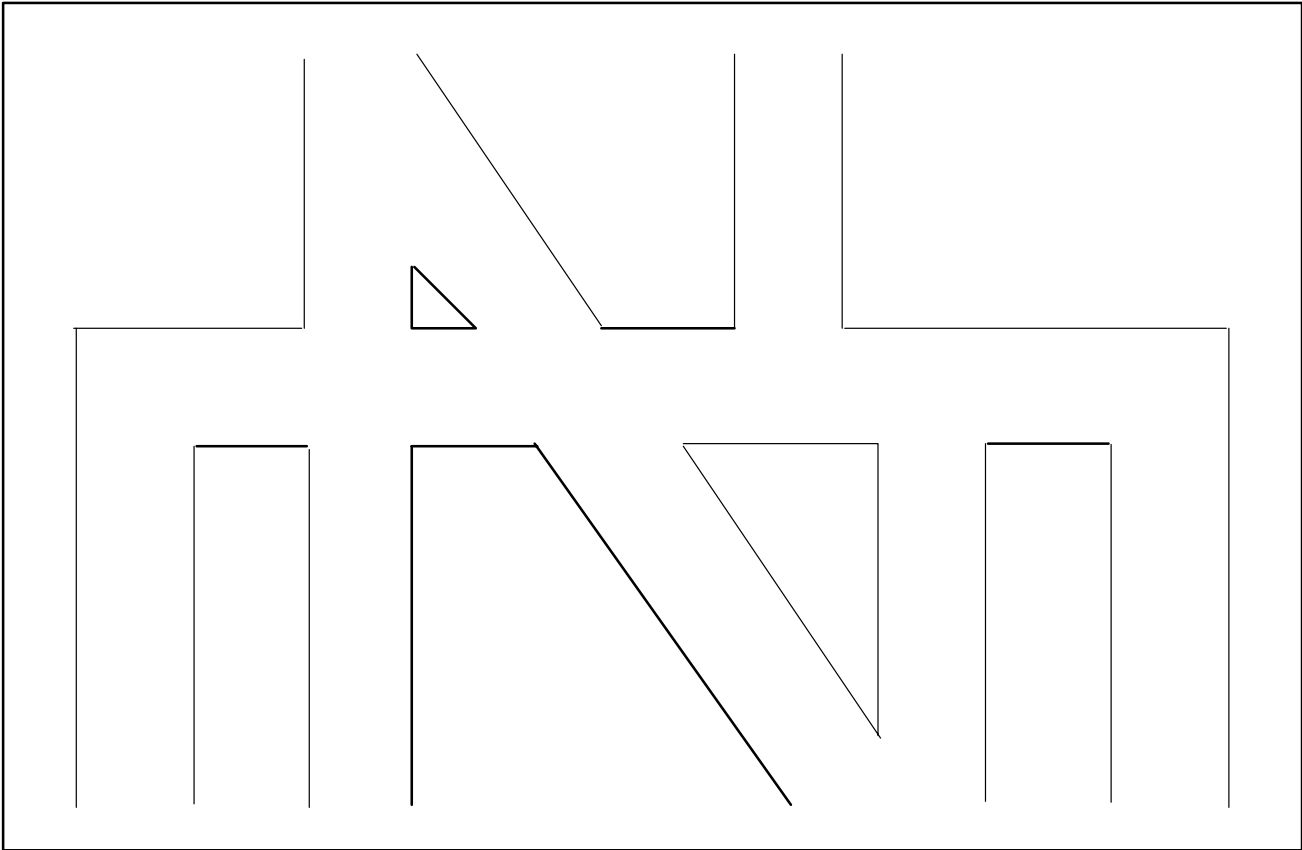
TUM RESPONSABLE: _____ ALMACÉN: _____

Figura 122–5. Formato de reporte de consumo.

DIAGRAMA DEL ACCIDENTE:

Instrucciones:

1. Complete el diagrama indicando la posición y dirección de los vehículos involucrados
2. Indique claramente el punto de contacto
3. Dibuje con líneas continuas la posición de los vehículos antes del accidente.
4. Dibuje con líneas punteadas la posición de los vehículos después del accidente



DESCRIPCIÓN DE LOS VEHÍCULOS

	AMBULANCIA
	VEHÍCULO 1
	VEHÍCULO 2
	VEHÍCULO 3
	VEHÍCULO 4
	VEHÍCULO 5
	VEHÍCULO 6

Figura 122–6. Formato de registro de accidentes (continuación).

ANÁLISIS DE ACCIDENTE EN AMBULANCIA

DATOS DEL ACCIDENTE:

Fecha: ____/____/____ Hora: ____:____ Número de unidad: ____

Nombre del operador: _____

Lugar del accidente: _____

¿Qué actos, fallas, actitudes, condiciones u omisiones contribuyeron directamente al accidente?

¿Cuáles son las razones para la existencia de estos actos?

¿Qué acciones se llevaran a cabo para prevenir la recurrencia de estos actos?

Comentarios adicionales:

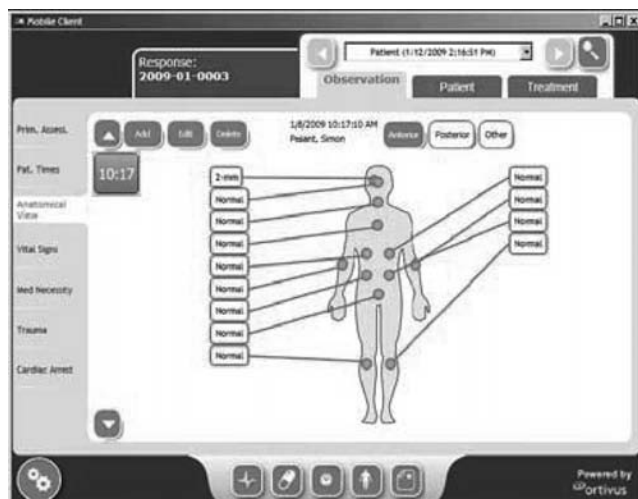


Figura 122–8. Pantalla del registro electrónico del cuidado de pacientes.

jetiva, de tal manera que no se presenten interpretaciones en el momento de aclarar situaciones, permitiendo así un análisis interno para determinar las conductas correctivas (figuras 122–6 y 122–7).

SISTEMA DE REGISTRO ELECTRÓNICO DEL CUIDADO DE PACIENTES

Los programas computarizados para el registro electrónico del cuidado del paciente permiten una interfase amigable entre el técnico en urgencias médicas y el *software*, facilitando la captura de información y haciéndola más eficiente. De esta manera, el técnico en urgencias médicas destina menos tiempo al registro de la información y más a los cuidados del paciente. Por otra parte, la información capturada puede ser compartida en tiempo real con el médico de apoyo y con el hospital de destino, teniendo la capacidad de solicitar el historial clínico previo del paciente. Los programas pueden ser configurados por el usuario de tal manera que aceptan los protocolos locales de manejo, las fichas monográficas de los medicamentos utilizados y los documentos de referencia que sirven de apoyo para brindarle un cuidado integral al paciente (figura 122–8).



Figura 122–9. Técnico en urgencias médicas utilizando un sistema de registro electrónico de pacientes

Por ser firmados de forma electrónica, la información se encripta de tal manera que no es posible modificarla, lo cual hace que su uso sea funcional como documento médico–legal.

Por otra parte, evitan que el técnico en urgencias médicas olvide información importante antes de signarla electrónicamente, evitando la pérdida de datos de atención de cada paciente y las omisiones en la aplicación de procedimientos y medicamentos que pudiesen convertirse en situaciones médico–legales (figura 122–9).

Algunos *software* tienen interfase con los equipos de monitoreo de parámetros vitales y con los monitores desfibriladores, que permiten trasladar los registros de dichos equipos al reporte final de cuidado del paciente y ser simultáneamente vistos y revisados por el médico de la sala de urgencias en el hospital de destino.

REFERENCIAS

1. **Limmer D, O'Keefe MF, Dickinson ET:** Documentation. En: *Emergency care*. Cap. 14. 10ª ed. Prentice Hall, 2005.
2. **Hafen BQ, Karren KJ:** Communications, records and report. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 44. Morton, 1989.

Regionalización y categorización hospitalaria

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer la importancia de la regionalización y la categorización hospitalaria.
2. Conocer el código de colores empleado en la categorización hospitalaria.
3. Describir la respuesta hospitalaria adecuada.
4. Describir la categorización hospitalaria.

INTRODUCCIÓN

El Consejo Nacional de Investigación de la Unión Americana evidenció la necesidad de mejorar la atención prehospitalaria y la creación de centros especializados en trauma; asimismo, los estudios posteriores demostraron que la mortalidad disminuyó drásticamente cuando los pacientes eran ingresados en dichos centros, lo cual impulsó el desarrollo de estas unidades en todo EUA.

Durante la urgencia en la que se involucra un gran número de víctimas y los desastres la labor realizada en el proceso de salvamento y selección de los lesionados sería infructuosa si el paciente, debidamente clasificado, no fuera transportado al hospital adecuado, el cual no es siempre el más cercano, sino aquel que cuenta con la infraestructura física, material y de personal con las acreditaciones convenientes para proporcionar el nivel de cuidados que requiere el paciente. La regla de la triple A (adecuado) señala que el paciente adecuado deberá ser transportado en el momento adecuado al hospital adecuado.

Las grandes ciudades, entre muchos otros retos, también comparten serios problemas de vialidad, importan-

tes movilizaciones socioorganizativas y riesgos naturales y tecnológicos, por lo que se recomienda regionalizar la atención de urgencias y desastres reconociendo y registrando el nivel y la capacidad resolutive de los hospitales para atender los diferentes tipos de lesionados y establecer un sistema de referencia y contrarreferencia, con el objetivo de proporcionar una respuesta organizada, oportuna y eficiente durante la atención a un grupo de víctimas.

Con base en lo anterior, se debe reconocer dentro de la llamada “cadena de sobrevivencia” el importante y trascendente papel que desempeñan la comunidad, la atención prehospitalaria y los hospitales. De su adecuada organización y óptima integración funcional dependerá el resultado final de la atención a urgencias y desastres, facilitando que el concepto de la AAA se cumpla cabalmente.

Es importante que no sólo se establezcan la regionalización y la categorización hospitalaria, sino que también se garantice su adecuada difusión a la comunidad, grupos de atención prehospitalaria y hospitales.

En la planeación para integrar el sistema se debe lograr la participación tanto de hospitales públicos como privados, por lo que es muy conveniente que la autori-

dad correspondiente designe la “unidad coordinadora”, la cual debe contar, entre otros, con amplias facilidades de comunicación y será la responsable de mantener actualizada la base de datos de todos los hospitales que se integren en el sistema.

Durante la urgencia y el desastre mantendrá comunicación inmediata con el hospital, el cual debe ser el óptimo por regionalización y por el daño a la salud que presenten las víctimas, estableciendo de inmediato la coordinación entre el hospital designado y las unidades prehospitalarias.

CÓDIGO DE COLORES

Internacionalmente se han desarrollado diferentes métodos para distinguir el nivel de prioridad de cada paciente, con el fin de que en forma rápida el personal asistencial conozca el estado general de cada víctima, lo cual se establece mediante el sistema de *triage* en el nivel prehospitalario.

Universalmente se ha reconocido que la atención prehospitalaria es la que se ubica entre la comunidad y los hospitales. Su eficiencia durante la urgencia —por atención a un número masivo de víctimas y en desastres— depende de su organización y funcionamiento en los tiempos de normalidad, brindando atención disciplinada según sus protocolos, además de establecer una adecuada integración funcional con los programas de preparativos hospitalarios para casos de urgencias y desastre de la ciudad, región y país en que laboran. Afortunadamente, en los últimos años la atención prehospitalaria a nivel internacional ha elevado de manera continua su nivel profesional.

En casi todas las ciudades existen grupos de voluntarios, además de los institucionales, que pueden representar una ayuda invaluable; sin embargo, es prácticamente imprescindible que se sometan a un proceso de acreditación oficial en cada localidad que les permita demostrar que cuentan con la capacitación teórica y práctica más conveniente, así como corroborar que cuentan con los vehículos, equipos e insumos adecuados de acuerdo con las reglas locales e internacionales para realizar dichas actividades.

Hay que asegurarse de que estos grupos de voluntarios conozcan los programas de preparativos hospitalarios para los casos de urgencias y desastres, garantizando su óptima integración funcional a los grupos institucionales.

RESPUESTA ADECUADA

Para lograr una respuesta organizada, coordinada, eficiente y oportuna ante una situación de desastre se debe procurar que sea proporcional a la magnitud de la misma. En épocas previas se llegó a dar respuestas limitadas que no lograron satisfacer las necesidades de las comunidades afectadas; sin embargo, en algunas ocasiones la respuesta fue exagerada, con el consecuente dispendio de recursos. Todo plan de respuesta ante un desastre debe partir de la evaluación de la magnitud del mismo, a fin de generar una respuesta local, regional, nacional o internacional de acuerdo con las necesidades y dependiendo de cada caso, contribuyendo la regionalización y categorización de hospitales.

CATEGORIZACIÓN DE HOSPITALES

La atención de urgencias y desastres, con su muy amplia variedad y tipo de víctimas, ha demostrado que en una región existen hospitales muy bien preparados y con recursos específicos; por ejemplo, algunos son especialistas en trauma, otros en quemados y algunos más en pacientes cardiovasculares. No obstante, en algunas ocasiones se requerirá un número elevado de unidades de cuidados intensivos generales, como en el caso de intoxicación por gases, o bien se pueden generar un número importante de víctimas catalogadas en *triage* con color amarillo y verde, por lo que deberán ser orientadas a hospitales de mediana o baja complejidad para hacer un uso óptimo de recursos.

Con base en lo anterior, para optimizar el sistema se recomienda la clasificación de hospitales basada en la disponibilidad de recursos físicos, materiales y de personal, que considera tres niveles de especialización según la puntuación obtenida al aplicar la cédula de evaluación hospitalaria.

La clasificación parte de un hospital que cuente con servicios de especialidades troncales las 24 h del día durante todo el año, con funcionamiento de dos salas de cirugía como mínimo y con apoyo de radiodiagnóstico, laboratorio, farmacia y al menos 50 camas. A un hospital de estas características se le asignan 50 puntos, mismos que se irán incrementando hasta 100 de acuerdo con sus recursos físicos, servicios de especialidad disponibles (durante las 24 h del día), personal especializado y capacitado con los cursos del Colegio America-

**Cuadro 123–1. Clasificación de hospitales
para atender situaciones de desastre**

Parámetro evaluado	Asignación de puntos
Recursos físicos:	
Número de camas	1 punto por cada 50 camas, máximo 4 puntos
Salas de cirugía	4 puntos por 10 o más salas, 2 puntos por 5 a 9 salas
Tomografía axial computarizada o resonancia magnética	3 puntos
Ultrasonido	2 puntos
Servicios disponibles:	
Trauma musculoesquelético	5 puntos
Quemados	5 puntos
Neurocirugía	3 puntos
Cirugía torácica	3 puntos
Unidad de cuidados intensivos	3 puntos
Recursos de personal:	
Médicos ATLS	4 puntos por más de 10 médicos, 2 puntos por 5 a 9 médicos
Coordinador de urgencias y desastres	6 puntos
Trauma raquimedular	2 puntos
Facilidades para la comunicación y el transporte:	
Helipuerto	2 puntos
Ambulancia	2 puntos
Radiotelefonía	1 punto
Radiocomunicación	1 punto

Tomado de la referencia 1.

no de Cirujanos y de la *American Heart Association*, entre otros, así como de sus facilidades de comunicación y transporte (cuadro 123–1). Bajo este concepto se consideran:

- Hospitales de máxima especialización (80 a 100 puntos): rojo.
- Hospitales de nivel intermedio (60 a 79 puntos): amarillo.
- Hospitales de segundo apoyo (50 a 59 puntos): verde.

Se recomienda utilizar los colores del código de *triage* a fin de facilitar que, en una forma simple, la comunidad y el servicio de atención prehospitalaria canalicen ágil y convenientemente a las víctimas al hospital correspondiente.

La asignación del código internacional de colores de *triage* a la regionalización y clasificación de hospitales facilita la respuesta oportuna de la comunidad, los grupos prehospitalarios y el hospital en una integración funcional eficiente, además de agilizar la referencia y contrarreferencia de pacientes dentro del Sistema de Atención a Urgencias y Desastres.

REFERENCIAS

1. Cruz VF, Cymet RJ, Méndez SLM: *Clasificación de hospitales para atender situaciones de desastres*. Reunión Internacional de Preparativos para Casos de Desastre. CIESS, 1 a 3 de septiembre de 1993.

Selección y clasificación de pacientes.

Triage

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término *triage*.
2. Conocer la historia de desarrollo del sistema de selección y clasificación de pacientes.
3. Enumerar los objetivos del *triage*.
4. Enumerar las metas del *triage*.
5. Definir las etapas del *triage*.
6. Describir los métodos de selección y clasificación de pacientes en el *triage* de campo.
7. Describir los métodos de selección y clasificación de pacientes en el *triage* en urgencias.
8. Describir los métodos de selección y clasificación de pacientes en el *triage* en quirófano.
9. Describir los métodos de selección y clasificación de pacientes en el *triage* en hospital.
10. Describir los métodos de identificación de pacientes.
11. Describir los métodos de evacuación de pacientes.

DEFINICIÓN

Vocablo de origen francés que significa seleccionar y clasificar.

HISTORIA

El barón Dominique Jean Larrey, jefe de cirujanos de Napoleón, fue el primero en establecer las prioridades de atención con base en las necesidades de los heridos. El sistema de cuidado inicial se basaba en la existencia de riesgo de pérdida de la vida o de una extremidad.

En la Primera Guerra Mundial los ingleses establecieron las primeras estaciones de depuración de los heridos.

Los sistemas de *triage* (selección y clasificación de pacientes) con estaciones de ayuda al batallón unidades *Mobile Army Surgical Hospital* (MASH) (figura 124–1) fueron usados por primera vez en la Segunda Guerra Mundial y se perfeccionaron en los conflictos armados de Corea y Vietnam, donde demostraron su efectividad médica y operativa. Las guerras han sido el catalizador más importante para el refinamiento del concepto de *triage* médico.

El *triage* civil de pacientes traumatizados fue organizado hasta principios de la década de 1970. El *American College of Surgeons* (ACS) elaboró las directrices de clasificación y descripción del nivel de atención en los centros de trauma.



Figura 124–1. Unidades MASH.

En el ámbito médico se entiende por *triage* “la función de seleccionar y clasificar a los heridos sobre la base de la urgencia y la posibilidad de sobrevivir”. La selección inicial de pacientes para establecer el orden y la prioridad en la atención se efectúa cuando no pueden ser atendidos todos o no pueden recibir ayuda de manera inmediata. Aunque este término suele circunscribirse a las situaciones catastróficas, la selección se aplica también en otras circunstancias con recursos médicos limitados. En medicina de urgencia, después de evaluar a todos los pacientes, se seleccionan para su tratamiento quienes no están muy graves, es decir, que pueden ser salvados con los medios disponibles. Si se emplean los recursos con los pacientes con un peor pronóstico sólo podrían tratarse unos pocos y morirían más de los que podrían haber sido salvados.

El propósito del *triage* es optimizar el uso de los recursos para el cuidado de los pacientes, atendiendo a sus prioridades, y estabilizar al paciente con los recursos óptimos necesarios para tratar sus lesiones de manera adecuada y eficaz. El principal desafío es la identificación correcta de los pacientes con lesiones que deben ser atendidas en un centro de trauma designado.

OBJETIVOS

1. Determinar cuál es patrón posible de las lesiones con base en los mecanismos de producción y las alteraciones anatomofisiológicas resultantes.

2. Definir el criterio que indica los recursos que con mayor probabilidad requerirá el paciente al llegar al centro de trauma.
3. Definir quién es la víctima de un trauma grave “por el análisis de las lesiones de un paciente, una vez que éstas son detectadas”.

