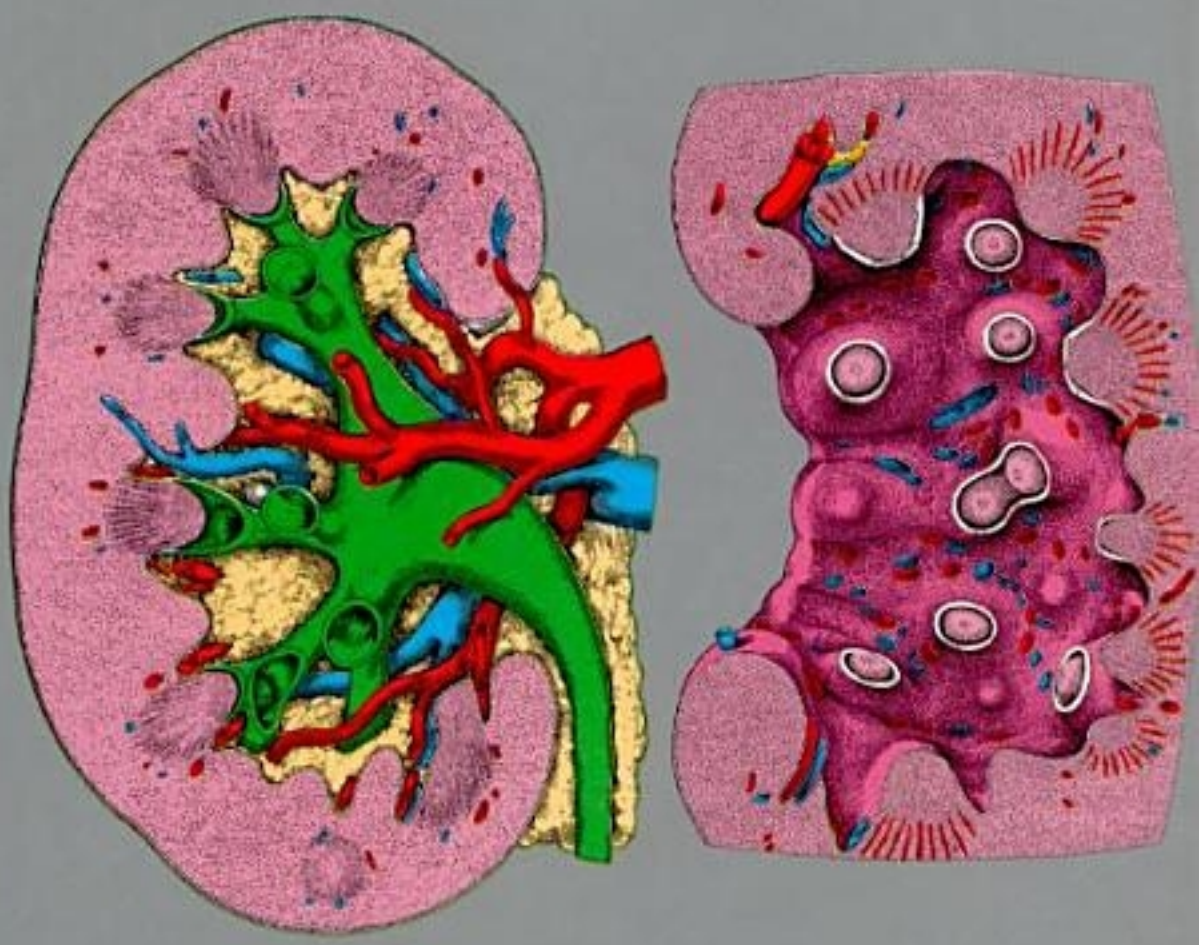
Latarjet • Ruiz Liard

Anatomía Humana

4ª EDICIÓN



TOMO 2

INCLUYE CD-ROM

EDITORIAL MEDICA panamericana

Material protegido por derechos de autor

Latarjet - Ruiz Liard

Anatomía Humana

4ª Edición

TOMO 2

Michel Latarjet †

Ex Profesor de Anatomía, Facultad de Medicina de Lyon, Francia

Alfredo Ruiz Liard †

Ex Profesor de Anatomía, Facultad de Medicina de Montevideo, Uruguay

http://booksmedicos.org

EDITORIAL MEDICA panamericana

BUENOS AIRES - BOGOTÁ - CARACAS - MADRID - MÉXICO - PORTO ALEGRE

e-mail: info@medicapanamericana.com

www.medicapanamericana.com

Material protegido por derechos de autor

Índice

Tomo 1

Presentación de la 4ª edición **VII**

Extracto del Prefacio de la 1ª edición **IX**

Enseñar, aprender anatomía... **XI**

Anatomía humana. Generalidades **XIII**

Sección I. Generalidades concernientes al esqueleto, las articulaciones y los músculos **1**