METAS

1. **Índice de calidad de vida:** cuantificación aproximada de las limitaciones que una lesión produce en el paciente. Cada paciente tiene necesidades vitales distintas; una calidad de vida intolerable para unos es perfectamente admisible para otros.
2. **Índice de supervivencia:** porcentaje de pacientes que sobreviven a una lesión con un determinado tratamiento. Sólo se puede conocer mediante estudios adecuados. Es el factor determinante inicial del esfuerzo que se debe hacer para tratar a un paciente.
3. **Índice de supervivencia ajustado a la calidad de vida:** resultados que se pueden obtener mediante una determinada intervención médica y juzgar si amerita o no aplicarla. Se pretende obtener un índice de supervivencia que la muestre en términos de realidad vital, obtenida por el tratamiento para el periodo de vida restante.

ETAPAS DEL TRIAGE

1. **Triage de campo:** se realiza en el sitio del impacto, donde se establecen las áreas de clasificación y estabilización de pacientes.
2. **Triage en urgencias:** se realiza en el servicio de urgencias de la unidad hospitalaria y reclasifica a los pacientes acorde a la evolución.
3. **Triage en el quirófano:** suspender toda cirugía programada electiva para contar con salas quirúrgicas para la resolución de urgencias.
4. **Triage en el hospital:** programar el alta de los pacientes que no requieren cuidado hospitalario estricto, con la finalidad de disponer de camas para hospitalización (figura 124–2).

Triage de campo

Se efectúa directamente en la zona de impacto y permite establecer el cuidado inicial de los pacientes y su des-

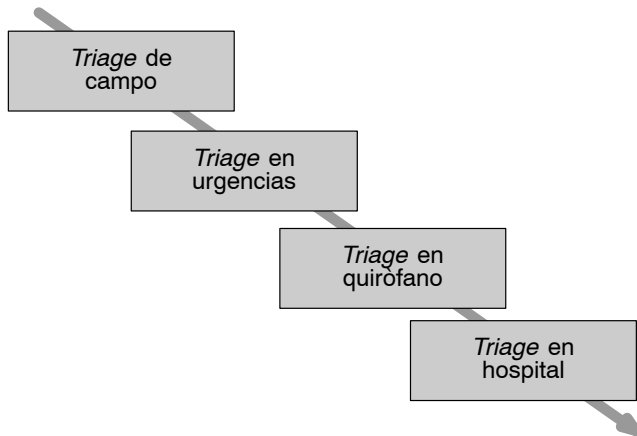


Figura 124-2. Etapas del triage.

tino hospitalario. Es realizado por personal médico, de enfermería o de urgencias médicas.

Método START

El método START (figura 124-3) fue diseñado por personal con conocimientos médicos limitados, teniendo como principal ventaja su rapidez de aplicación (aproximadamente 15 seg por paciente), la cual lo hace ideal para incidentes en los que el recurso médico es limitado. Los parámetros a evaluar son:

1. Quién precisa atención inmediata.
2. Quién puede esperar dos horas.
3. Quién puede esperar más.
4. Quién está tan mal que no tiene remedio y quién ya está muerto.

Por otra parte, determina la prioridad de las intervenciones, optimizando la utilización de los recursos por medio de:

1. Priorizar el orden de atención.
2. Priorizar el uso de recursos materiales y humanos.
3. Priorizar la evacuación.

Método JUMP START

Debido a la inexistencia de un sistema de *trriage* para accidentes con víctimas múltiples que tome en cuenta las diferencias fisiológicas entre los niños y los adultos fue creado el sistema JUMP START (figura 124-4).

En estos accidentes la categorización de las víctimas pediátricas suele estar afectada por el estado emocional del oficial de *trriage*, quien opta por modificar una herramienta existente para su uso en niños que utiliza puntos de decisión que son lo suficientemente flexibles como para ser utilizados en niños de todas las edades. Esto reduce los riesgos de sobreaplicar o subaplicar el *trriage* en niños. Por otra parte, el *trriage* en la mayoría de los pacientes se completa dentro de la meta de 15 seg por paciente. Su aplicación incluye a niños de entre uno y ocho años de edad como rango, que es cuando los cambios fisiológicos (especialmente en las vías aéreas) empiezan a ocurrir y a parecerse a los del adulto; es poco probable que los pacientes menores de un año sean ambulatorios, por eso no se contemplan.

Con este sistema los niños pueden ser categorizados si cumplen con todos los criterios de un paciente intermedio (amarillo); si no tienen heridas externas significativas se tratan como pacientes ambulatorios (verde).

El sistema JUMP START establece una metodología clara para el *trriage* del paciente pediátrico, manteniendo las metas de tiempo estimadas por el sistema START y permitiendo una categorización real del paciente pediátrico.

Triage en urgencias

En los servicios de urgencia se adopta el sistema de espera como el más óptimo para efectuar la selección y clasificación de pacientes durante su ingreso en los servicios de urgencia hospitalarios (figura 124-5). Este sistema consta de cuatro categorías:

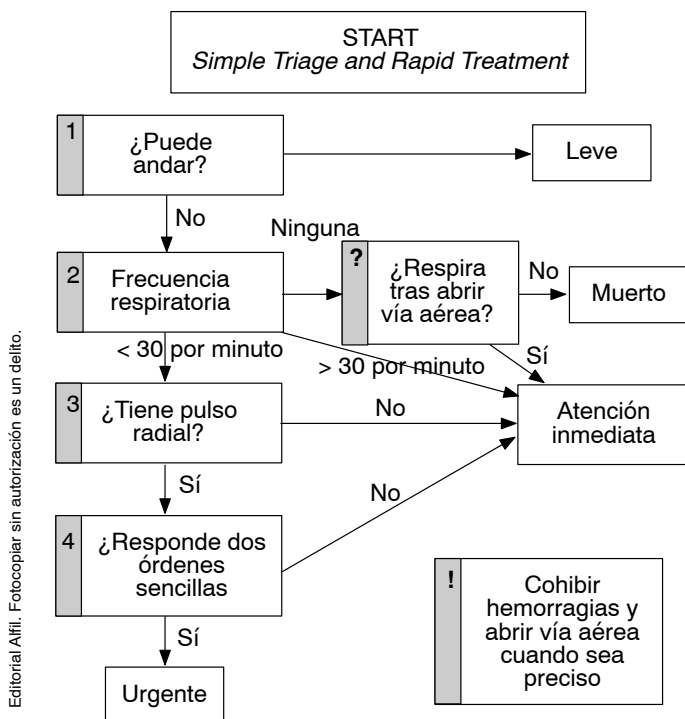


Figura 124-3. Sistema START.

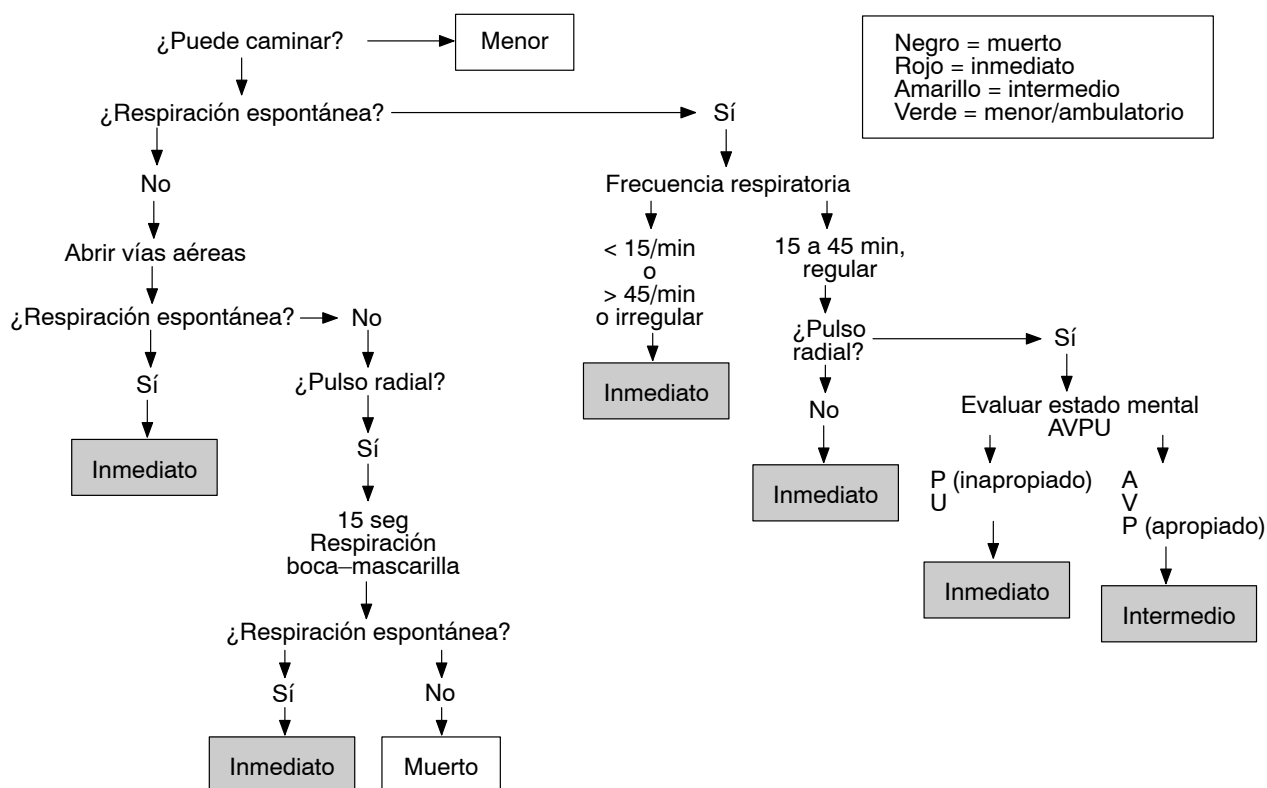


Figura 124-4. Sistema JUMP START.

- **Prioridad uno:** son pacientes con lesiones críticas potencialmente recuperables que requieren atención médica inmediata (color rojo).
- **Prioridad dos:** son los pacientes con lesiones graves sin riesgo inmediato para la vida y que requieren atención médica mediata (color amarillo).
- **Prioridad tres:** son los pacientes con lesiones menores sin riesgo para la vida, en quienes la atención médica puede ser diferida (color verde).
- **Prioridad cero:** son individuos con lesiones mortales por necesidad, a quienes se les proporcionan cuidados básicos y la administración de analgésicos potentes, o bien muertos en el sitio de impacto, quienes no requieren atención médica (color negro).

cos potentes, o bien muertos en el sitio de impacto, quienes no requieren atención médica (color negro).

Triage en el quirófano

Se suspende toda cirugía programada electiva para contar con salas quirúrgicas para la resolución de urgencias.

Triage en el hospital

Se programan altas de los pacientes que no requieren cuidado hospitalario estricto para disponer de camas para hospitalización.

Identificación (tagging)

La identificación del paciente es tan importante como su óptima clasificación; para ello se han utilizado las tarjetas Mettag y las tarjetas tácticas (figuras 124-6 y 124-7), que facilitan la identificación de los pacientes.

Evacuación (transportación médica)

El concepto de evacuación médica está ligado al *triage* o selección y clasificación de pacientes (figura 124-8).

Categoría de pacientes	
Prioridad Uno	Prioridad Tres
Prioridad Dos	Prioridad Cero

Figura 124-5. Triage en urgencias.

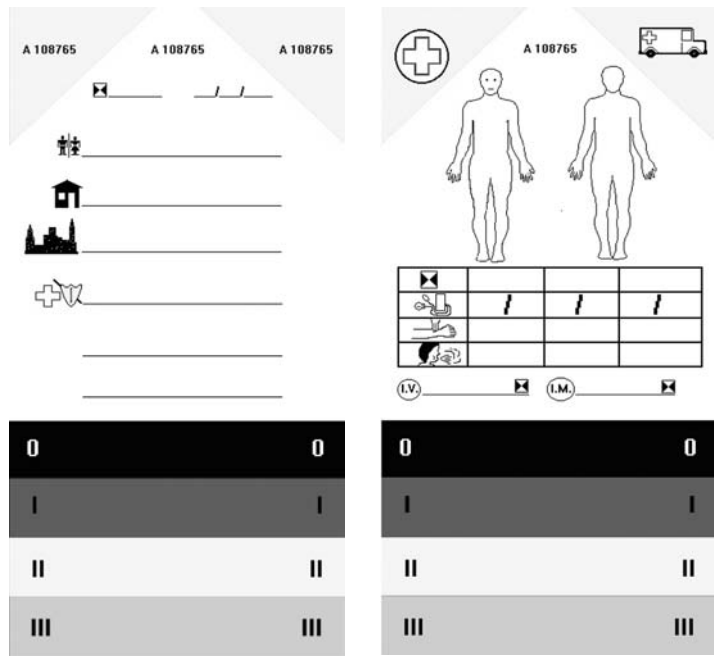


Figura 124-6. Tarjetas de triage Mettag.

CARACTERÍSTICAS DEL TRIAGE

La selección y clasificación de pacientes debe ser repetida constantemente, porque en la zona de impacto los recursos son limitados y es posible que la escena comprenda varios sectores, de modo que sea preciso formar varios equipos de triage. Los equipos de triage se deben establecer en la escena, en el sitio de transportación an-

tes de la evacuación, durante el ingreso a los servicios de urgencias, en las áreas de tratamiento hospitalario y después del tratamiento. No hay que olvidar que el triage es un proceso dinámico y multidisciplinario (figura 124-9).

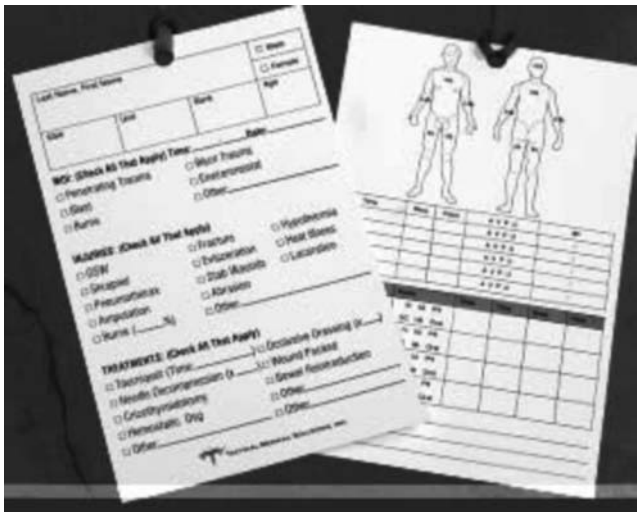


Figura 124-7. Tarjetas de triage táctico.

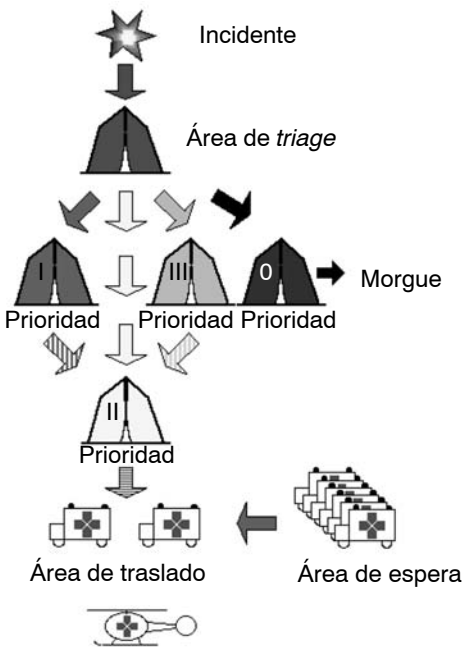


Figura 124-8. Evacuación médica.

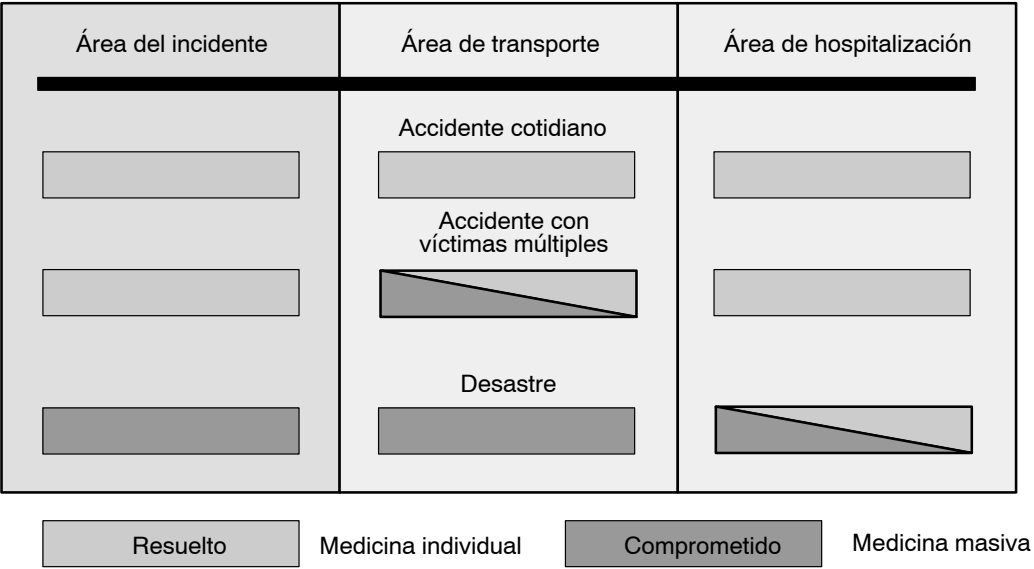


Figura 124–9. Diferencias entre la medicina individual y la medicina masiva.

CONCLUSIONES

El objetivo más importante del *triage* es garantizar que el mayor número posible de víctimas sobrevivan con una calidad de vida aceptable.

REFERENCIAS

1. Cain HD: ABC de la evaluación de urgencias (triage). En: Urgencias médicas de Flint. Cap. 2. Interamericana, 1987.

2. Department of Defense, United States of America: En: Triage. Emergency war surgery. 3ª ed. Cap. 3. Department of Defense, 2004.

3. Gormica SP: Clasificación de pacientes. En: Kravis TC, Warner CG: Urgencias médicas. Salvat, 1984.

4. Henry M, Stapleton E, Best J: Disaster and triage. En: Henry M, Stapleton E: EMT prehospital care. Saunders, 1992.

5. Hoyt DB, Mikulascheck AW, Winchell RJ: Trauma triage and interhospital transfer. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE: Trauma. 4ª ed. McGraw–Hill, 2000.

6. Rund DA: En: Selección (triage), estabilización y toma de decisiones. En: Lo esencial de las urgencias médicas. Cap. 1. México, El Manual Moderno, 1985.

7. Wilkins EW: Triage en la sala de urgencia. Medicina de urgencia. 2ª ed. Cap. 37. Panamericana, 1986.

Manejo de desastres y accidentes con víctimas múltiples

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término desastre.
2. Definir los tipos de desastre.
3. Conocer las fases de atención de un desastre.
4. Describir las acciones a realizar antes de la presentación de un desastre.
5. Describir las acciones a realizar durante el desastre.
6. Describir las acciones a realizar después de un desastre.
7. Conocer el funcionamiento del comando médico dentro del sistema de comando en incidentes

DESASTRE

Es todo evento súbito que altera el accionar cotidiano de una comunidad. Es un evento repentino cuya demanda de servicios supera la oferta instalada.

TIPOS DE DESASTRE

Generalmente los desastres se dividen, de acuerdo con sus causas, en dos categorías: los naturales y los provocados por el hombre.

Los desastres naturales incluyen los siguientes tipos:

- **Desastres meteorológicos:** ciclones, tifones, huracanes, tornados, granizadas, tormentas de nieve y sequías.

- **Desastres topográficos:** deslizamientos de tierra, avalanchas, deslizamientos de lodo e inundaciones.
- **Desastres que se originan en planos subterráneos:** sismos, erupciones volcánicas y tsunamis.
- **Desastres biológicos:** epidemias de enfermedades contagiosas y plagas de insectos.

Los desastres provocados por el hombre incluyen:

- **Guerras:** guerras convencionales y guerras no convencionales.
- **Desastres civiles:** motines y manifestaciones públicas.
- Accidentes en medios de transporte, colapso de estructuras, explosiones, incendios y accidentes químicos y biológicos.

En el contexto mexicano la clasificación de desastres está contenida en el Sistema Nacional de Protección Civil, que establece cinco categorías sobre la base del agente perturbador que los origina:



Figura 125-1. Agente perturbador geológico.

1. **Geológicos:** principalmente los sismos y las erupciones volcánicas (figura 125-1).
2. **Hidrometeorológicos:** incluyen las sequías, las inundaciones, los huracanes y los tsunamis (figura 125-2).
3. **Físico-químicos:** fundamentalmente los incendios y las explosiones (figura 125-3).
4. **Sanitarios:** sobre todo la desnutrición infantil, la contaminación ambiental y las epidemias (figura 125-4).
5. **Socioorganizativos:** se derivan de fenómenos sociales, en especial el desplazamiento poblacional, la violencia por parte de grupos armados y otras formas de violencia grupal (figura 125-5).

FASES DE ATENCIÓN AL DESASTRE

La atención de desastres es un fenómeno complejo que se ha dividido en tres fases: el antes, el durante y el después.

Quizá la fase que más resultados proporciona para la mitigación de los efectos de los desastres es la planeación.

Antes del desastre

Se lleva a cabo una detección de necesidades mediante el desarrollo de labores de planeación, preparación, desarrollo del plan y concreción de simulacros y evaluación de los mismos.

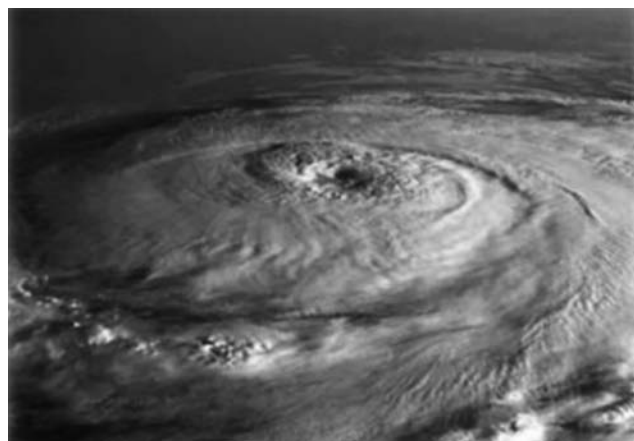


Figura 125-2. Agente perturbador hidrometeorológico.

Los recursos humanos se deben capacitar y especializar para tareas específicas, considerando que los equipos autónomos y autosuficientes no dependen de los sistemas locales.

Los recursos materiales se deben centra en unidades de respuesta según la comunidad y sus necesidades.

Durante el desastre

Ante las situaciones de desastre la comunidad se solidariza con los afectados. La población se convierte en la primera respondedora; los servicios profesionales deben instalar un puesto de mando que coordine las brigadas de primera respuesta con servicios de apoyo. Es necesario instalar puestos de *triage*, puestos de evacuación, depósitos de cadáveres temporales y albergues temporales. Las unidades hospitalarias se deben preparar internamente para la recepción de un gran número de pacientes de acuerdo con su plan de contingencia ante desastres.



Figura 125-3. Agente perturbador físico-químico.



Figura 125-4. Agente perturbador sanitario.

Se debe solicitar ayuda externa mesurada, para evitar la llegada de equipo, material y personal innecesario, que lejos de ayudar agrave la atención del desastre.

- **Análisis del desastre:** debe llevarlo a cabo la comunidad afectada, evaluando las necesidades específicas; la ayuda externa debe mantenerse a la expectativa hasta que llegue una solicitud específica de ayuda. El objetivo principal es optimizar la oferta instalada; el objetivo secundario es evitar el desperdicio de alimentos, materiales, ropa y medicamentos.
- **Segundo desastre:** la ayuda que no está bien planificada se convierte en un grave problema. Actualmente la ayuda internacional requiere una petición expresa del país afectado, dado que generalmente no se analizan los factores intrínsecos y



Figura 125-5. Agente perturbador socioorganizativo.

extrínsecos de la población afectada. Por otra parte, existe la barrera del idioma, que genera problemas como:

- Alimentos y medicamentos con etiquetas en el idioma de la comunidad afectada.
- Equipos y materiales con instructivos en el idioma de la comunidad afectada.
- Los equipos de apoyo deben contar con traductores profesionales para las labores de coordinación.

Después del desastre

Se llevara a cabo una evaluación de daños para establecer la fase de reconstrucción y la vuelta a la normalidad en el menor tiempo posible.

SISTEMA DE COMANDO EN INCIDENTES

El comando médico es una parte del sistema de comando en incidentes que el técnico en urgencias médicas debe conocer perfectamente y estar familiarizado con sus actividades y funciones (figura 125-6).

Director médico

Responsable de la atención medica integral en situaciones de víctimas múltiples y desastres mediante tres grupos de trabajo.

1. Grupos de supervisión:

- **Médico:** responsable del grupo de selección y clasificación de pacientes (*triage*) y de los grupos de tratamiento y estabilización inicial de pacientes.
- **Transportación:** responsable de la logística de las comunicaciones médicas y de la transportación terrestre y aérea de pacientes.

2. Grupos de coordinación:

- **Suministros médicos:** responsable del abastecimiento de insumos desechables, material de curación, soluciones intravenosas y medicamentos para la atención médica y estabilización de pacientes en las diferentes áreas.
- **Comunicaciones médicas:** responsable de las comunicaciones de carácter médico entre los diferentes componentes del comando médico,

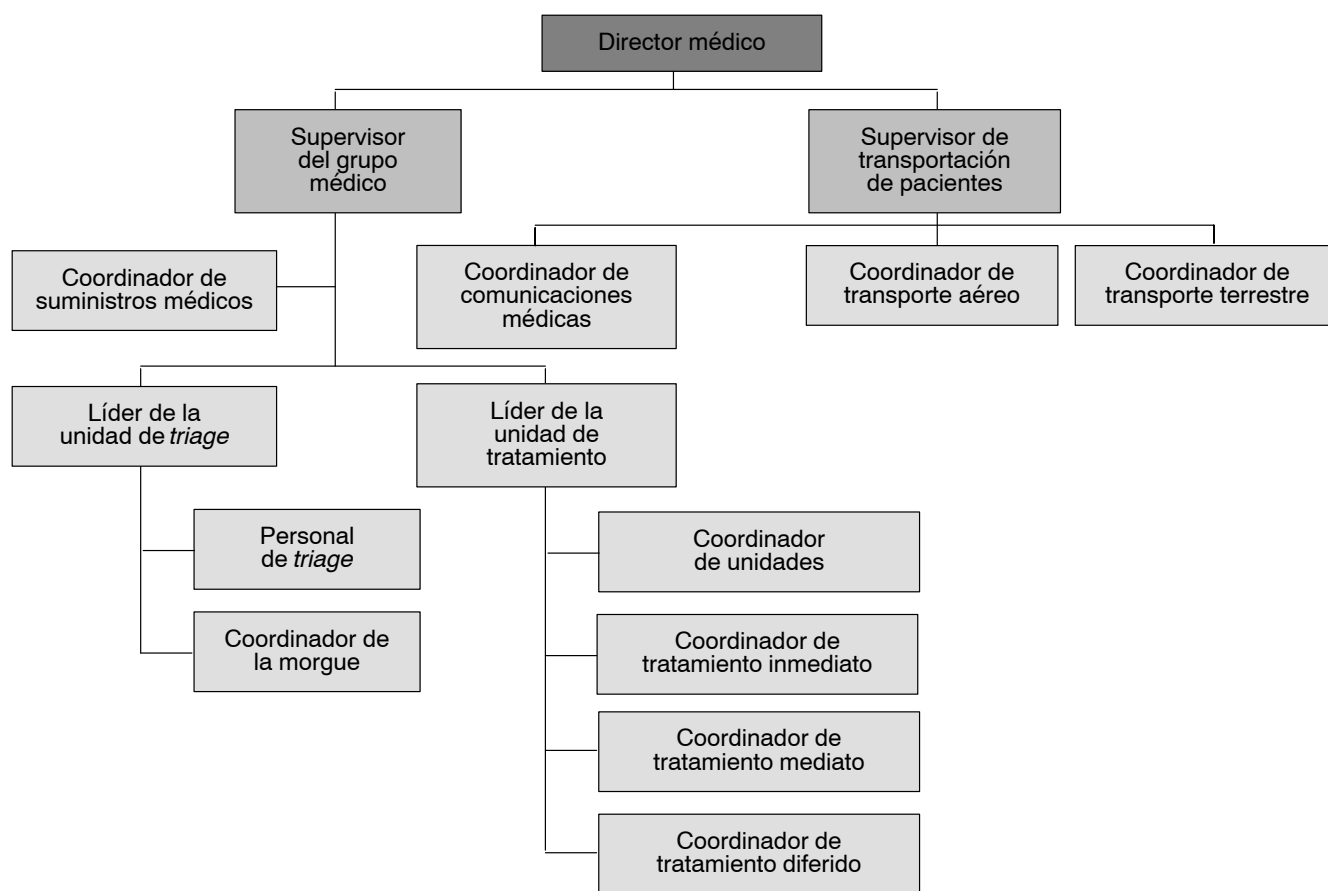


Figura 125–6. Organigrama del comando médico.

de la coordinación con las unidades hospitalarias receptoras y de la coordinación con el puesto de mando unificado.

- **Transporte terrestre:** responsable de la logística para la transportación terrestre de pacientes, de la óptima utilización de las ambulancias terrestres según su nivel de atención y de la coordinación para traslado y recepción de pacientes en las unidades hospitalarias.
- **Transportación aérea:** responsable de la logística para la transportación aérea de pacientes, de la seguridad en las zonas de despegue y aterrizaje, y de la coordinación para traslado y recepción de pacientes críticos en las unidades hospitalarias.

3. Grupo de liderazgo:

- **Triage:** responsable de la organización y funcionamiento de los puestos de *triage*:
 - **Personal:** elementos directamente responsables de la clasificación e identificación de pacientes por prioridades.
 - **Coordinador de la morgue:** responsable de la recepción e identificación de cadáveres en

el depósito temporal y de la entrega de cadáveres para su velación.

- **Tratamiento:** responsable de la organización y coordinación de los grupos de tratamiento y estabilización.
 - **Coordinador de unidades:** responsable de la estrategia de colocación de unidades para facilitar la evacuación médica de pacientes por prioridades; debe mantener una comunicación y coordinación directa con el coordinador.
 - **Coordinador de tratamiento inmediato:** responsable de la atención médica y estabilización de pacientes prioridad uno y de la referencia de pacientes a hospitales de primer nivel.
 - **Coordinador de tratamiento mediano:** responsable de la atención médica y estabilización de pacientes prioridad dos y de la referencia de pacientes a hospitales de segundo nivel.
 - **Coordinador de tratamiento diferido:** responsable de la atención médica y referen-

cia de los pacientes a unidades médicas de primer nivel para su manejo definitivo.

REFERENCIAS

1. **Cain HD:** ABC de los accidentes civiles masivos en tiempos de paz y guerra. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 3. Interamericana, 1987.
2. **Caroline NL:** The multicasualty incident. En: *Emergency care in the streets*. 4ª ed. Cap. 21. Little, Brown, 1991.
3. **Hafen BQ, Karren KJ:** Disaster management. En: *Prehospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 41. Morton, 1989.
4. **Henry M, Stapleton E, Best J:** Disaster and triage. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
5. **Henry M, Stapleton E:** Approach to the multiple trauma patient. En: Henry M, Stapleton E: *EMT prehospital care*. Saunders, 1992.
6. **Hutton JE:** Atención de desastres colectivos. En: Mills J, Ho MT, Salber PR *et al.*: *Diagnóstico y tratamiento de urgencias*. México, El Manual Moderno, 1987.
7. **Jones SA, Weigel A, White RD, McSwain NE, Breiter M:** Disaster management. En: *Advanced emergency care for paramedic practice*. Cap. 6. J. B. Lippincott, 1992.
8. **Morris GP:** Major incident response. En: Bledsoe BE, Porter RS, Shade BR: *Paramedic emergency care*. Prentice Hall, 1991.
9. **Worsing RA:** The incident command system; organization and managing the rescue effort. En: *Basic rescue and emergency care*. Cap. 1. AAOS, 1990.

Tanatología

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir el término tanatología y su importancia en la atención médica prehospitalaria.
2. Conocer el concepto de muerte.
3. Describir la clasificación de la muerte.
4. Describir los elementos diagnósticos de la muerte.
5. Describir los signos presuntivos de muerte.
6. Describir los signos conclusivos de muerte.
7. Describir los fenómenos cadavéricos y su clasificación.
8. Definir el término cuidados paliativos.
9. Definir el término apoyo moral.
10. Describir los criterios de no reanimación.
11. Establecer los lineamientos legales de la documentación de muerte.
12. Establecer la forma de notificación de muerte.
13. Conocer aspectos no médicos relacionados con la muerte.

DEFINICIÓN

La tanatología es el conjunto de conocimientos relativos a la muerte que forma una parte muy importante de la medicina legal y es considerada hoy en día una ciencia multidisciplinaria.

El técnico en urgencias médicas debe estar formado para conocer la importancia de la tanatología en los procesos terminales y para mitigar los efectos de su anuncio a los familiares en el caso de enfermedades agudas y trauma.

CONCEPTO DE MUERTE

En los seres humanos no es sólo un hecho biológico, por lo que el técnico en urgencias médicas debe estar consciente de esta faceta, especialmente para apoyo del paciente y de la familia.

CLASIFICACIÓN DE LA MUERTE

Actualmente se deben considerar varios criterios para

establecer con absoluta certeza la muerte de un ser humano:

- **Clínica:** es la ausencia de ventilación y latidos cardíacos. Es un proceso que, dadas las condiciones actuales, se considera potencialmente reversible.
- **Electrocardiográfica:** es la ausencia de actividad eléctrica espontánea en el corazón. Para establecer la muerte electrocardiográfica se debe obtener un trazo isoelectrico en más de dos derivaciones, tomando dos lecturas con una diferencia de 10 min.
- **Cerebral:** es la ausencia de actividad eléctrica cerebral. Aquella en la que han cesado las funciones neurológicas normales, pero se mantienen, por medios mecánicos externos, la circulación y la respiración. Para establecer la muerte electroencefalográfica se debe obtener un trazo isoelectrico tomando por lo menos dos lecturas con una diferencia de 10 min.
- **Súbita cardíaca:** muerte inesperada, de origen cardíaco, que se produce instantáneamente o como máximo una hora después del inicio de un cambio brusco en el estado clínico de una persona con o sin antecedentes de enfermedad cardíaca. Generalmente es consecuencia de arritmias ventriculares letales; su etiología más frecuente es la cardiopatía isquémica. Constituye una de las causas más frecuentes de muerte de origen cardiovascular.
- **Violenta:** es la originada por traumatismos o intoxicaciones. Puede ser de origen accidental, suicida u homicida.
- **Aparente:** es una situación en la que el sujeto está vivo, pero sus funciones vitales son tan débiles que parece estar muerto. Es un trastorno psiquiátrico conocido como catalepsia.
- **Eutanasia:** es una acción u omisión que tiene como objetivo la muerte del paciente, normalmente por compasión, para terminar con sus sufrimientos o con los de la familia. La Asociación Médica Mundial condenó esta práctica en 1987 por ser contraria a la ética médica. Nunca es necesaria, pues la medicina siempre tiene recursos para aliviar y apoyar al paciente, de modo que sus últimos momentos sean siempre tolerables. Se suele practicar, más que por los sufrimientos físicos del enfermo, por la existencia de limitaciones crónicas o por la carga psicológica que supone para la familia el tener que sufrir viendo a su ser querido cada vez más deteriorado.
- **Asistida:** es la colaboración médica al suicidio del paciente, generalmente aportándole medicamentos en dosis suficiente como para provocarle una

muerte sin dolor. Se diferencia de la eutanasia en que el médico aplica personalmente dichos medios. Paradójicamente, su práctica no lleva al suicidio del paciente en la mayor parte de los casos, sino que le aporta la tranquilidad de que, en caso de empeorar su enfermedad, tendrá un recurso a mano. Una petición de ayuda al suicidio por parte del paciente suele develar un sufrimiento mal manejado.

DIAGNÓSTICO DE MUERTE

Es el cese irreversible de las funciones del organismo como un todo, diagnosticado a partir de los signos presentes en el individuo. Dado que los signos tardan algún tiempo en producirse, no se puede establecer con exactitud matemática. Existen algunos minutos en los que es posible intentar maniobras de reanimación cardiopulmonar, aunque exista paro cardíaco.

Signos presuntivos

1. Falta de reacción al estímulo doloroso.
2. Ausencia de respiración espontánea por un periodo de tres minutos.
3. Ausencia de movimientos torácicos ventilatorios.
4. Ausencia de pulso carotídeo.
5. Ausencia de ruidos cardíacos por más de tres minutos.
6. Ausencia total de reflejos corneales.
7. Ausencia total de reflejos osteotendinosos profundos.
8. Falta de reflejo oculo vestibular.
9. Línea isoelectrica en el electrocardiograma en más de una derivación.
10. Resistencia al movimiento pasivo en las articulaciones (*rigor mortis*).
11. Livideces y cianosis en zonas de declive.
12. Hipotermia franca.

Signos conclusivos

1. Separación del cuerpo en sus cavidades, incompatible con la vida.
2. Putrefacción generalizada.
3. *Rigor mortis* manifiesto.

CLASIFICACIÓN DE LOS FENÓMENOS CADAVERÍCOS

Los fenómenos cadavéricos fueron descritos por Borri en 1926. De acuerdo con sus investigaciones, el cuerpo humano pasa por las siguientes etapas durante el proceso:

1. Fenómenos abióticos o avitales, o vitales negativos:

a. Inmediatos:

- Pérdida de la conciencia.
- Insensibilidad.
- Inmovilidad y pérdida del tono muscular.
- Cese de la ventilación.
- Cese de la circulación.

b. Consecutivos:

- Evaporación tegumentaria y apergaminamiento.
- Enfriamiento del cuerpo.
- Livideces cadavéricas: hipostasis viscerales.
- Desaparición de la irritabilidad muscular.
- Rigidez cadavérica.

2. Fenómenos transformativos:

- Putrefacción.
- Maceración.
- Momificación.
- Saponificación.

Cuidados paliativos

Conjunto de medidas médicas encaminadas a aliviar los síntomas de una enfermedad cuando se carece de tratamiento curativo o cuando las molestias que acarrea son difícilmente tolerables sin tratamiento específico. Permiten que los pacientes puedan vivir en condiciones dignas, con un sufrimiento físico tolerable, proporcionándoles calidad de vida.

Apoyo moral

Parte de la atención encaminada a conseguir que el paciente asuma y acepte las limitaciones de su enfermedad de un modo digno y siempre respetuoso de su condición humana. Se debe prestar el tiempo necesario para que el paciente pueda asimilar su situación y no mantenga reacciones de negación, rechazo o depresión ante su condición médica.

CRITERIOS DE NO REANIMACIÓN

Fundamento

Hoy en día se discute el derecho de los pacientes a no ser sometidos a terapéuticas artificiales para mantenerlos vivos. El establecimiento de los criterios de no reanimación en un paciente terminal es una forma de respetar este derecho.

Definición

Órdenes que se hacen figurar en la historia clínica de un paciente para que, en caso de paro cardíaco, no se intenten maniobras para reanimar al paciente.