Capítulo 1. Generalidades sobre el sistema esquelético **3**

Capítulo 2. Artrología. Generalidades **11**

Capítulo 3. Miología. Generalidades **17**

Sección II. Columna vertebral **25**

Capítulo 4. Esqueleto de la columna vertebral **27**

Capítulo 5. Articulaciones de la columna vertebral **45**

Capítulo 6. Músculos propios de la espalda **52**

Capítulo 7. Músculos de la espalda **57**

Capítulo 8. Anatomía funcional de la columna vertebral y del tronco **59**

Sección III. Esqueleto del cráneo y de la cara **63**

Capítulo 9. Huesos del neurocráneo **65**

Capítulo 10. Huesos de la cara **84**

Capítulo 11. Esqueleto de la cabeza en general **94**

Capítulo 12. Articulaciones de la cabeza **102**

Capítulo 13. El cráneo y la cara desde el punto de vista antropológico **103**

Capítulo 14. Desarrollo de la cabeza ósea **105**

Capítulo 15. Arquitectura de la cabeza ósea **107**

Capítulo 16. Anatomía radiológica del esqueleto craneofacial **110**

Capítulo 17. Hueso hioides **112**

Sección IV. Articulaciones de la cabeza con la columna vertebral. Músculos del cuello **115**

Capítulo 18. Articulaciones sinoviales del cráneo **117**

Capítulo 19. Músculos del cuello **122**

Capítulo 20. Fascias del cuello **135**

Capítulo 21. Espacios celulosos del cuello **137**

Capítulo 22. Estática y movimientos de la cabeza sobre la columna vertebral **138**

Sección V. Sistema nervioso central **141**

PARTE 1. DESCRIPCIÓN Y RELACIONES **143**

Capítulo 23. Médula espinal y raíces espinales **143**

Capítulo 24. Encéfalo. Generalidades y definiciones **154**

Capítulo 25. Meninges craneanas **203**

Capítulo 26. Vascularización del encéfalo **220**

Capítulo 27. Relaciones del cerebro **238**

Capítulo 28. Exploración del encéfalo en el ser vivo **241**

PARTE 2. SISTEMATIZACIÓN **251**

Capítulo 29. Configuración interna y sistematización de la médula espinal **252**

Capítulo 30. Configuración interna y sistematización del tronco encefálico **263**

Capítulo 31. Configuración interna y sistematización del cerebelo **271**

Capítulo 32. Configuración interna y sistematización del prosencéfalo **276**

Capítulo 33. Vías de conducción **284**

Capítulo 34. Formación reticular **292**

Sección VI. Sistema nervioso periférico **295**

Capítulo 35. Conceptos generales **297**

Sección VII. Nervios craneales **301**

Capítulo 36. Nervios craneales **303**

Sección VIII. Nervios espinales **349**

Capítulo 37. Nervios espinales **351**

Capítulo 38. Ramos posteriores de los nervios espinales **353**

Capítulo 39. Ramos anteriores de los nervios espinales **356**

Sección IX. Sistema nervioso autónomo **369**

Capítulo 40. Centros autónomos del sistema nervioso central **371**

Capítulo 41. Porción simpática 374
Capítulo 42. Porción parasimpática 394

Sección X. Órganos de los sentidos 397

PARTE 1. ÓRGANOS DEL SISTEMA VISUAL 399

Capítulo 43. Órbita 401
Capítulo 44. Globo ocular 403
Capítulo 45. Estructuras accesorias del ojo 412
Capítulo 46. Vías ópticas y centros de la visión 432

PARTE 2. OÍDO 436

Capítulo 47. Oído externo 437
Capítulo 48. Oído medio 442
Capítulo 49. Oído interno 452
Capítulo 50. Nervio vestibulococlear 459
Capítulo 51. Vías cocleares 461
Capítulo 52. Vías vestibulares 463