Objetivo

Se emplean en el caso de pacientes en que se sabe con certeza que las maniobras de reanimación constituirían ensañamiento terapéutico o serían fútiles. El ensañamiento terapéutico es la utilización de terapias que no pueden curar al paciente, sino que simplemente prolongan su vida en condiciones penosas. Es éticamente incorrecto y produce una visión errónea de que la medicina puede aportar alguna ayuda en los últimos momentos del paciente. La desproporción de tratamiento aplica cuando la aplicación de un tratamiento no es razonable ante la expectativa de producir pobres resultados, las molestias que puede provocar en el paciente, el costo y los problemas familiares o sociales que puede originar. La futilidad es la cualidad de la actuación médica que es inútil para conseguir un objetivo benéfico o lo consigue a costa de molestias o sufrimientos desproporcionados para el paciente y sus familiares.

DOCUMENTACIÓN

Ley General de Salud

Artículo 388: para los efectos de esta ley se entiende por certificado la constancia expedida en los términos que establezcan las autoridades sanitarias competentes para la comprobación o información de determinados hechos.

Artículo 391: los certificados de defunción y de muerte fetal serán expedidos, una vez comprobado el fallecimiento y determinadas sus causas, por profesionales de la medicina o personas autorizadas por la autoridad sanitaria competente.

Reglamento de la Ley General de Salud

Artículo 91: los certificados de defunción y muerte fetal serán expedidos una vez comprobado el fallecimiento y determinadas sus causas, por:

- I. El médico con título legalmente expedido que haya asistido al fallecimiento, atendido la última enfermedad o llevado a efecto el control prenatal.
- II. A falta de éste puede ser cualquier otro médico con título legalmente expedido, que haya conocido el caso y siempre que no se sospeche que el deceso se encuentra vinculado a la comisión de hechos ilícitos.
- III. Las demás personas autorizadas por la autoridad sanitaria competente.

Los certificados a que se refiere este artículo se extenderán en los modelos aprobados por la Secretaría de Salud, de conformidad con las normas técnicas que la misma emita.

Notificación de muerte

Notificarle a la familia el fallecimiento de un paciente es una tarea compleja que se debe llevar a cabo de una manera profesional y humana, respetando la privacidad de la familia al darle la noticia. Es importante asegurarle a la familia que se efectuaron los procedimientos razonables para mantener la vida de su ser querido, tratando de evitar los sentimientos de culpa en los familiares. Hay que dedicar el tiempo suficiente para explicar y aclarar las dudas que tengan los familiares; es una labor que se debe enfatizar; si no existe ninguna contraindicación se debe permitir que algunos miembros de la familia vean el cuerpo en privado. Si la familia lo solicita, se

debe asegurar la llegada del ministro de su culto religioso. Aunque no existe un orden adecuado para informar acerca de la muerte del paciente a los familiares, generalmente se acepta la siguiente secuencia:

1. Cónyuge o concubino sobreviviente.
2. Hijos mayores de edad.
3. Padres.
4. Hermanos adultos.

Aspectos no médicos relacionados con la muerte

La muerte no se debe ver únicamente como un proceso biológico, sino observarla desde múltiples perspectivas, entre las cuales destacan las sociales, las económicas, las políticas y las religiosas. La situación social de la muerte implica que el técnico en urgencias médicas no debe prejuzgar la muerte de ninguna persona de acuerdo con su condición social. El respeto al ser humano debe prevalecer ante cualquier discrepancia de orden social. En el aspecto económico se apunta que la situación económica del fallecido no debe ser obstáculo para proporcionarle apoyo humano integral a la familia. Las situaciones que se relacionan con la militancia política no deben ser juzgadas; el recién fallecido es un ser humano, por lo que él y sus familiares merecen todo nuestro respeto. Por último, las consideraciones religiosas de la muerte asumen que el técnico en urgencias médicas que asiste a un individuo moribundo o recién fallecido debe respetar íntegramente las costumbres religiosas de la comunidad en donde ocurre el deceso.

REFERENCIAS

1. **Brown J, Hamilton G:** Notifying the living of death. En: Tintinalli JE: *Emergency medicine: a comprehensive study guide*. 6ª ed. McGraw-Hill, 2004.
2. **Cain HD:** Normas sobre la muerte y moribundos. En: *Urgencias médicas de Flint*. Cap. 8. Interamericana, 1987.
3. **Schultz CA:** Aflicción y duelo. En: Kravis TC, Warner CG: *Urgencias médicas*. Salvat, 1984.

Medidas de protección universales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir las medidas de protección universales.
2. Describir la importancia de las medidas de precaución universales.
3. Enumerar las medidas de precaución universales.
4. Describir las características de las medidas de precaución universales.

INTRODUCCIÓN

Se define como el conjunto de técnicas y procedimientos destinados a proteger al personal que conforma el equipo de salud de la posible infección por cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada. Este sistema fue establecido por el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, Georgia, EUA, en 1987, mediante un grupo de expertos que desarrollaron guías para prevenir contagios con ciertos gérmenes patógenos.

Este sistema tiene un principio, el cual indica que “Todos los pacientes y sus fluidos corporales, independientemente del diagnóstico de ingreso o motivo por el cual hayan entrado al hospital o clínica, deberán ser considerados como potencialmente infectantes y se deben tomar las precauciones necesarias para prevenir que ocurra una transmisión”. El sistema establece que los líquidos de precaución universal son la sangre, el semen, las secreciones vaginales, la leche materna, el líquido amniótico, el líquido cefalorraquídeo, el líquido sino-

vial, el líquido pleural peritoneal y el líquido pericárdico. Las secreciones como la orina, la deposición, el esputo, la saliva y el vómito no son consideradas líquidos de precaución universal, a no ser que estén visiblemente contaminados con sangre.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN UNIVERSALES

1. Evitar el contacto de la piel o las mucosas con sangre y otros líquidos de precaución universal sin medidas de prevención y control de riesgo.
2. El lavado de las manos se debe efectuar en las siguientes situaciones:
 - a. Antes de iniciar labores.
 - b. Antes y después de atender pacientes.
 - c. Antes y después de manipular heridas.
 - d. Después de estar en contacto con secreciones de precaución universal.
 - e. Después de manipular objetos contaminados.
 - f. Antes y después de realizar procedimientos invasivos.



Figura A-1. Lavado de manos.

- g. Antes de colocarse guantes e inmediatamente después de retirarlos.
- h. Al finalizar labores (figura A-1).
- 3. El uso de los guantes es fundamental, pero nunca es sustituto del lavado de manos; se deben utilizar en todo tipo de procedimiento que implique contacto con sangre y otros fluidos corporales, así como con la piel no intacta (figura A-2).
- 4. El uso de mascarillas está indicado en procedimientos en los que se manipulen sangre o líquidos corporales, o cuando exista la posibilidad de salpicaduras o expulsión de líquidos contaminados con sangre. Las mascarillas deben contar con una capa



Figura A-2. Uso de guantes.

repelente de fluidos, del grosor y la calidad adecuados; si está indicado su uso debe ser la primera maniobra antes de estar en contacto con el paciente, desinfectar o renovar entre paciente y paciente. Existen dos tipos de mascarilla: de alta eficiencia, que es un respirador de libre mantenimiento, para protección contra material en partículas, como polvos, neblinas y riesgo biológico, con una capacidad de filtración de 95% y una duración de hasta tres meses si no es expuesta a líquidos que la deterioren; y la convencional, que es resistente a fluidos e hipoalergénica, y está fabricada con tres capas simultáneas que tienen una capacidad de filtración de 65% y una duración de seis a ocho horas si no es expuesta a líquidos que la deterioren (figura A-3).

- 5. El uso de gafas de protección con barreras laterales es un complemento de las mascarillas (figura A-4).
- 6. El uso de gorro se debe a la capacidad del cabello de retener y dispersar microorganismos que flotan en el aire (figura A-5).
- 7. Los elementos punzocortantes se deben manipular correctamente, ya que la mayoría de las punciones accidentales ocurre al enfundar la aguja después de usarla o como resultado de desecharlas inadecuadamente (figuras A-6 y A-7).

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, los



Figura A-3. Mascarilla de alta eficiencia N95.



Figura A-4. Gafas protectoras.

residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI), los materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico–infecciosos, según son definidos en esta Norma, que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente, deben ser desechados en bolsas rojas y los materiales punzocortantes en recipientes adecuados.

Son residuos peligrosos biológico–infecciosos los siguientes: la sangre y los componentes de ésta en su forma líquida; los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol; las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento; los recipientes desechables que contengan sangre líquida; los materiales de curación empapados, saturados o goteando sangre; el líquido sinovial, el líquido pericárdico, el líquido pleural, el líquido cefalo-

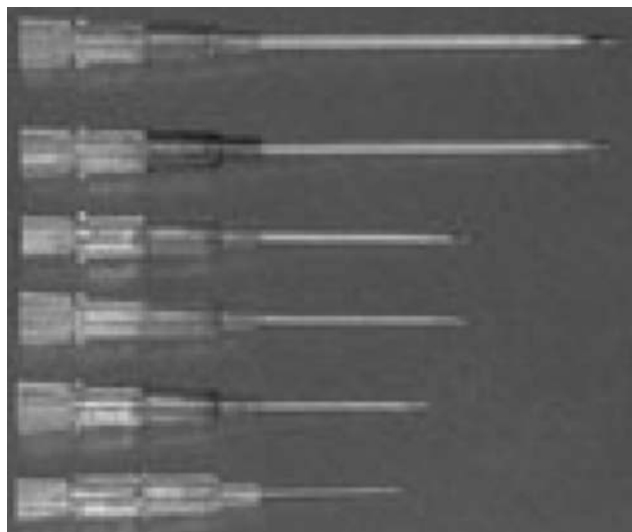


Figura A-6. Material punzocortante.



Figura A-5. Gorro quirúrgico.



Figura A-7. Recipiente para material punzocortante.

rraquídeo y el líquido peritoneal; cualquier material desechable o no que contenga esputo o secreciones pulmonares de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis, fiebre hemorrágica o de otra enfermedad infecciosa, según sea determinado por la Secretaría de Salubridad y Asistencia mediante memorándum interno o el Boletín Epidemiológico.

De igual forma, son peligrosos los objetos punzocortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y el tratamiento: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuajes, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá ser desinfectado o esterilizado antes de ser dispuesto como residuo municipal.

En las áreas de generación de los establecimientos generadores se deberán separar y envasar todos los residuos peligrosos biológico-infecciosos de acuerdo con sus características físicas y biológicas infecciosas, conforme al cuadro A-1. Durante el envasado los residuos



Figura A-8. Símbolo universal de residuos peligrosos punzocortantes biológico-infecciosos (RPBI).

peligrosos biológico-infecciosos no deberán ser mezclados con ningún otro tipo de residuos municipales o peligrosos.

Las bolsas deben ser de polietileno de color rojo translúcido de calibre mínimo de 200 y de color amarillo translúcido de calibre mínimo de 300, impermeables y con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, además de que deben estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda “residuos peligrosos biológico-infecciosos”. Las bolsas se deben llenar a 80% de su capacidad, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento temporal; no pueden ser abiertas o vaciadas.

Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deben ser rígidos, de polipropileno color rojo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, que permitan verificar el volumen ocupado en el mismo; deben ser resistentes

Cuadro A-1. Forma de disposición de RPBI de acuerdo con las características físicas y biológicas

Tipo de residuos	Estado físico	Envasado	Color
4.1 Sangre	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.2 Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
4.3 Patológicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
4.4 Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.5 Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo

a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, pero al mismo tiempo destructibles por métodos físicos; deben contar con separador de agujas y abertura para depósito, con tapa de ensamble seguro y cierre permanente, así como con el símbolo universal de riesgo biológico y la leyenda: “residuos peligrosos punzocortantes biológico–infecciosos” (figura A–8).

REFERENCIAS

1. **Hafen BQ, Karren KJ:** Infectious disease control. En: *Pre-hospital emergency care and crisis intervention*. 3ª ed. Cap. 30. Morton, 1989.
2. *Norma Oficial Mexicana NOM–085–SSA1–1994, Especificaciones sanitarias de los guantes para cirugía y exploración en presentación estéril y no estéril.*
3. *Norma Oficial Mexicana NOM–096–SSA1–1994, Especificaciones sanitarias de los guantes de cloruro de polivinilo para exploración (examen) en presentación estéril y no estéril.*
4. *Norma Oficial Mexicana NOM–133–SSA1–1995, Especificaciones sanitarias de las agujas hipodérmicas desechables.*
5. *Norma Oficial Mexicana NOM–137–SSA1–1995, Información regulatoria. Especificaciones generales de etiquetado que deberán ostentar los dispositivos médicos, tanto de manufactura nacional como de procedencia extranjera.*
6. *Norma Oficial Mexicana NOM–138–SSA1–1995, Especificaciones sanitarias del alcohol desnaturalizado, antiséptico y germicida (utilizado como material de curación), así como del alcohol etílico puro de 96° G. L. sin desnaturalizar y las especificaciones de los laboratorios o plantas envasadoras de alcohol.*
7. *Norma Oficial Mexicana NOM–087–ECOL–SSA1–2002, Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico–infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo.*

Respeto a los servicios de salud

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Definir qué es el derecho internacional humanitario.
2. Conocer los enunciados básicos de los Convenios de Ginebra.
3. Conocer los enunciados básicos de los protocolos adicionales a los Convenios de Ginebra.
4. Conocer otros documentos jurídicos involucrados en el derecho internacional humanitario.
5. Distinguir las diferencias entre derecho internacional humanitario y derechos humanos.
6. Conocer el concepto de derechos humanos.
7. Definir el concepto de servicios de salud.
8. Conocer los emblemas protectores de los servicios de salud.
9. Describir los elementos de los servicios de salud.
10. Enlistar las actividades de los servicios de salud.
11. Conocer los deberes y obligaciones del personal de salud.
12. Conocer los incidentes contra los servicios de salud.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el personal de salud está expuesto a riesgos derivados de los conflictos armados y otras situaciones de violencia, para lo cual debe estar preparado. En este anexo se presentan las principales consideraciones derivadas de la aplicación del derecho internacional humanitario y de los derechos humanos relacionados con la asistencia médica. La experiencia dicta que gran parte de la vulnerabilidad del personal de salud en estas circunstancias está relacionada con el desconocimiento de los fundamentos legales que permiten actuar en estas condiciones y de la ignorancia de los deberes y obligaciones.

DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO

El derecho internacional humanitario tiene un carácter convencional y consuetudinario aplicable en caso de conflicto armado que protege a las personas que no participan o han dejado de participar en las hostilidades, así como los bienes indispensables para su supervivencia y que limita, por razones de índole humanitaria, los métodos y medios de guerra. El derecho internacional humanitario suele llamarse coloquialmente derecho de la guerra o derecho de los conflictos armados.

El derecho internacional humanitario es una parte del derecho internacional que regula las relaciones entre los

Estados y está integrado por acuerdos firmados entre Estados —denominados tratados o convenios—, por el derecho consuetudinario internacional —que se compone a su vez de la práctica de los Estados que éstos reconocen como obligatoria—, así como por principios generales del derecho.

El derecho internacional humanitario se aplica exclusivamente en situaciones de conflicto armado reconocido.

El derecho internacional humanitario se encuentra contenido principalmente en los Convenios de Ginebra, que fueron revisados y completados durante una conferencia diplomática celebrada del 22 de abril al 12 de agosto de 1949 en Suiza. En dichos convenios figuran disposiciones relativas a la protección de los heridos y los enfermos de las fuerzas armadas terrestres y navales, de los prisioneros de guerra y de las personas civiles expuestas y sus bienes en caso de conflicto internacional, así como limitar los medios y métodos de combate con el fin de no causar daños excesivos e innecesarios en relación con la ventaja militar. Los tres principios básicos del derecho internacional humanitario son la identificación, la proporcionalidad y la limitación; un artículo común a los cuatro convenios garantiza una protección mínima a las víctimas de los conflictos armados no internacionales.

Los cuatro Convenios de Ginebra son:

- I Convenio de Ginebra, para aliviar la suerte que corren los heridos y los enfermos de las fuerzas armadas en campaña.
- II Convenio de Ginebra, para aliviar la suerte que corren los heridos, los enfermos y los náufragos de las fuerzas armadas en el mar.
- III Convenio de Ginebra, sobre el trato debido a los prisioneros de guerra.
- IV Convenio de Ginebra, sobre la protección de personas civiles en tiempo de guerra.

Los protocolos adicionales se establecieron en 1977 (Protocolos I y II) y 2005 (Protocolo III):

- Protocolo adicional I a los convenios de Ginebra, relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados internacionales.
- Protocolo adicional II a los convenios de Ginebra, relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados sin carácter internacional.
- Protocolo adicional III a los convenios de Ginebra, relativo a la adopción de un emblema distintivo adicional.

Existen otros documentos que prohíben el uso de ciertas armas y tácticas militares y que protegen ciertas categorías de personas o de bienes, entre los cuales se encuentran:

- Convención de la Haya de 1954, para la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado, y sus dos protocolos.
- Convención de 1972, sobre armas bacteriológicas.
- Convención de 1980, sobre ciertas armas convencionales, y sus cinco protocolos.
- Convención de 1993, sobre armas químicas.
- Tratado de Ottawa de 1997, sobre las minas anti-personal.
- Estatuto de Roma de la Corte Penal Internacional de 1998, respecto de los crímenes más graves de trascendencia internacional de conformidad.
- Protocolo facultativo de la Convención sobre los Derechos del Niño de 2002, relativo a la participación de niños en los conflictos armados.

El derecho internacional humanitario cubre dos áreas principales: la protección de las personas que no participan o que ya no participan en las hostilidades, y las restricciones de los medios de guerra, especialmente las armas y los métodos de guerra.

El derecho internacional humanitario sólo es aplicable en caso de conflicto armado y no cubre otras situaciones de violencia interna, como disturbios y tensiones. Sólo es aplicable cuando se presenta un conflicto armado y se aplica sin ninguna distinción entre los contendientes involucrados.

El derecho internacional humanitario distingue entre un conflicto armado internacional, donde se enfrentan por lo menos dos Estados, y un conflicto armado no internacional, en el cual se enfrentan fuerzas armadas oficiales y grupos armados, o bien grupos armados entre sí.

DIFERENCIA ENTRE EL DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO Y LOS DERECHOS HUMANOS

Es importante conocer las diferencias entre el derecho internacional humanitario y los derechos humanos. Aunque algunas de sus normas son similares, son dos ramas del derecho internacional público que se desarrollan por separado y tienen campos de aplicación concurrentes. Los derechos humanos, a diferencia del derecho

internacional humanitario, son aplicables en tiempo de paz, y muchas de sus disposiciones pueden ser suspendidas durante un conflicto armado.

Los derechos humanos son aquellas libertades, facultades o derechos relativos a los bienes básicos que rodean a toda persona, por el simple hecho de su condición humana, garantizando una vida digna, sin distinción de etnia, color, edad, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición.

Los derechos humanos de primera generación son los derechos civiles y políticos, vinculados con el principio de libertad, como el derecho a la vida, a la salud, a la libertad y a la integridad física. Generalmente se consideran derechos de defensa que exigen de los poderes públicos su inhibición y la no injerencia en la esfera privada.

Los derechos humanos de segunda generación son los derechos económicos, sociales y culturales que están vinculados con el principio de igualdad. Exigen para su realización efectiva la intervención de los poderes públicos a través de prestaciones y servicios públicos.

La tercera generación de derechos humanos se vincula con la solidaridad. Los unifica su incidencia en la vida de todos, a escala universal, por lo que precisan para su realización una serie de esfuerzos y cooperaciones en un nivel completo. Normalmente se incluyen en ella los derechos heterogéneos, como el derecho a la paz, a la calidad de vida o las garantías frente a la manipulación genética.

SERVICIOS MÉDICOS

En el derecho internacional humanitario no existe una definición sobre los servicios médicos; la única descripción actual se encuentra en los comentarios a los protocolos adicionales, donde se describe como el conjunto de actividades que el personal asistencial cumple de conformidad con sus obligaciones profesionales.

En México se define como servicios de salud al conjunto de personas, unidades, medios de transporte, equipos, materiales y actividades, transitorios o permanentes, fijos o móviles, de destinación exclusiva y necesarios para la administración, el funcionamiento y la prestación de servicios médico-asistenciales, en las áreas de prevención y promoción, atención y rehabilitación a las personas. Estos elementos son indispensables

para la administración, el funcionamiento y la prestación de servicios médico-asistenciales en los ámbitos de la prevención, la promoción, la asistencia y la rehabilitación de las personas afectadas o que potencialmente pueden resultar lesionadas como consecuencia de un conflicto armado o una situación de violencia.

El concepto de servicios de salud se utiliza para proteger las actividades médicas realizadas en situaciones de conflicto armado o en otras situaciones de violencia, que tiene el objeto de mejorar el acceso a los servicios de salud y disminuir el sufrimiento de los enfermos o heridos. Por otra parte, disminuye la vulnerabilidad del personal de salud ante situaciones de violencia.

Su principal finalidad es reforzar el principio básico de protección a los heridos, enfermos y náufragos, contemplado en los Convenios de Ginebra, y extenderlo a situaciones de violencia donde el conflicto armado no está oficialmente reconocido. El objetivo es lograr una adecuada protección de las actividades que se desarrollen para proporcionar asistencia médica y protección a los heridos y enfermos. Su fundamento consiste en que la asistencia médica debe permanecer neutral y no puede constituir una toma de posición en ninguna situación.

El respeto a los servicios de salud permite garantizar la atención médica a los heridos y enfermos de un conflicto armado y otras situaciones de violencia, certificando el principio de neutralidad de las actividades de salud.

Emblemas protectores de los servicios de salud

Los emblemas protectores de los servicios de salud están contemplados en los Protocolos de Ginebra: la Cruz Roja, la Media Luna Roja, el León y el Sol Rojo, y el Cristal Rojo (figuras B-1 a B-4).

Elementos de los servicios de salud

Los elementos de los servicios de salud son inicialmente las instalaciones donde se proporcionan acciones encaminadas a mantener el nivel de salud de una comunidad, como son los hospitales de cualquier nivel, las unidades de atención primaria, los centros de transfusión de sangre, las unidades y centros de medicina preventiva, los depósitos de material sanitario, los almacenes de productos farmacéuticos, los laboratorios clínicos y las unidades de imagenología. También están incluidos los vehículos utilizados con propósitos medicoasistenciales, considerando todo medio de transporte militar o



Figura B-1. Cruz roja, emblema protector de los servicios de salud.

civil, permanente o temporal, destinado exclusivamente al transporte sanitario, como las clínicas móviles, los vehículos de transporte de insumos y las ambulancias. Se busca que las unidades móviles sanitarias sean respetadas (figuras B-5 a B-9).

El respeto de las unidades móviles sanitarias contempla no atacarlas, no dañarlas, no impedirles el paso y, en definitiva, permitirles que realicen la tarea para la que



Figura B-2. Media luna roja, emblema protector de los servicios de salud.

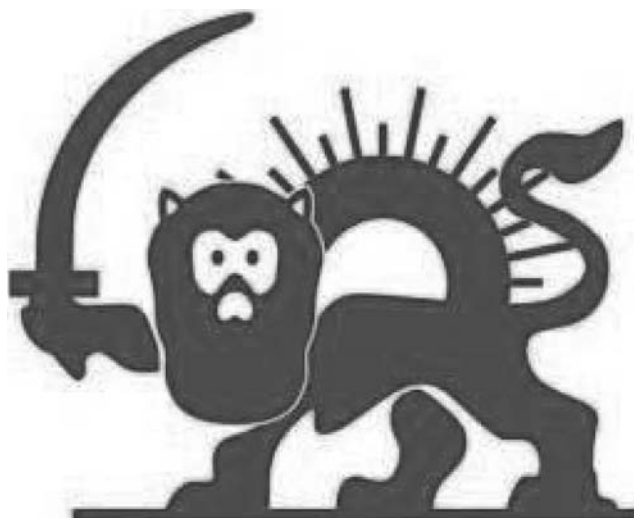


Figura B-3. León y sol rojos, emblema protector de los servicios de salud.

han sido destinadas, protegiéndolas para que puedan prestar ayuda a los lesionados y enfermos.

El personal de salud está constituido por la totalidad de las personas destinadas (por una parte en conflicto) exclusivamente a las actividades de salud, administración o funcionamiento de unidades y medios de transporte sanitarios.

Actividades de los servicios de salud

Las actividades de salud que deben ser protegidas son las relacionadas con la búsqueda, la movilización y el

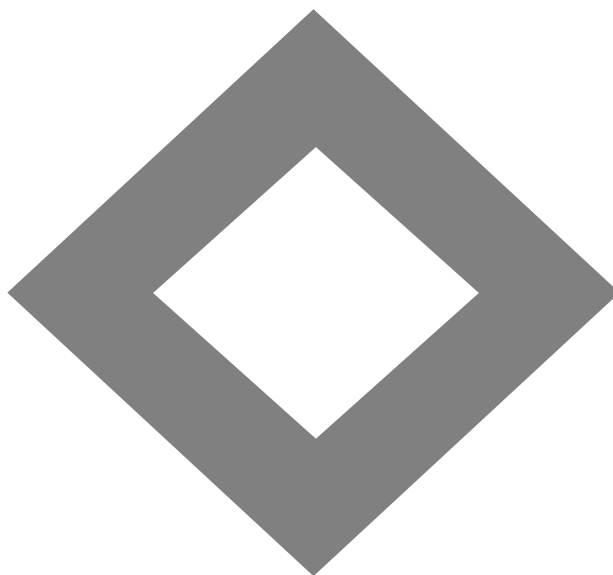


Figura B-4. Cristal rojo, emblema protector de los servicios de salud.



Figura B-5. Unidad hospitalaria.

transporte de lesionados, las labores de diagnóstico y terapéuticas, y las relativas a la rehabilitación de heridos, enfermos y náufragos. También están incluidas las acciones de prevención de enfermedades, el control de



Figura B-6. Unidades móviles.



Figura B-7. Centro de sangre.

vectores, los programas de vacunación, los programas de control prenatal y pediátrico, el control de fuentes de agua potable, el programa de zoonosis, la atención extramuros y la administración y el funcionamiento de las unidades de salud y de los medios de transporte (figuras B-10 y B-11).

Deberes y obligaciones del personal de salud

Para que el personal de salud sea respetado y protegido debe ser fácilmente identificable, abstenerse de cometer actos de hostilidad, asistir con humanidad y en cual-



Figura B-8. Laboratorio clínico.



Figura B-9. Unidad de imagenología.

quier circunstancia a los heridos, enfermos y náufragos, actuar conforme a la deontología médica (conjunto de reglas y de principios éticos que deben ser respetados por el conjunto del personal que presta atención médica), no discriminar a ningún paciente y manejarse con imparcialidad atendiendo humanamente a todas las víctimas sin distinción alguna, determinando la prioridad en la atención únicamente con base en criterios médicos y dando preferencia a las urgencias más importantes; en ninguna circunstancia se abandonará a los heridos o enfermos.

A su vez, el personal de salud goza del derecho a ser respetado y protegido, de tener acceso a los heridos, enfermos y náufragos; no podrá ser sancionado por realizar actividades sanitarias conforme a la deontología



Figura B-11. Campañas de vacunación.



Figura B-10. Consulta médica y de enfermería.

médica, no será obligado a actuar contrariamente a los principios de la ética médica y tendrá derecho a guardar el secreto profesional.

El cumplimiento cabal de estos derechos y deberes redunda en beneficio de la población civil, pues se garantizan sus derechos al acceso a servicios de atención a la salud, a la integridad de su salud mental, a recibir asistencia humanitaria, considerando el libre tránsito de medicamentos, alimentos, ayudas, etc., y, por último, al respeto a la confidencialidad de la información que se confía a los servicios de salud, la cual genera la confianza suficiente de la población en general y particularmente de cualquier persona lesionada o enferma.

Los incidentes contra los servicios de salud están tipificados como delitos en los códigos penales, incluyendo el asesinato del personal de salud o de sus pacientes, la obstaculización para proporcionar cualquier tipo de atención médica, la recepción de amenazas, la reten-

ción contra su voluntad para efectuar cualquier actividad relacionada con la salud y el robo de medicamentos materiales o insumos, que limita o imposibilita su trabajo.

REFERENCIAS

1. **Aguilar L:** Estado, régimen y sistema político. En: *Teoría y política en América Latina*. México, CIDE, 1984.
2. **Barinas S:** *Guía de documentos de referencia sobre misión médica ministerio de la protección social*. Pro-Offset, 2008.
3. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión: *Ley para el uso y protección de la denominación y del emblema de la Cruz Roja*. 2007.
4. Comité Internacional de la Cruz Roja: *¿Qué es el derecho internacional humanitario?* Servicio de Asesoramiento en Derecho Internacional Humanitario, 2004.
5. Comité Internacional de la Cruz Roja: *Aplicación del derecho internacional humanitario: de la teoría a la práctica*. Servicio de Asesoramiento en Derecho Internacional Humanitario, 2003.
6. Comité Internacional de la Cruz Roja: *Derecho internacional humanitario y derecho internacional de los derechos humanos*. Servicio de Asesoramiento en Derecho Internacional Humanitario, 2003.
7. Comité Internacional de la Cruz Roja: *La protección civil en el derecho internacional humanitario*. Servicio de Asesoramiento en Derecho Internacional Humanitario, 2001.
8. Comité Internacional de la Cruz Roja: *Obligación de difundir el derecho internacional humanitario*. Servicio de Asesoramiento en Derecho Internacional Humanitario, 2003.
9. Comité Internacional de la Cruz Roja: *Protección de los emblemas de la Cruz Roja y la Media Luna Roja*. Servicio de Asesoramiento en Derecho Internacional Humanitario, 2003.
10. Comité Internacional de la Cruz Roja: *Protocolos adicionales a los convenios de Ginebra*. Servicio de Asesoramiento en Derecho Internacional Humanitario, 2003.
11. **Medina J, Romero R:** *Los desastres sí avisan. Estudios de vulnerabilidad y mitigación*. Lima, 1992.
12. **Meeroff M:** Sobre un nuevo concepto en ética. *Revista Electrónica de Ética en Medicina* 1998;3. Sociedad de Ética en Medicina. Buenos Aires. www.sem.intramed.net.ar/revista/003.htm.
13. Organización Panamericana de la Salud: *Lecciones aprendidas en América Latina de desastres en instalaciones de salud*. 1997.
14. Organización Panamericana de la Salud: Aspectos generales. En: *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud*. Vol. 1. 1993.
15. Organización Panamericana de la Salud: Aspectos de ingeniería. En: *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud*. Vol. 4. 1993.
16. Organización Panamericana de la Salud: Programa de preparativos para situaciones de emergencia y coordinación de socorro en caso de desastre. En: *Fundamentos para la mitigación de desastres en las instalaciones de salud*. Serie Mitigación de Desastres. Washington, 2000.

Índice alfabético

A

- abandono infantil, 653
- abdomen agudo, 564
 - traumático, 421
- aborto, 426, 573, 574, 576
 - espontáneo, 575, 576
- abrasión, 366
 - ocular, 384
- abuso
 - de alcohol, 551
 - de anfetaminas, 551
 - de antidepresivos tricíclicos, 551
 - de barbitúricos, 551
 - de benzodiazepinas, 551
 - de cocaína, 551
 - de drogas, 112
 - de opioides, 551
 - infantil, 420, 421
 - sexual infantil, 591
- acetilcolina, 333, 335, 464
- ácido
 - acetilsalicílico, 328, 450, 490, 491, 497, 505, 596, 597, 598, 643, 693
 - araquidónico, 548
 - bórico, 460
 - carbónico, 221
 - clorhídrico, 339
 - gamma-aminobutírico, 529
 - gástrico, 339
 - láctico, 188, 189, 191, 558
 - tranexámico, 192, 347
- acidosis, 148, 189, 191, 236, 249, 255, 271, 334, 632
 - láctica, 528, 557, 558
 - metabólica, 189, 192, 219, 221, 271, 345, 453, 607, 632
 - crónica, 607
 - respiratoria, 163, 166, 189, 219, 221
 - tubular renal, 604
- acolia, 611
- acrocianosis, 262, 478, 548
- adenoma hipofisario, 650
- adenopatía, 470
- adenosina, 311, 333, 694
- adinamia, 81, 541
- adrenalina, 253, 259, 263, 264, 268, 313, 334, 345, 473, 549
- afasia, 532, 545
- agitación psicomotriz, 465
- agorafobia, 625
- agotamiento por calor, 448
- agranulocitosis, 327, 331, 332
- agresión sexual, 591
- ahogamiento, 249, 255, 266, 269, 455, 701
 - inminente, 243, 246, 252, 258
- albuterol, 463, 640
- alcalosis, 148
 - metabólica, 219, 221, 345
 - respiratoria, 189, 219, 221, 424
- alcoholismo, 78, 444, 451, 490, 552, 592, 654
- alergia, 340, 367
 - al almidón, 347
 - alimentaria, 115
 - medicamentosa, 115
- aleteo auricular, 289, 290, 305, 311, 319, 332, 333
- alienación, 516
- alprazolam, 625
- alteración
 - cognitiva, 616
 - del equilibrio ácido-base, 190
 - del estado de conciencia, 156, 256
 - gangrenosa, 334
 - hematológica, 607
 - metabólica, 188
 - neurológica, 615
 - vascular, 334
 - vestibular, 344
- alucinación, 464
 - auditiva, 343, 528
 - olfativa, 528
 - visual, 343, 525, 528
- amaurosis súbita, 582
- ambroxol, 491, 647
- amenaza de aborto, 573, 576
- aminofilina, 341, 694
- amiodarona, 268, 312, 334, 605, 694
- amitriptilina, 340
- amnesia, 418
 - alcohólica, 552
 - anterógrada, 371
 - retrógrada, 371

ampicilina, 707
 amputación, 362, 366, 414, 453, 700
 traumática, 97, 118
 de extremidades, 360
 amrinona, 513
 anafilaxia, 188, 193, 334, 338, 515
 anemia, 327, 338, 424, 431, 471, 511, 575, 576, 607, 632
 aguda, 528
 por hemodilución, 424
 aneurisma, 511
 aórtico abdominal, 563, 567
 cerebral, 532
 disecante, 396
 de aorta, 595
 ventricular, 509
 angina, 490, 505
 crónica, 499
 de pecho, 331, 499, 501, 502
 inestable, 489
 de Prinzmetal, 332
 estable, 332, 502
 inestable, 331, 332, 489, 490, 502, 506
 angioedema, 331, 332, 548
 angiopatía
 cerebral amiloidea, 532
 hereditaria, 616
 angulación traqueal, 421
 anhidrosis, 449
 anisocoria, 319, 370, 374, 687
 ano imperforado, 637, 638
 anorexia, 344, 539, 552, 611, 619, 627, 655
 nerviosa, 627
 ansiedad, 619, 624
 anuria, 343, 347, 421
 apendicitis, 339, 563, 565
 aplastamiento, 366
 apnea, 21, 156, 168, 250, 256, 264, 465
 neonatorum, 631, 632
 obstructiva del sueño, 243, 246, 252, 258, 266
 apoptosis, 532
 arreflexia, 419
 arritmia, 129, 193, 239, 247, 253, 259, 267, 269, 271, 279, 282, 290, 293, 304, 331, 334, 335, 341, 345, 431, 505, 511, 702

auricular, 309, 334
 cardiaca, 127, 128, 137, 142, 188, 193, 243, 246, 252, 258, 282, 339, 340, 453, 490, 511, 625, 702
 de la unión, 309
 letal, 295, 319
 por reperfusión, 506
 sinusal, 309
 respiratoria, 285, 286
 ventricular, 309, 335
 artritis, 430
 cervical, 433
 de la articulación temporo-mandibular, 433
 séptica, 412
 ascitis, 511
 asfixia, 249, 255, 341, 528
 neonatal, 636
 asistolia, 306, 335
 ventricular, 293, 295, 313, 319
 asma, 243, 246, 252, 258, 266, 334, 338, 341, 548
 bronquial, 333, 337, 338, 342, 529, 643, 644
 aspiración meconial, 633
 Aspirina®, 503
 astenia, 81
 asterixis, 529
 ataxia, 345, 529, 532
 atelectasia, 166, 633
 atenolol, 522
 aterosclerosis, 432, 499, 531
 coronaria, 334
 atonía uterina, 340
 atragantamiento, 251
 atresia
 de coanas, 634
 duodenal, 637
 pulmonar, 636
 tricuspídea, 636
 atrofia de los nodulos linfáticos, 667
 atropina, 128, 137, 142, 263, 310, 314, 315, 335, 451, 465, 693
 avulsión, 367

B

Babesi microti, 469

babesiosis, 469
 bacteriólisis, 610
 barobaritratrauma, 703
 barodontalgia, 703
 barosinusitis, 703
 barotitis media, 703
 barotrauma, 161, 169
 beclometasona, 342, 694
 belladona, 464
 bicarbonato de sodio, 264, 345, 449, 544, 545, 553, 555, 558, 607, 694
 bloqueo auriculoventricular, 309, 319
 bochorno, 575
 bradiarritmia, 520
 bradicardia, 87, 193, 250, 256, 275, 328, 330, 334, 346, 347, 418, 419, 421, 451, 464, 465, 520, 632, 633, 635
 sinusal, 285, 286, 310, 319, 333
 bradipnea, 156, 250, 256, 346, 478, 528
 bromuro de ipratropio, 341, 464, 644
 broncoaspiración, 424, 542, 564
 broncoconstricción, 334, 644
 broncodilatación, 188
 broncoespasmo, 142, 143, 341, 342, 347, 464, 471, 486, 548
 broncorrea, 464
 bronquiolitis, 643, 645
 bronquitis, 477, 643, 646
 aguda, 646
 crónica, 341, 342, 529, 647
 bulimia, 619, 626
 buprenorfina, 329
 butilioscina, 338, 602, 603, 604, 605, 606, 693

C

cafeína, 463
 calambre
 abdominal, 400
 por calor, 447, 448
 uterino, 577
 calcificación coronaria, 499
 cálculo, 565, 603
 de ácido úrico, 604
 de calcio, 604