PARTE 3. SENTIDO DEL TACTO 465

Capítulo 53. Integumento común. Sentido del tacto 465

Sección XI. Miembro superior 469
Capítulo 54. Huesos del miembro superior 471
Capítulo 55. Cintura escapular 488
Capítulo 56. Articulación del codo. Músculos del brazo 521
Capítulo 57. Antebrazo. Aparato de la pronosupinación 539
Capítulo 58. Mano 548
Capítulo 59. Arterias del miembro superior 605
Capítulo 60. Venas del miembro superior 623
Capítulo 61. Vasos y ganglios linfáticos del miembro superior 627
Capítulo 62. Nervios del miembro superior 630

Sección XII. Miembro inferior 663
Capítulo 63. Huesos del miembro inferior 665
Capítulo 64. Cintura pelviana 701
Capítulo 65. Rodilla. Músculos del muslo 733
Capítulo 66. Pierna. Pie 768
Capítulo 67. Arterias del miembro inferior 815
Capítulo 68. Venas del miembro inferior 836
Capítulo 69. Sistema linfático 842
Capítulo 70. Nervios del plexo lumbosacro 846

Bibliografía 871
Índice analítico I-1

Tomo 2

Presentación de la 4ª edición VII

Extracto del Prefacio de la 1ª edición IX

Enseñar, aprender anatomía... XI

Anatomía humana. Generalidades XIII

Sección XIII. Caja torácica 879
Capítulo 71. Esqueleto del tórax 881
Capítulo 72. Articulaciones del tórax 888
Capítulo 73. Tórax osteocartilaginoso en general 892
Capítulo 74. Músculos del tórax 897
Capítulo 75. Diafragma 900

Sección XIV. Sistema cardiovascular 913
Capítulo 76. Corazón 916
Capítulo 77. Pericardio 944

Sección XV. Vasos sanguíneos 963
Capítulo 78. Circulación fetal 965
Capítulo 79. Tronco pulmonar 967
Capítulo 80. Anatomía general de los sistemas arterial y venoso de la gran circulación 973

Sección XVI. Arterias de la gran circulación 977
Capítulo 81. Aorta 979
Capítulo 82. Tronco braquiocefálico 989
Capítulo 83. Arterias carótidas 991

Capítulo 84. Arteria subclavia 1011
Capítulo 85. Aorta torácica 1024
Capítulo 86. Aorta abdominal 1027

Sección XVII. Venas de la gran circulación 1037
Capítulo 87. Sistema de la vena cava superior 1039
Capítulo 88. Sistema de la vena cava inferior 1058
Capítulo 89. Venas de la columna vertebral y anastomosis intercavas 1066

Sección XVIII. Sistema linfático 1073
Capítulo 90. Sistema linfático 1075

Sección XIX. Sistema respiratorio 1089
Capítulo 91. Nariz. Cavidades nasales. Senos paranasales. Órgano olfatorio 1091
Capítulo 92. Laringe 1107
Capítulo 93. Tráquea 1136
Capítulo 94. Pulmones 1148
Capítulo 95. Árbol bronquial 1155
Capítulo 96. Vascularización e inervación pulmonares 1162
Capítulo 97. Lóbulos y segmentos pulmonares 1185
Capítulo 98. Distribución intraparenquimatosa pulmonar 1196
Capítulo 99. Pleura 1199
Capítulo 100. Relaciones de los pulmones y de la pleura 1204
Capítulo 101. Anatomía radiológica del sistema respiratorio 1213
Capítulo 102. Anatomía funcional del sistema respiratorio 1217

Sección XX. Sistema digestivo supradiafragmático 1221
Capítulo 103. Boca y anexos 1223
Capítulo 104. Faringe 1276
Capítulo 105. Esófago 1293

Sección XXI. Pared abdominal 1305
Capítulo 106. Músculos, fascias y aponeurosis del abdomen 1307

Sección XXII. Cavidad abdominal y sistema digestivo infradiafragmático 1331
Capítulo 107. Estómago 1339
Capítulo 108. Duodeno 1358
Capítulo 109. Hígado 1376
Capítulo 110. Vías biliares 1401
Capítulo 111. Páncreas 1410
Capítulo 112. Bazo 1422
Capítulo 113. Formaciones peritoneales supracólicas del abdomen 1432
Capítulo 114. Intestino delgado 1442
Capítulo 115. Intestino grueso 1507