- de cistina, 604
de estruvita, 604
de oxalato de calcio, 604
renal, 529, 602, 603, 604
uretral, 603
vesical, 603
cáncer, 236, 558
 cervicouterino, 603
 de colon, 603
 endometrial, 575
 uterino, 603
captopril, 331, 496, 497, 513, 555, 693
carbamazepina, 374, 460
carcinoma, 70, 486
 metastásico, 485
cardioangiosclerosis, 509
cardiomegalia, 477, 511, 512, 561
cardiopatía, 78, 139, 236, 266, 325, 341, 444, 477, 521, 560
 cianógena, 636
 coronaria, 430, 437
 aterosclerótica, 433
 estructural, 520
 isquémica, 500, 501, 520
 aguda, 509
 crónica, 509
caries dental, 627
catarata congénita, 639
cefalea, 328, 329, 331, 333, 339, 341, 344, 345, 418, 448, 449, 471, 496, 516, 529, 532, 539, 541, 544, 552, 582, 611, 613, 625, 667, 703
 tensional, 668
ceguera unilateral, 383
celulitis, 214, 346
cetoacidosis
 alcohólica, 515, 557
 diabética, 515, 543, 544, 560
Chlamydia trachomatis, 640
choque, 214, 347, 374, 553, 567, 687
 anafiláctico, 193, 335, 338, 548
 cardiogénico, 193, 331, 333, 335, 490, 505, 506, 707
 hemorrágico, 190, 347, 425
 hipovolémico, 148, 190, 269, 335, 346, 347, 373, 400, 420, 707
 medular, 229, 405, 420
 neurogénico, 193
 séptico, 190, 194, 707
cianosis, 156, 250, 256, 262, 264, 478, 482, 492, 548, 634, 635, 644
cianuro, 460
ciclosporina, 460
cifosis, 431
cinetosis, 344
cirrosis hepática, 126, 327
cistinuria, 604
cistitis, 603
citicolina, 345, 374, 497, 525, 530, 534, 535, 538
claudicación intermitente, 500
clonazepam, 505, 525, 625
clonixinato de lisina, 328
clopidogrel, 332, 490, 491, 497, 505, 596, 597, 598
clorfenamina, 339
clorhidrato
 de diltiazem, 332
 de nalbufina, 693
cloropiramina, 339
clorotiazida, 513
clorpromazina, 465
clortalidona, 513
cloruro
 de calcio, 268
 de potasio, 345, 694
coagulación intravascular diseminada, 189, 191, 192, 347, 426, 481
coágulo, 181, 596
 sanguíneo, 578, 597, 598
coagulopatía, 418, 485
coartación
 aórtica, 496, 509, 635
 de aorta, 635
cocaína, 463, 500, 551, 555, 578
codeína, 465, 552
colapso
 alveolar, 169
 cardiovascular, 192, 333, 418, 545
 pulmonar, 491
colecistitis, 563, 565
 litiásica, 565
cólico, 334
 abdominal, 576
 biliar, 329
colitis
 isquémica, 334
 ulcerativa, 649
colon irritable, 338
columna inestable, 404
coluria, 611
coma, 125, 188, 370, 373, 421, 449, 451, 452, 465, 470, 497, 515, 528, 529, 532, 544, 552, 554, 560, 582, 633
 hiperosmolar no cetósico, 543, 545
 hipertónico, 451
 mixedematoso, 559, 561
compresión
 medular, 419
 pulmonar, 421
compromiso
 neurovascular, 412
 vascular, 413
concusión, 419
confusión, 465
 mental, 516
congelamiento, 359, 453
congestión
 cardíaca, 607
 pulmonar, 188, 193, 344, 482
 vascular, 419
conjuntivitis, 548, 611
contagio, 609
 sexual, 610
contractura muscular, 122, 123, 388
contusión, 418, 654
 abdominal, 229
 cardíaca, 295, 417, 421, 435
 cerebral, 418, 655
 del parénquima pulmonar, 395
 en el esternón, 396
 medular, 419
 miocárdica, 193, 392, 396
 orbitaria, 383
 pulmonar, 362, 391, 392, 395, 417, 421, 435, 481
convulsión, 116, 137, 158, 329, 334, 370, 425, 461, 463, 465, 472, 529, 541
 clónica, 636
cor
 anémico, 607
 pulmonale, 290, 481, 486, 640
corea de Huntington, 615

costocondritis, 489, 492
 crecimiento prostático, 607
 crepitación ósea, 93, 117, 412
 crisis
 asmática, 338
 atónica, 524
 clónica, 524
 convulsiva, 78, 449, 515, 523,
 525, 528, 540, 541, 544,
 545, 553, 555, 581, 583,
 617, 632, 637, 640, 655
 de ansiedad, 513
 de ausencia, 524
 epiléptica, 524
 hipertensiva, 331, 333, 495
 mioclónica, 524
 suprarrenal, 539
 tónica, 524
 tónico-clónica, 524

D

daltonismo, 665
 daño
 a la médula espinal, 403
 capilar endotelial, 189
 celular, 191
 irreversible, 237
 cerebral, 372, 374, 655
 postraumático, 524
 encefálico, 528
 isquémico, 189
 laríngeo, 167
 medular, 419
 miocárdico, 509
 neurológico, 391
 neuronal, 535
 ocular, 655
 patológico, 439
 renal, 328
 decorticación, 372
 deficiencia
 de piridoxina, 639
 de tiamina, 530
 endocrina, 528
 déficit
 de oxígeno, 188
 motor, 405
 neurológico, 109, 110, 371,
 373, 381, 388, 404, 407,
 427

neuronal, 188, 370
 sensorial, 405
 deformidad, 94, 95, 97, 117
 delirio, 449, 516, 528, 560, 624
 paranoico, 554
delirium, 516, 529
 tremens, 552
 demencia, 434, 615
 por enfermedad de Parkinson,
 615
 senil, 615
 vascular, 615, 616
 cortical, 616
 subcortical, 616
 depresión, 619, 625, 627
 del sistema nervioso central,
 158
 respiratoria, 329, 344, 465,
 553, 636
 ventilatoria, 338, 345
Dermacentor andersoni, 469
 dermatitis, 338
 derrame
 pericárdico, 607
 pleural, 512, 513, 607
 descerebración, 372
 desequilibrio
 ácido-base, 456
 electrolítico, 523
 hidroelectrolítico, 461, 529
 metabólico, 146
 desgarro
 aórtico, 392, 396, 397
 de la aorta, 396
 traqueobronquial, 391
 uretral, 426
 vaginal, 426
 vesical, 426
 deshidratación, 188, 190, 332,
 347, 539, 544, 545, 606, 649,
 650, 704
 desnucamiento, 655
 desnutrición, 194, 450
 desorden muscular, 158
 desorientación, 343
 desprendimiento
 de retina, 384
 prematureo de placenta, 575,
 582
 normoinserta, 426, 573, 578
 desviación traqueal, 394
 deterioro

cognitivo, 616
 neurológico, 370, 702
 dexametasona, 338, 561, 644,
 645, 646
 dextrán, 347, 694
 dextrometorfano, 465
 diabetes, 194, 385, 430, 516,
 528, 576, 578, 582
 gestacional, 544
 insípida, 418
 juvenil, 543
 materna, 639
 mellitus, 78, 116, 236, 430,
 490, 500, 505, 528, 531,
 543, 544, 545, 616, 632,
 650
 senil, 544
 diaforesis, 189, 329, 330, 333,
 339, 463, 464, 469, 471, 541,
 552, 625
 diátesis hemorrágica, 127
 diazepam, 344, 449, 525, 540,
 558, 583, 693
 diclofenaco, 142, 496, 497, 602,
 603, 604, 605, 606
 sódico, 328, 374
 difenhidramina, 338, 693
 difenidol, 343, 542, 693
 dificultad respiratoria, 264
 digitoxina, 460
 digoxina, 268, 460, 483, 513
 dihidroergotamina, 522
 dilantin, 632
 diltiazem, 332
 dimenhidrinato, 343, 542, 693
 dinitrato de isosorbide, 333
 diplopía, 367, 370, 373, 378,
 530, 532
 disartria, 418, 465, 469, 472,
 529, 532, 554
 disección aórtica, 489, 506
 aguda, 491
 disestesias, 405
 disfagia, 532
 disfasia, 532
 disfonía, 561, 644
 disforia aguda, 555
 disfunción
 autonómica, 372
 cerebral, 523
 epileptogénica hereditaria,
 524

- encefálica, 527
 endotelial, 499
 familiar, 592, 653
 intestinal, 419
 miocárdica, 190, 191, 193
 mitocondrial, 529
 neurológica, 369, 370, 371, 531
 tiroidea, 576
 vesical, 419
 dislalia, 418, 465
 dislocación cardiaca, 421
 dismenorrea, 329
 dismetría, 532
 disnea, 330, 335, 344, 346, 473, 477, 478, 496
 paroxística nocturna, 482, 511, 512
 progresiva, 456
 respiratoria, 513
 disociación craneofacial, 380
 displasia
 cortical, 524
 pulmonar, 640
 disritmia, 279, 282, 303, 304, 305, 335, 342, 344, 346, 456, 460, 461, 471, 667
 auricular, 452, 555
 cardiaca, 701
 ventricular, 452, 555
 distensión
 abdominal, 112, 117, 193, 511, 571
 evolutiva, 702
 gástrica, 125, 159, 160, 161, 162, 456, 544
 por aire, 702
 distocia, 585, 588
 de presentación, 632
 distrés
 agudo
 perinatal, 631, 632
 respiratorio, 631, 632
 respiratorio, 166, 633, 634, 707
 disuria, 602, 603, 604
 diuresis osmótica, 545
 divertículo
 de Meckel, 569
 de Rokitsky, 569, 570
 de Zenkel, 569, 570
 dobutamina, 335, 345, 513, 694
 dolor, 82, 116, 365
 abdominal, 81, 328, 329, 334, 426, 470, 473, 496, 539, 541, 544, 548, 557, 560, 564, 575, 578, 582, 603, 611, 613, 649, 655, 703
 agudo no traumático, 563, 567
 anginoso, 501
 articular, 539
 cardiaco isquémico, 333
 cervical, 434
 cólico, 82
 crónico, 82
 de cabeza, 525
 epigástrico, 328, 339
 fulgurante, 82
 gastrointestinal, 339, 340
 inguinal, 605
 muscular, 558, 582, 612
 neurálgico, 82
 opresivo, 82
 pleurítico, 392, 486, 491
 posprandial, 596
 precordial, 193, 335, 490, 502, 503, 522, 625
 opresivo, 497
 pulsátil, 82
 punzante, 82
 referido, 564
 repetitivo, 82
 retroesternal, 491
 pleurítico, 492
 sordo, 82
 terebrante, 82
 testicular, 604, 605
 torácico, 328, 335, 344, 421, 482, 489, 496, 497, 501, 667, 701, 703
 precordial, 503
 transfictivo, 82
 urente, 82
 dopamina, 195, 335, 345, 513, 694, 707
 drogadicción, 592, 654
 duplicación intestinal, 637
- E**
- eclampsia, 346, 425, 426, 582, 583
 edema, 328, 331, 338, 396, 436, 439, 472, 486, 581, 582, 603, 704
 angioneurótico, 193
 cerebral, 229, 338, 344, 418, 419, 582, 655
 traumático, 453
 de cara, 473
 de glotis, 128, 137
 de papila, 385
 de vías aéreas, 644
 del canal medular, 419
 en extremidades, 345
 intersticial, 224, 481
 intraalveolar, 481
 laríngeo, 338, 444, 459, 472
 macular, 385
 periférico, 425
 perilesional, 473
 por retención de sodio, 338
 pulmonar, 344, 347, 391, 432, 481, 482, 511, 560
 agudo, 19, 229, 231, 342, 346, 453, 481, 497, 512, 553, 607
 iatrogénico, 481
 no cardiogénico, 347
 cardiogénico, 481
 neurogénico, 481
 no cardiogénico, 481
 efedrina, 463, 522
 electrocución, 266, 361
 embarazo ectópico, 574, 575
 embolia, 485
 a distancia, 598
 arterial, 532
 gaseosa, 203
 pulmonar, 266, 477, 489, 560
 embolismo
 aéreo, 362
 de líquido amniótico, 426
 émbolo, 182, 595
 graso, 485
 tumoral, 485
 emergencia hipertensiva, 495, 496
 enalapril, 331, 513, 693
 encefalopatía, 632
 alcohólica, 527, 530
 anoxisquémica, 633
 hepática, 332, 527, 529
 hipercápnica, 527, 529

- hipoglucémica, 527, 528
 - hipóxico–isquémica, 527, 528
 - metabólica, 374, 527, 528
 - neonatal bilirrubínica, 639
 - séptica, 527, 529
 - transitoria, 528
 - urémica, 527, 529
 - endocarditis bacteriana, 511
 - enfermedad
 - abdominal, 563
 - aterosclerótica, 595
 - bacteriana, 611
 - cardiaca, 432, 532, 646
 - cardiovascular, 236, 340
 - celiaca, 649
 - cerebrovascular, 437, 495, 506, 523, 528, 531, 532, 545, 616
 - hemorrágica, 616
 - isquémica, 616
 - crónica, 619
 - crónico–degenerativa, 78
 - de Alzheimer, 430, 523, 615, 617
 - de Crohn, 649
 - de Hirschsprung, 637
 - de la pared torácica, 477
 - de la válvula mitral, 481
 - de las arterias, 532
 - de Parkinson, 341, 464, 615
 - de Pick, 615
 - de transmisión sexual, 612, 613
 - de Wernicke, 530
 - degenerativa cerebral, 523
 - del corazón, 236, 532
 - del hueso, 413
 - del nodo, 286
 - del seno, 520
 - del tracto gastrointestinal, 194
 - diverticular, 569
 - hepática aguda, 329
 - hereditaria, 78
 - hipertensiva del embarazo, 79, 266, 425, 581, 582, 583, 632
 - infecciosa, 609
 - infectocontagiosa, 609, 610, 613
 - isquémica
 - cardiaca, 499
 - del miocardio, 188, 497
 - linfoproliferativa, 194
 - mental, 653
 - metabólica, 327
 - neurológica degenerativa, 615
 - obstructiva de las vías aéreas, 477
 - osteofítica, 433
 - por rasguño de gato, 469
 - profesional, 78
 - pulmonar, 243, 246, 252, 258, 266, 646
 - aguda, 255
 - obstructiva crónica, 647
 - renal, 430, 582
 - terminal, 238
 - valvular, 290
 - vascular
 - cerebral, 328, 331, 335, 560, 596, 598
 - periférica, 340
 - viral, 610, 611
 - enfisema, 167, 341
 - lobar congénito, 634, 641
 - pulmonar, 529
 - subcutáneo, 94, 117, 377, 388, 394, 421, 702
 - enofthalmos, 378
 - enoxaparina, 490, 497, 596, 597, 598
 - enterocolitis necrosante, 637
 - envenenamiento, 655
 - por mordedura de serpiente, 470
 - epididimitis, 601
 - aguda, 604
 - epífora, 464
 - epiglotitis, 643, 644
 - epilepsia, 330, 334, 516, 523, 524
 - adquirida, 524
 - sintomática, 524
 - epinefrina, 693
 - racémica, 644, 645, 646
 - epistaxis, 129, 185, 379, 496, 571
 - equimosis, 372, 394, 469, 470
 - del húmero proximal, 436
 - periorbital, 373
 - periorbitaria, 379
 - bilateral, 372
 - unilateral, 372
 - retroauricular, 93, 117, 372
 - sublingual, 381
 - ergonovina, 340, 693
 - eritema, 193, 412, 472, 473
 - erupción cutánea, 613
 - maculopapular pruriginosa, 611
 - escarcha urémica, 529, 607
 - Escherichia coli*, 605
 - esclerosis
 - del hipocampo, 524
 - tuberosa, 524
 - escopolamina, 464
 - esguince, 329, 404, 412, 413
 - de tobillo, 413
 - esmolol, 333, 522, 555, 561, 694
 - esofagitis, 570
 - erosiva, 569
 - por reflujo, 339, 570
 - espasmo, 338, 471
 - arterial, 595
 - muscular, 470
 - del cuello, 407
 - vesical, 405
 - espironolactona, 511, 513
 - esquizofrenia, 627
 - estado
 - convulsivo, 345
 - cushinoide, 338
 - de choque, 139, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 336, 337, 346, 367, 394, 416, 425, 460, 485, 515, 540, 553, 561, 564, 571, 577, 650, 700, 701, 707
 - cardiogénico, 187, 193, 396, 397
 - compensado, 191
 - compresivo, 187, 192
 - distributivo, 187, 193
 - hemorrágico, 395, 576
 - hipovolémico, 181, 187, 191, 192
 - irreversible, 191
 - medular, 404, 419
 - persistente, 397
 - progresivo, 191, 416
 - séptico, 187, 194
- de coma, 345, 418, 539, 540
 - hipoglucémico, 541
 - postraumático, 372
- epiléptico, 214
- onírico, 516

toxicometabólico, 524
 estallamiento
 del bazo, 426
 ocular, 384
 estallido aórtico, 397
 estasis vascular, 606
 estenosis
 aórtica, 481, 509, 510, 520,
 635, 636
 bronquial, 334
 mitral, 520
 pulmonar, 510
 subglótica, 634
 ureteral crónica, 607
 estreñimiento, 328
 estrés, 500
 cerebral transitorio, 523
 por frío, 447
 postraumático, 592
 estupor, 516
 estupro, 591, 592
 etanol, 465
 evento
 cerebrovascular, 515, 524
 hemorrágico, 531
 isquémico, 531, 532, 534
 vascular
 cerebral, 345, 531, 582
 isquémico, 332
 evisceración traumática, 399,
 400, 401
 exantema, 611
 extrasístole
 auricular, 310, 319
 multifocal, 312
 ventricular, 293, 319, 334

F

falla
 cardíaca, 334, 606, 635
 congestiva, 344, 560
 cardiocirculatoria, 188
 congestiva cardíaca, 639
 orgánica, 582
 múltiple, 351
 renal, 458, 700
 aguda, 470, 632
 crónica, 607
 fatiga muscular, 166
 fenilpropanolamina, 463

fenitoína, 342, 693
 sódica, 344, 374, 449, 460,
 497, 525, 530, 534, 538,
 555, 639
 fenobarbital, 344, 460, 525, 632,
 639, 694
 fentolamina, 464
 feocromocitoma, 335, 496, 625
 fibrilación
 auricular, 289, 290, 312, 319,
 332, 333, 532, 560
 ventricular, 238, 239, 247,
 252, 268, 271, 282, 293,
 295, 304, 305, 313, 319,
 334, 335, 346, 452
 refractoria, 346
 fibrosis
 pulmonar, 529
 retroperitoneal, 603
 fiebre
 de las Rocallosas, 469
 de origen desconocido, 655
 por mordedura de rata, 469
 fimosis, 608
 fisostigmina, 464, 465
 fístula, 190
 traqueoesofágica, 634
 flebitis, 203, 205, 206, 210, 211,
 212, 214, 346, 597
 flumazenil, 340, 460, 461, 554,
 694
 fobia, 625
 fosfato de potasio, 346, 694
 fotofobia, 335, 611
 fractura, 214, 329, 366, 372, 404,
 413, 416, 418, 487, 598, 654,
 700
 bilateral de fémur, 687
 cerrada, 420
 conminuta, 420
 costal, 392, 421, 434
 de cadera, 435
 de cráneo, 367, 372, 418
 deprimida, 374
 de cuello, 367
 de huesos
 largos, 373, 416, 426, 435,
 436
 planos, 426
 de la base del cráneo, 372
 de la mandíbula, 377
 de Lefort, 377, 379

de pelvis, 485
 de pierna, 485
 del malar, 377, 379
 del maxilar, 377
 del piso orbitario, 383
 espinal, 451
 expuesta, 181, 412, 413, 414,
 420
 facial, 379, 381
 femoral, 436
 inestable de pelvis, 687
 mandibular, 123, 381
 maxilar, 379
 nasal, 377, 379
 nasotomoidoorbitaria, 377,
 378
 odontoide, 434
 orbitaria, 377, 378, 379
 ósea, 485
 pélvica, 229, 351, 420, 426,
 435
 inestable, 229
 por compresión vertebral, 404
 torácica, 477
Francisella tularensis, 469
 fraxiheparina, 505, 534
 furosemida, 332, 374, 460, 483,
 497, 511, 513, 525, 530, 534,
 538, 553, 554, 635, 694

G

gangrena, 186, 345, 453, 595
 gastritis, 339
 erosiva, 569
 gastroenteritis infecciosa, 339
 gastroparesia diabética, 127
 gastrosquisis, 637
 gentamicina, 707
 ginecomastia, 513
 gingivorragia, 469
 glaucoma, 338, 339, 340, 343
 glomerulonefritis, 529
 glucagón, 530
 glucemia capilar, 317
 gluconato de calcio, 268, 346,
 607, 636, 694
 glucosa, 264
 glucosuria, 425
 golpe de calor, 447, 449
 gonorrea, 613
 gota, 604

granulocitopenia, 194

H

Haemophilus influenzae, 644

haloperidol, 465, 552, 554, 558

hematemesis, 186, 469, 529, 571

hematoma, 186, 210, 211, 212, 214, 388, 468, 529, 654

cerebral, 655

en el parénquima pulmonar, 395

epidural, 372, 418, 434

intraparenquimatoso, 373, 395, 418

pélvico, 373

retroperitoneal, 190

retroplacentario, 578

subconjuntival, 379

subdural, 351, 372, 418, 434

agudo, 373

crónico, 373

subagudo, 373

hematoquecia, 186, 529, 571

hematosis, 229

hematuria, 186, 471, 602, 603, 604

masiva, 347

hemiparesia, 373

hemiplejía, 373, 485, 532, 541

hemólisis, 470

hемoneumotórax, 210, 211, 351, 687

a tensión, 395

hemoptisis, 421, 486, 487

hemorragia, 129, 182, 188, 213, 266, 318, 365, 366, 368, 381, 388, 426, 469, 482, 486, 520, 606

aguda, 632

aórtica, 397

arterial, 181, 182

capilar, 181, 182, 183

cerebral, 497, 532, 607

del tracto digestivo, 607

del tubo digestivo, 569

digestiva, 607

en el saco pericárdico, 397

externa, 366, 373, 388, 408

gástrica, 328

gastrointestinal, 329

interna, 181, 184, 186, 366, 565, 701

intraabdominal, 186, 435, 702

intracerebral, 532, 554, 640

intracraneal, 34, 369, 372,

373, 374, 434, 639

intraparenquimatoso, 373

masiva, 236

nasal, 129

ocular, 384

oculta, 569

posaborto, 340

posparto, 340

pulmonar, 607

rectal, 186

retiniana, 385, 655

subretiniana, 385

tisular intersticial, 396

venosa, 181, 182

vítrea, 385

hemorroide, 569, 571

hemotórax, 395, 397, 421, 687

masivo, 391, 392

hemovítreo, 385

heparina, 547

de bajo peso molecular, 487, 490

hepatalgia, 511

hepatitis, 184, 327, 331, 332

A, 610, 611

B, 610, 611

C, 610, 611

hepatoesplenomegalia, 638

hepatomegalia, 511, 512, 635

hepatopatía, 513

herida, 95, 97, 117, 365

abierta, 365

avulsiva, 366

cerrada, 365

complicada, 365

contusa, 366, 367

de cráneo, 367

penetrante, 366

en cabeza, 700

en cuello, 700

en región inguinal, 700

en torso, 700

por arma blanca, 370, 425

por proyectil de arma de fuego, 358, 360, 418, 425

por punción, 468

punzante, 468

simple, 365

torácica, 393

hernia

abdominal, 563, 566, 637

de Bochdalek, 634

de la pared abdominal, 566

de Morgagni, 634

diafragmática, 634

congénita, 634

hiatal, 127, 569, 570

heroína, 465, 552

herpes

simple, 612

zoster, 612

hidralazina, 511, 513

hidrocortisona, 194, 337, 338,

530, 539, 540, 561, 693

hidronefrosis idiopática del

embarazo, 603

hidroxietilalmidón, 347

hipema, 384

hiperacidez gástrica, 189

hiperaldosteronismo, 496

hipercalcemia, 249, 255, 271, 346, 451, 511, 607

hipercapnia, 219, 220

hipercarbia, 640

hipercoagulabilidad, 486, 598

hipercolesterolemia, 490, 500

hiperextensión cervical, 655

hipergastrinemia, 607

hiperglucemia, 328, 515, 607, 706

hiperhidratación, 347

hiperhidrosis, 372

hiperhomocisteinemia, 500

hiperinsulinismo, 637

endógeno, 528

hiperkalemia, 513

hipernatremia, 345

hiperparatiroidismo, 625

hiperpirexia, 372

hiperreflexia, 425, 471, 529, 545, 625

hipersensibilidad

al yodo, 334

anafiláctica, 610

hipersomnia, 529, 592

hipertensión, 328, 372, 500

arterial, 78, 127, 328, 332,

335, 338, 340, 385, 418,

425, 456, 463, 464, 470,

- 473, 490, 491, 495, 500,
501, 502, 505, 511, 531,
543, 553, 554, 560, 578,
582, 607, 616
crónica, 617
en la gestación, 581, 583
esencial, 481
sistémica, 509, 510, 521
crónica, 582
durante el embarazo, 582
intracraneal, 34, 345, 371, 384
intracraneana, 229, 329, 369,
418, 582, 687
adquirida, 93
congénita, 93
pulmonar, 520, 631, 633
renovascular, 332
sistólica, 495
transitoria, 582
uterina, 426
hipertermia, 448, 449, 461, 463,
464, 553, 555, 701, 703, 710
hipertiroidismo, 148, 336, 341,
559, 560, 625
hipertricotosis, 70
hipertrigliceridemia, 490, 500
hipertrofia
de las glándulas suprarrenales,
667
miocárdica, 510
muscular, 510
pilórica, 637
prostática, 338, 606
benigna, 603
ventricular, 510
hiperuricemia, 513
hiperventilación, 194, 220, 238,
625
central neurogénica, 373
neurogénica central, 371
hipervolemia fisiológica del
embarazo, 427
hipoacusia, 328
hipocalcemia, 191, 346, 607,
636, 639, 640
hipocalemia, 191, 249, 255, 271,
295, 315, 332, 338, 342, 345,
346, 451
hipocapnia, 194, 219, 220
hipoglucemia, 199, 224, 271,
431, 515, 528, 530, 541, 558,
561, 625, 632, 636, 640, 706
hipohidrosis, 449
hipokalemia, 513
hipomagnesemia, 636
hiponatremia, 332
hipoparatiroidismo congénito,
636
hipoperfusión
cerebral, 188
hepática, 189
pulmonar, 189
tisular, 188, 370, 391, 418,
420
hipoplasia pulmonar, 634
hipoproteinemia, 513
hipotensión, 186, 332, 339, 433,
437, 552
arterial, 169, 188, 189, 190,
191, 193, 315, 327, 329,
330, 331, 333, 335, 339,
341, 343, 345, 346, 373,
394, 397, 419, 421, 426,
448, 465, 470, 506, 515,
539, 541, 544, 548, 553,
555, 561, 571, 606, 632,
639, 702, 704
aguda, 336
ortostática, 545, 650
posparo, 335
sistémica, 486
ortostática, 186, 521
secundaria a vasodilatación,
453
hipotermia, 109, 112, 148, 158,
249, 255, 271, 316, 320, 346,
420, 421, 444, 447, 450, 451,
452, 456, 461, 465, 528, 553,
561, 640, 701, 703, 707, 710
aguda, 456
hipotiroidismo, 148, 450, 559,
561, 625
hipotonía, 346
muscular, 528, 635, 637
hipoventilación, 21, 159, 160,
161, 162, 220
hipovolemia, 187, 188, 191, 228,
249, 255, 264, 268, 271, 286,
332, 344, 347, 351, 397, 427,
433, 435, 439, 444, 451, 453,
555, 606, 702
hipoxemia, 157, 166, 193, 421,
455, 478, 633, 640
arterial, 189
sistémica, 528
hipoxia, 128, 129, 130, 136, 138,
146, 148, 149, 155, 159, 160,
161, 162, 235, 249, 252, 255,
258, 271, 289, 290, 293, 298,
301, 302, 370, 418, 431, 434,
435, 449, 639
alveolar, 633
celular, 188
crónica, 607
fetal, 341
isquémica, 189
tisular, 190, 191
hirsutismo, 575
histamina, 333
hueso fracturado, 366
- I**
- ictericia, 84, 328, 471, 611, 638
nuclear, 639
íleo
meconial, 637
paralítico, 460, 544
reflejo, 608
imipramina, 340, 625
incontinencia
intestinal, 602
urinaria, 461
inestabilidad
cardiovascular, 330
de la columna cervical, 419
eléctrica, 510
hemodinámica, 401, 437, 552,
700
persistente, 418
respiratoria, 706
infarto
agudo del miocardio, 294,
316, 329, 331, 332, 333,
335, 481, 485, 489, 490,
499, 501, 502, 503, 505,
506, 532, 545
cerebral, 532, 533
cortical, 616
del miocardio, 193, 299, 333,
509, 511
transmural, 509
infección, 203, 213, 214, 347,
365, 482
bacteriana, 609
cutánea, 611

de la pelvis renal, 602
de vías urinarias, 601, 602
del útero, 576
materna, 632
parasitaria, 610
por bacterias, 649
por parásitos, 649
por virus, 649
pulmonar, 491
respiratoria, 434, 435, 646, 650
urinaria, 425, 602, 604
 crónica, 603
 viral, 643
infertilidad, 575
inflamación
 escrotal, 605
 renal, 603
ingurgitación yugular, 94, 117, 511
inmunoalergia, 337
imunodepresión, 337
insuficiencia
 aórtica, 509
 arterial, 596
 aguda, 595
 cardiaca, 328, 347, 432, 458, 472, 486, 497, 509, 510, 511, 513, 515, 634
 aguda, 482, 513
 congestiva, 290, 331, 333, 335, 545, 560, 700
 aguda, 332, 333
 crónica, 332
 coronaria, 336, 625
 de cortisol, 539
 hepática, 325, 328, 332, 338, 344, 345
 hipofisaria, 425
 mitral, 509
 renal, 192, 325, 328, 338, 340, 347, 439, 497, 528, 543, 545, 558, 603, 639
 aguda, 189, 332, 346, 601, 606
 anúrica refractaria, 332
 crónica, 330, 332, 529, 607
 respiratoria, 330, 392, 472, 477, 478, 515, 552, 558, 647
 aguda, 645
suprarrenal, 539

venosa, 595, 596, 597
 periférica, 521, 543
ventilatoria, 16, 156, 250, 256, 345, 393, 394, 395, 491, 492, 633, 641, 644, 701
ventricular izquierda, 481
insulina, 116, 534
intolerancia
 a la glucosa, 513
 a la lactosa, 649
intoxicación, 116, 243, 246, 249, 252, 255, 258, 337, 457, 458, 459, 463, 528, 552
 alimentaria, 649
 con digitálicos, 344
 digitálica, 289, 293, 294, 298, 315, 345, 346
 etílica, 112, 329, 330, 551
 por ácido bórico, 460
 por alcohol, 460, 517
 por amonio, 529
 por carbamazepina, 460
 por carbonatos, 460
 por cáusticos, 460
 por cianuro, 460
 por ciclosporina, 460
 por digitoxina, 460
 por digoxina, 460
 por fenitoína sódica, 460
 por fenobarbital, 460
 por hierro, 460
 por litio, 460
 por malatión, 460
 por medicamentos, 458
 por meprobamato, 460
 por meticarbonato, 460
 por metotrexato, 460
 por nortriptilina, 460
 por organofosforados, 335, 465
 por paracetamol, 460
 por piroxicam, 460
 por salicilatos, 460, 528
 por sotalol, 460
 por teofilina, 460
 por valproato de magnesio, 460
ipratropio, 341, 491, 647, 693
isocoria, 319
isosorbide, 333, 490, 505, 513
isquemia, 191, 235, 419, 437, 535, 606

cerebral, 87, 345, 418, 419, 532
 transitoria, 531, 532
coronaria, 502, 701
escrotal, 334
focalizada cerebral, 531
miocárdica, 293, 295, 396
pancreática, 189
tisular, 191, 360

K

ketorolaco, 142, 328, 374, 408, 492, 496, 497, 536, 596, 597, 598, 693

L

labetalol, 534
laceración, 366, 367, 418
 bucal, 381
 cerebral, 418
 del hígado, 351
 hepática, 426
laguna mental, 552
laringoespasma, 125, 128, 136, 137, 330, 636
laringotraqueobronquitis, 643
 aguda, 645
lesión, 351
 abdominal, 399, 421, 654
 anoxoishémica cerebral, 640
 aórtica, 351
 articular, 412
 axonal difusa, 372
 cardiaca, 351, 391
 celular, 606
 cerebral, 158, 340, 351, 425
 cervical, 122, 405
 coronaria, 236
 cranial, 369
 masiva, 418
 cutánea, 467, 539
 de clavícula, 416
 de columna, 229, 403, 404
 vertebral, 403, 406
 de cúbito, 416
 de extremidades superiores, 436
 de la cabeza, 243, 246, 252, 258

- de la columna, 520
 cervical, 405, 416
 vertebral, 229
 de la glándula suprarrenal, 539
 de la médula espinal, 433
 de la nariz, 378
 de la pared orbitaria interna, 378
 de ligamentos, 412
 de médula espinal, 406
 de ojos, 367
 de rodilla, 416
 de tiroides, 130
 del cuello, 387
 del húmero, 416
 del globo ocular, 383
 del hueso frontal, 377
 del intestino delgado, 421
 del iris, 384
 del nervio óptico, 374
 del radio, 416
 del tallo cerebral, 243, 246, 252, 258
 del techo orbitario, 377
 del tejido cerebral, 535
 del tronco cerebral, 521
 deportiva, 413, 420
 dérmica eritematosa, 548
 en extremidades, 411, 413
 en la paciente embarazada, 423
 hipofisaria, 539
 intestinal, 424
 intraabdominal, 426, 435
 intracraneal, 372, 377
 isquémica, 372, 503
 lumbosacra, 405
 medular, 188, 193, 351, 404, 434, 700
 miocárdica, 190, 396
 mortal, 432
 musculoesquelética, 416
 nerviosa, 130
 neurológica, 345, 419
 obstructiva intraparenquimatosa, 606
 ocular, 383, 386
 ortopédica, 420, 431
 ósea, 414, 654
 penetrante, 420, 431
 pónica, 374
 por aplastamiento, 363
 por arco eléctrico, 361
 por caída, 359
 por calor, 359
 por contusión, 421
 por electricidad, 351, 361
 por explosión, 361
 por frío, 359, 362, 447, 449
 por inhalación, 443
 por latigazo, 355
 por toxicidad, 442
 pulmonar, 166, 368, 391, 392, 393, 421
 química, 443
 raquimedular, 403, 419, 420
 renal, 426
 subendocárdica, 501
 térmica, 351, 359
 torácica, 405, 417, 435
 traumática, 104, 109, 110, 429, 430, 443
 uterina, 426
 vaginal, 573
 letargo, 344
 leucemia, 194
 leucopenia, 327, 331, 332
 levotiroxina, 561
 lidocaína, 142, 268, 311, 312, 313, 315, 334, 452
 linfadenopatía, 612, 613
 cervical, 611
 dolorosa, 469
 retroauricular, 611
 lisis celular, 188
 litiasis
 renal, 601, 603
 ureteral, 606
 litio, 342, 460
 lito, 606, 607
 loperamida, 465
 lorazepam, 525
 loxoscelismo
 cutáneo, 471, 472
 visceral, 471
 lumbalgia, 329, 576
 luxación, 329, 404, 412, 413
 de cadera, 413, 416
 del cristalino, 385
- M**
- machacamiento, 366
 macroangiopatía, 544
 macrocefalia, 93, 639
 macroglosia, 561
 macrosomía, 544
 magulladura, 367
 malatión, 460
 malformación vascular, 532, 569
 maloclusión dental, 381
 maltrato
 escolar, 654
 físico, 654
 infantil, 653
 infantil, 420, 653, 654
 psicológico infantil, 653
 manía, 516
 manitol, 344, 374, 444, 460, 555, 694
 masa tumoral, 34
 meloxicam, 328
 meningismo, 611
 meningitis, 611, 640
 meprobamato, 460, 465
 metadona, 552
 metamizol, 327, 693
 metástasis pulmonar, 477
 metilprednisolona, 338, 408, 420, 470, 471, 472, 473, 549, 693
 metimazol, 561
 metoclopramida, 142, 339, 374, 408, 460, 483, 487, 490, 496, 497, 505, 525, 530, 534, 538, 549, 558, 571
 metoprolol, 522
 metotrexato, 460
 mezcalina, 463
 mialgia, 611, 625
 miosis sistémica, 337, 338
 microangiopatía diabética, 544
 microcefalia, 93, 639
 micrognatia, 634
 midazolam, 311, 312, 330, 525, 538, 583, 694
 midriasis, 319, 335, 448, 449, 463, 464, 471, 625
 pupilar, 451, 552, 555
 migraña, 329, 334
 miocardiopatía, 188, 193, 481
 dilatada, 509
 miocarditis, 509
 mioclonía, 529
 miosis, 319, 464, 471
 puntiforme, 465

mixedema, 70
 mixoma auricular izquierdo, 481
 mordedura, 467
 de animal carnívoro, 467
 de araña
 reclusa café, 471
 viuda negra, 470
 de carnívoro, 468
 de insectos, 339, 340
 de reclusa café, 467
 de serpiente, 467, 469
 de viuda negra, 467
 humana, 468
 morfina, 329, 330, 552
 mortalidad por trauma, 391, 404
 muerte
 celular, 188, 532
 cerebral, 188, 370, 528
 fetal, 425
 intrauterina, 544
 materna, 425
 neuronal, 528, 535
 súbita cardíaca, 236, 489
Mycobacterium tuberculosis, 605

N

nalmefeno, 340, 460, 461, 465, 553, 635
 naloxona, 460, 461, 465, 693
 narcosis, 529
 necrobiosis diabética, 544
 necrosis
 de coagulación, 442
 de licuefacción, 442
 hepática, 327
 miocárdica, 190
 muscular, 595
 papilar renal, 603
 tisular, 419
 tubular, 439
 aguda, 453, 606
 renal, 189, 632
 nefritis
 crónica, 334
 hereditaria, 529
 nefrocalcinosis, 604
 nefropatía, 327, 513
 diabética, 544
 obstructiva, 608
 parenquimatosa, 496

 por analgésicos, 529
 por reflujo, 529
 nefrotoxicidad por fármacos, 606
Neisseria gonorrhoeae, 613
 neuroencéfalo, 702
 neumomediastino, 167
 neumonía, 167, 453, 477, 481, 489, 491, 640
 neonatal bilateral, 640
 por aspiración, 456
 neumonitis química, 633
 neumopatía obstructiva crónica, 139, 333, 430, 482, 529, 700
 neumoperitoneo, 167
 neumotórax, 162, 166, 167, 210, 211, 264, 362, 421, 435, 489, 491, 641, 702
 a tensión, 193, 229, 249, 255, 271, 391, 392, 393, 394, 395, 397, 492, 687
 abierto, 391, 393
 cerrado, 391, 392
 hipertensivo, 188
 neuroinfección, 524
 neuropatía, 78, 236, 444
 diabética, 649
 periférica, 521, 544
 posherpética, 612
 visceral diabética, 544
 neuroprotección, 535
 neutropenia, 327
 nicturia, 511, 602, 603, 604
 nifedipino, 331, 693
 nistagmus, 330
 nitroglicerina, 464, 497, 505, 513, 534
 nitroprusiato, 464
 de sodio, 497, 513, 554
 norepinefrina, 333, 336
 nortriptilina, 460

O

obesidad, 486, 490, 500, 575
 mórbida, 127
 obnubilación, 516
 obstrucción
 de la vía aérea, 243, 249, 255
 glótica, 127
 intestinal, 127, 563, 566, 634, 637

 pulmonar, 633
 subglótica, 127
 oclusión
 arterial aguda, 595
 intestinal, 339, 460
 odinodisfagia, 548, 611, 613, 644
 odontalgia, 329, 330
 oligoanuria, 607
 oligohidramnios, 634
 oliguria, 189, 347, 421, 486, 511, 529
 omeprazol, 142, 339, 374, 408, 460, 482, 487, 490, 496, 497, 505, 525, 530, 534, 538, 549, 558, 571
 onfalocele, 637
 opio, 340, 552
 opresión retroesternal, 486
 ortopnea, 186, 478, 496, 497, 544
 osteogénesis imperfecta, 214
 osteomielitis, 420
 osteoporosis, 214, 433
 otitis media, 343
 otorragia, 117, 372
 otorraquia, 117, 370, 372
 oxicodona, 552
 óxido nítrico, 327, 499
 oxitocina, 341, 693

P

paciente
 alérgico a las sulfonamidas, 332
 anciano, 433
 traumatizado, 437
 anticoagulado, 347
 cardiópata, 478, 479
 comatoso, 517
 con angina inestable, 503
 con bradicardia, 306
 con daño neurológico, 534
 con diabetes, 544
 con dolor abdominal agudo no traumático, 563
 con edema de glotis, 129
 con enfermedad
 de Addison, 539
 de Alzheimer, 617
 de Parkinson, 616
 con fractura

- basal de cráneo, 125, 129, 136
 del tabique nasal, 129
 mandibular, 123
 con hematuria masiva, 192
 con hemorragia posparto, 341
 con hipotiroidismo, 561
 con ictus, 533
 con infarto
 agudo del miocardio, 499, 502, 506
 del miocardio, 503, 504
 con insuficiencia
 cardiaca, 513
 suprarrenal, 539
 con intoxicación etílica, 552
 con laringoespasmo, 129
 con lesión
 pulmonar, 169
 raquimedular, 193
 traumática, 109, 110, 269
 con malformación en el cuello, 129
 con muerte súbita, 236
 con neumotórax, 702
 con obstrucción nasal, 125, 129, 136
 con preeclampsia, 582
 con quemadura, 439, 444
 de la vía aérea, 128, 136
 con sangrado, 332
 masivo, 126
 con síncope, 519, 520
 con trastorno tiroideo, 559
 con trauma, 140, 190, 199, 271, 351, 451
 craneoencefálico, 128
 craneofacial, 125, 129, 136
 de cabeza, 193
 mandibular, 125
 pediátrico, 420
 torácico, 128, 702
 con traumatismo
 craneoencefálico, 136, 229
 en extremidades, 411
 en faringe, 129
 en laringe, 129
 nasal, 136
 raquimedular, 403, 406
 torácico, 136
 con ventilación mecánica, 330
 crítico, 142, 209, 710
 diabético, 543, 544, 607
 embarazada, 265
 traumatizada, 423
 en choque, 227, 228
 hipovolémico, 228
 en coma, 516
 en hipotermia, 453
 en paro
 cardiorrespiratorio, 128, 136, 236, 309
 respiratorio, 127, 136
 geriátrico, 142, 429, 430, 433, 436, 437, 444, 617
 politraumatizado, 437
 hipotenso, 142
 hipotérmico, 447, 451, 452, 453
 hipotiroideo, 70
 hipovolémico, 336
 inconsciente, 244, 251, 407, 421
 intoxicado, 457
 intubado, 326, 388
 pediátrico, 133, 142, 330, 403, 418, 444, 459
 politraumatizado, 429, 437
 quemado, 442, 444
 traumatizado
 de cuello, 388
 geriátrico, 436
 padecimiento mental, 78
 páncreas anular, 637
 pancreatitis, 331, 332, 453, 481, 563, 565
 papiledema, 529
 paracetamol, 327, 460, 561, 644, 645, 646, 647, 693
 parálisis, 142, 404, 405, 406
 de los músculos respiratorios, 405
 flácida, 419, 456
 paraplejía, 485
 paresia, 405, 461
 parestesia, 405, 461, 472
 paro
 cardíaco, 87, 158, 236, 239, 265, 334, 346, 452
 cardiorrespiratorio, 125, 128, 129, 137, 143, 199, 214, 235, 236, 237, 238, 239, 243, 246, 247, 249, 251, 255, 258, 265, 268, 269, 271, 306, 334, 456, 504, 517, 528, 643
 durante el embarazo, 266
 en hipotermia, 452
 traumático, 687
 circulatorio, 451
 respiratorio, 125, 156, 243, 244, 249, 250, 255, 256, 265, 329, 330, 345, 456, 548, 555, 643, 655
 paroxetina, 625
 pediculosis, 612
Pediculus
 capitis, 612
 corpori, 612
 pentazocina, 465
 pérdida sanguínea, 346
 perforación
 de intestino, 368
 gástrica, 637
 visceral, 365
 pericarditis aguda, 489, 492
 peritonitis, 453, 567
 perturbación emocional, 619
 petequia, 194
 petidina, 552
Phthirus pubis, 612
 picadura, 467, 468
 de alacrán, 467, 472
 de himenóptero, 467, 473
 de insectos, 339, 340, 458
 pielonefritis, 601, 602, 603
 aguda, 603
 crónica, 603
 pilocarpina, 464
 piridostigmina, 464
 piroxicam, 460
 placenta previa, 573, 576
 policitemia *vera*, 486, 598
 polidipsia, 448, 543, 545
 polifagia, 543, 544
 poliomieltis, 166
 bulbar, 166
 polipnea, 158, 456, 482, 528, 611, 706
 pólipo, 569, 574
 uterino, 574, 577
 poliquistosis renal, 529
 politraumatismo, 426
 poliuria, 464, 529, 543, 544, 602, 603, 604
 porfiria

aguda, 345
 hepática, 327
 intermitente aguda, 345
 preahogamiento, 243, 246, 252, 258, 455
 prednisona, 539, 549
 preeclampsia, 582, 583
 presíncope, 519
 priapismo, 471
 prolapso de cordón, 632
 umbilical, 585
 promiscuidad sexual, 611
 propiltiouracilo, 561
 propoxifeno, 465
 propranolol, 522, 561
 proteinuria, 331, 332, 425, 582
 prurito, 344, 473
 psicosis, 337, 516, 624
 de Korsakoff, 530
 tóxica, 516
 ptosis palpebral, 370, 530

Q

quemadura, 94, 95, 97, 117, 188, 190, 214, 332, 347, 359, 360, 363, 418, 439, 440, 481, 485, 700
 eléctrica, 361, 442, 444
 por contacto, 440
 química, 442, 444
 quemosis, 384
 quiste broncogénico, 634

R

rabdomiólisis, 334
 rabia, 469
 ranitidina, 339, 460
 rash cutáneo, 331, 332, 339, 344
 reabsorción ósea, 433
 reacción
 alérgica, 335, 459
 anafiláctica, 257, 266, 347, 547
 de hipersensibilidad, 66
 eritematosa, 469
 rechazo a injerto, 66
 rectorragia, 571
 reflejo vagal, 87

reflujo
 gástrico, 645
 gastroesofágico, 339
 vesicoureteral, 425, 603
 resfriado común, 338, 643
 resistencia a la insulina, 607
 respiración paradójica, 94, 117
 respuesta
 inflamatoria sistémica, 189
 inmunitaria, 609, 610
 retención
 aguda de orina, 607
 hídrica, 511, 607
 urinaria, 464, 608
 retinopatía diabética, 544
 riesgo
 de aspiración pulmonar, 127
 de broncoaspiración, 407
 de laringoespasma, 127
 de lesión
 uterina, 426
 visceral, 426
 de obstrucción uretral, 192
 de paro ventilatorio, 162
 de síncope, 87
 de traumatismo, 425
 de tromboembolia pulmonar, 485, 486
 rigidez muscular, 471, 544
 rinitis, 548
 alérgica, 338
 rinorragia, 117, 372
 rinorraquia, 117, 370, 372, 379
 rinorrea, 464, 611
 rubéola, 611
 ruptura
 de la membrana timpánica, 381
 del bazo, 351
 del globo ocular, 383
 del miocardio, 396
 diafragmática, 229, 421
 timpánica, 362
 traumática de la aorta, 373
 uterina, 426

S

salbutamol, 341, 491, 693
 sangrado
 agudo, 571

crónico, 571
 de úlcera gástrica, 667
 del tubo digestivo, 186, 460, 529
 alto, 339
 del útero, 574
 durante el embarazo, 573, 575
 gastrointestinal, 189, 190, 453, 569
 intermenstrual, 573, 574
 interno, 416
 intracraneal, 347, 655
 intraparenquimatoso, 341
 transvaginal, 426, 573
 uterino disfuncional, 573, 575
 vaginal, 426
 sarampión, 611
 sarcoma de Kaposi, 613
Sarcoptes scabiei, 612
 sarna, 612
 senilidad, 434
 sepsis, 148, 167, 188, 194, 214, 236, 266, 351, 481, 528, 638, 640, 707
 neonatal, 637
 septicemia, 558, 561
 sialorrea, 339, 464, 471, 472
 SIDA, 613
 sífilis, 612
 sildenafil, 333
 síncope, 334, 431, 486, 519, 541, 608, 625
 cardiogénico, 519, 520
 neurocardiogénico, 520
 neurogénico, 521, 522
 no cardiogénico, 519, 521
 recurrente, 519
 reflejo, 521
 vascular, 521
 síndrome
 alucinatorio, 516
 carcinoide, 649
 carotídeo, 521
 compartimental, 186, 214, 231, 420, 453, 703
 abdominal, 442
 coronario, 332
 agudo, 503
 de abstinencia, 465, 551, 552
 agudo, 554
 de Alport, 529
 de Cushing, 346

de dolor torácico agudo, 492
 de esquizofrenia paranoide, 555
 de feto muerto, 576
 de hiperventilación, 424
 de inmunodeficiencia adquirida, 558
 de insuficiencia respiratoria del adulto, 528
 progresiva
 aguda, 189
 del adulto, 395
 de intestino irritable, 649
 de intoxicación hídrica, 334
 de Leriche, 596
 de Lyell, 327
 de malabsorción, 649
 de Mallory–Weiss, 569
 de maltrato infantil, 653
 de marcapasos, 520
 de muerte de cuna, 255, 258
 de Münchhausen, 459, 653, 654
 de Parkinson, 339
 de Stevens–Johnson, 327
 de Tietze, 492
 de Zollinger–Ellison, 649
 deglutorio, 521
 del bebé sacudido, 653, 655
 del cautiverio, 516
 del seno enfermo, 333
 delirante, 516
 diarreico, 81, 649
 epiléptico, 523
 isquémico coronario, 290, 500
 agudo, 489, 499, 504
 miccional, 521
 nefrótico, 332
 posconcusional, 371
 posflebítico, 598
 tusígeno, 521
 urémico, 601, 607
 sinusitis purulenta, 167
 sobrecarga circulatoria, 344
 sobredosis
 de alcohol, 236, 243, 246, 252, 258, 266, 269
 de benzodiazepinas, 340
 de drogas, 236, 243, 246, 252, 258, 266, 269, 528
 de fármacos, 481
 de tiroxina, 560
 sobrepeso, 500

soplo, 95
 cardíaco, 497
 carotídeo, 94, 117, 388
 sotalol, 460
Spirillum minus, 469
status epilepticus, 344, 523
Streptobacillus moniliformis, 469
 succinilcolina, 694
 sufrimiento fetal, 544, 578, 586
 suicidio, 627
 sulfato
 de atropina, 335
 de magnesio, 264, 268, 346, 583, 636, 694
 de morfina, 329, 483, 505, 694

T

tabaquismo, 78, 432, 444, 490, 500, 531, 704
tamponade cardíaco, 229, 249, 255, 392, 397
 taponamiento, 271
 cardíaco, 188, 190, 193, 271, 520, 687
 taquiarritmia, 335, 341
 supraventricular, 520
 ventricular, 332, 520
 taquicardia, 156, 189, 191, 250, 256, 275, 330, 335, 338, 339, 340, 341, 344, 347, 392, 394, 421, 433, 456, 463, 464, 470, 486, 487, 510, 539, 541, 544, 552, 553, 555, 560, 571, 625, 650, 667, 702, 704
 auricular, 289, 305, 319
 paroxística, 335
 refractoria a adenosina, 333
 refleja, 545
 sinusal, 285, 286, 310
 no compensatoria, 333
 supraventricular, 311, 332, 333, 483
 paroxística, 289, 333
 ventricular, 247, 252, 268, 293, 294, 305, 312, 313, 319, 334, 335, 346
 helicoidal, 295
 monomórfica, 295
 polimórfica, 295, 346
 taquifilaxia, 325
 taquipnea, 146, 156, 158, 189, 250, 256, 392, 394, 456, 478, 486, 539, 544, 553, 555, 634, 644, 645, 650
 taquisfigmia, 448, 566
 telangiectasia, 70
 telecanto traumático, 378
 temblor muscular, 463
 teofilina, 460, 463
 terbutalina, 342, 694
 tetania, 636
 uterina, 426
 tétanos, 367
 tiamina, 460, 461, 530, 558
 tiopental, 345
 sódico, 525, 526
 tirototoxicosis, 290, 511
 tono muscular, 61
 tórax inestable, 392, 435, 687, 700
 tormenta tiroidea, 559, 560
torsades des pointes, 295, 319
 torsión testicular, 601, 605
 tortícolis, 339
 tosílato de bretilio, 452
 toxemia del embarazo, 346
 toxicidad, 458
 tóxico, 458, 459
 toxicomanía, 78, 495
 toxíndrome, 459, 463
 anticolinérgico, 463, 464
 colinérgico, 463, 464
 narcótico–opiáceo, 463, 465
 sedante–hipnótico, 463, 465
 simpaticomimético, 463
 tramadol, 142, 330, 408, 450, 490, 496, 497, 505, 596, 597, 598
 trance, 516
 trasplante, 610
 trastorno
 alérgico, 338
 alimentario, 592
 autoinmunitario, 581
 bipolar, 516, 627
 congénito, 523
 convulsivo, 330, 344
 de absorción intestinal, 81
 de estrés
 por calor, 447
 por frío, 449
 de la alimentación, 654

- del sistema nervioso, 243, 246, 252, 258
 del sueño, 654
 intestinal, 592
 metabólico, 243, 246, 252, 258, 523
 neurológico, 470
 por calor, 447
 por estrés postraumático, 663, 668
 psiquiátrico, 477
 visual, 541, 703
 trauma, 93, 116, 117, 122, 123, 127, 146, 169, 190, 193, 194, 214, 271, 329, 351, 417, 430, 517, 564, 700
 abdominal, 399, 400, 418, 426, 578
 contuso, 229
 cerrado, 387, 404
 del tórax, 193
 cervical, 426
 contuso, 401
 craneoencefálico, 193, 404, 425
 de abdomen, 399
 de columna cervical, 377
 de cráneo, 229, 418
 del aparato vestibular, 343
 directo del cráneo, 369
 esofágico, 125
 facial, 125
 geriátrico, 430
 multisistémico, 416
 obstétrico perinatal, 639
 ortopédico, 435
 pediátrico, 420
 penetrante, 387, 401
 de cabeza, 700
 de cuello, 700
 de torso, 700
 psicológico, 620
 psíquico, 620
 raquimedular, 419
 torácico, 127, 421
 contuso, 229
 traumatismo, 32, 66, 78, 81, 122, 181, 187, 236, 240, 243, 246, 252, 258, 269, 329, 345, 351, 352, 369, 385, 413, 423, 425, 426, 449, 451, 486, 523, 539, 560, 569, 595
 abdominal, 399, 400, 420, 421, 424, 426, 429, 435
 contuso, 400
 pediátrico, 417
 cardíaco, 269
 cerrado, 351, 357, 396
 cervical, 139, 429, 434
 contuso, 388, 421, 431, 434
 craneal, 516, 532, 655
 craneoencefálico, 229, 249, 255, 269, 329, 345, 369, 370, 373, 377, 381, 418, 426, 429, 434, 515, 523, 617, 655, 687
 pediátrico, 417
 de abdomen, 399, 420
 de columna vertebral, 229, 404
 de cráneo, 34, 139, 370, 372
 de cuello, 387
 de médula espinal, 404
 de tórax, 391, 421, 434
 del cuello uterino, 575
 durante el embarazo, 423
 durante la gestación, 423
 en el paciente geriátrico, 429
 en extremidades, 411, 415
 en la paciente embarazada, 423, 426
 escrotal, 605
 facial, 139, 381
 geriátrico, 429, 431
 maxilofacial, 377, 381
 ocular, 383, 384
 ortopédico, 429, 433
 en extremidades, 420
 en pediatría, 417
 pediátrico, 417, 418, 421
 penetrante, 357, 358, 370, 383, 388, 421, 426
 de abdomen, 400
 de cuello, 388
 por caída, 615
 por instrumento punzocortante, 351
 por proyectil de arma de fuego, 351
 raquimedular, 269, 403, 419
 en el niño, 417
 torácico, 229, 269, 391, 396, 421, 429, 434, 435, 477
 en el niño, 417
Treponema pallidum, 612
 trinitrato de glicerilo, 333, 693, 694
 trismus, 339
 trombo, 485, 510, 595, 597
 intracoronario, 489
 oclusivo, 500
 venoso, 598
 trombocitopenia, 327, 707
 trombocitosis, 486
 tromboembolia, 487
 pulmonar, 249, 255, 271, 485, 487, 511, 520, 528, 598
 masiva, 486
 tromboembolismo de la arteria mesentérica superior, 334
 tromboflebitis, 205, 206, 210, 211, 212, 214, 596
 trombosis, 532
 arterial, 332
 de aurícula izquierda, 481
 de la arteria renal, 606
 intravascular, 453
 plaquetaria, 499
 venosa, 332, 360, 424
 profunda, 485, 486, 487, 595, 597, 598
 tuberculosis pulmonar, 342
 tularemia, 469
 tumor, 569, 613
 canceroso, 598
 cerebral, 523, 524
 de vías urinarias, 603
 del cuello, 521
 intracraneano, 532
 primario, 477
 pulmonar, 477
 subglótico, 634
 tumoración
 maligna, 487
 testicular, 605
- ## U
- úlceras, 574
 digestiva, 328
 duodenal, 339
 gástrica, 328, 667
 maligna, 339
 intestinal, 328
 péptica, 327, 328, 329, 337, 339, 563, 566, 569

vaginal, 574
uremia, 528
 sérica, 421
urgencia
 circulatoria, 595
 hipertensiva, 495, 496
uropatía obstructiva, 601, 603,
 606
urticaria, 334, 338, 473, 513, 548

V

valproato de magnesio, 460
valvulopatía, 511, 532
varicela, 611

varices esofágicas, 125, 569
vasculitis, 532
vasoconstricción
 adrenérgica, 189
 cerebral, 419
 periférica, 470
vasodilatación
 cutánea, 333
 periférica, 453
vasoespasma, 521
vasopresina, 334
vecuronio, 142, 330, 538, 694
vejiga neurogénica, 639
vena varicosa, 574, 597
veneno de alacrán, 472

verapamilo, 311, 312, 333, 694
verruca genital, 574
vértigo, 338, 340, 344, 449, 703
 periférico, 343
vigorexia, 575
VIH, 184, 613
violencia doméstica, 425
virus de la inmunodeficiencia
 humana, 613
visión borrosa, 344, 703
vitamina C, 554

Y

Yersinia pestis, 469

booksmedicos.org

Doctor Gerardo José Illescas Fernández
Médico especialista en Urgencias Médico-Quirúrgicas. Director de la Escuela Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas de la Cruz Roja Mexicana. Director del Servicio Médico de la Policía Federal de la Secretaría de Seguridad Pública.



La atención médica prehospitolaria de urgencia es el primer eslabón profesional en la cadena de cuidado de las urgencias médicas, y en los últimos años ha demostrado su importancia en la reducción de la mortalidad y de la morbilidad relacionadas con la presentación de cuadros de aparición súbita derivados de traumatismos, urgencias médico-quirúrgicas y urgencias obstétricas. Este manual reúne la experiencia adquirida por médicos y técnicos en urgencias médicas mexicanos en el contexto de la atención médica prehospitolaria de urgencia en los últimos veinte años, y está dedicado a todo el personal de salud que se desarrolla en el ámbito de la medicina prehospitolaria de urgencia, ya sea como técnico en urgencias médicas, estudiante de medicina, enfermera, médico general o especialista. A través de sus capítulos encontraremos el enfoque integral y profesional que debe poseer todo el personal que se desarrolle en el servicio prehospitolario para la correcta estabilización de los pacientes, y de esta manera contribuir en el manejo interdisciplinario de las diversas patologías. El lector descubrirá conceptos prácticos y de aplicación simple en el fascinante campo de la actuación en situaciones de urgencia.

ISBN 978-607-741-122-2



www.editalfil.com