Sección XXIII. Sistema urinario 1509
Capítulo 116. Riñón 1510
Capítulo 117. Uréter 1527
Capítulo 118. Conjunto renoureteral en el ser vivo 1536
Capítulo 119. Vejiga urinaria 1541
Capítulo 120. Uretra 1555

Sección XXIV. Sistema genital masculino 1567
Capítulo 121. Testículo y epidídimo 1568
Capítulo 122. Vías espermáticas 1582
Capítulo 123. Pene 1590
Capítulo 124. Próstata y glándulas bulbouretrales 1598

Sección XXV. Sistema genital femenino 1607
Capítulo 125. Ovario 1608
Capítulo 126. Trompa uterina 1614
Capítulo 127. Útero 1618
Capítulo 128. Ligamento ancho del útero 1634
Capítulo 129. Vagina 1637
Capítulo 130. Genitales externos femeninos 1643
Capítulo 131. Diafragma pélvico y periné 1648
Capítulo 132. Mama 1664

Sección XXVI. Glándulas endocrinas 1673
Capítulo 133. Glándula tiroides 1674
Capítulo 134. Glándulas paratiroides 1686
Capítulo 135. Timo 1689
Capítulo 136. Glándulas suprarrenales 1692
Capítulo 137. Órganos paraganglionares 1701
Capítulo 138. Hipófisis 1703

Bibliografía 1710
Índice analítico 1717

XIII

Caja torácica

Material protegido por derechos de autor

71 Esqueleto del tórax

CAJA TORÁCICA

Se denomina **caja torácica** a la formación osteocartilaginosa que contiene los pulmones, el corazón y los demás órganos mediastinales.

Está formada:

- En la **línea mediana posterior**, por las doce vértebras **torácicas**.
- En la **línea mediana anterior**, por un hueso único: el **esternón**.
- **Lateralmente**, por veinticuatro arcos (doce de cada lado) formados por las **costillas y** los **cartílagos costales** correspondientes.

Las vértebras torácicas se han estudiado en el capítulo "Esqueleto de la columna vertebral".

ESTERNÓN

El **esternón** es un hueso impar, mediano y simétrico. Es un **hueso plano** situado en la parte anterior del tórax, entre los cartílagos costales derecho e izquierdo.

Posición

Colocar arriba la parte más ancha; adelante, la cara convexa donde las líneas transversales son más marcadas. El conjunto se dirige oblicuamente de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante.

Descripción

El hueso mide de 15 a 20 cm de longitud en el adulto. En cuanto a su espesor, disminuye en forma gradual de arriba hacia abajo. Está constituido por **tres segmentos**:

- **Superior**, que recibe el nombre de **manubrio**.
- **Medio**, el **cuerpo**.
- **Inferior**, que forma el extremo en punta, denominado **apófisis xifoides**.

Estas piezas habitualmente están soldadas en el adulto, y se describen en el esternón: **dos caras**, anterior y posterior; **dos bordes**, derecho e izquierdo; **dos extremidades**, superior e inferior.

Cara anterior

Se caracteriza por una serie de **líneas transversales** paralelas que van de un borde del hueso al otro (fig. 71-1). La línea más neta separa el manubrio del cuerpo y forma un ángulo saliente hacia adelante: el **ángulo esternal [de Louis]**, que puede palparse bajo la piel.

Inmediatamente por encima de la unión del cuerpo con la apófisis xifoides existe una depresión cóncava hacia adelante, **la fosita supraxifoidea**.

Las líneas transversales representan las soldaduras de las diversas piezas, **esternebras**, que constituyen el esternón primitivo.

Cara posterior

En conjunto es cóncavo hacia atrás (fig. 71-1). Las líneas transversales son menos marcadas que en la cara anterior. A nivel del manubrio existen rugosidades que representan la inserción de músculos infrahioideos y de ligamentos.

Bordes

El borde derecho y el izquierdo son semejantes (fig. 71-2). Sinuosos, configurados en forma de S itálica, cada borde presenta:

- **Escotaduras costales**, en número de siete, donde se **articulan** los seis primeros **cartílagos costales** y, en la séptima escotadura, el **cartílago costal común**. Se encuentran situadas lateralmente a las líneas transversales del cuerpo del esternón.
- **Escotaduras intercostales** (intercondrales), **no articulares**, en número de seis, que corresponden a los espacios intercostales.

Extremidad superior

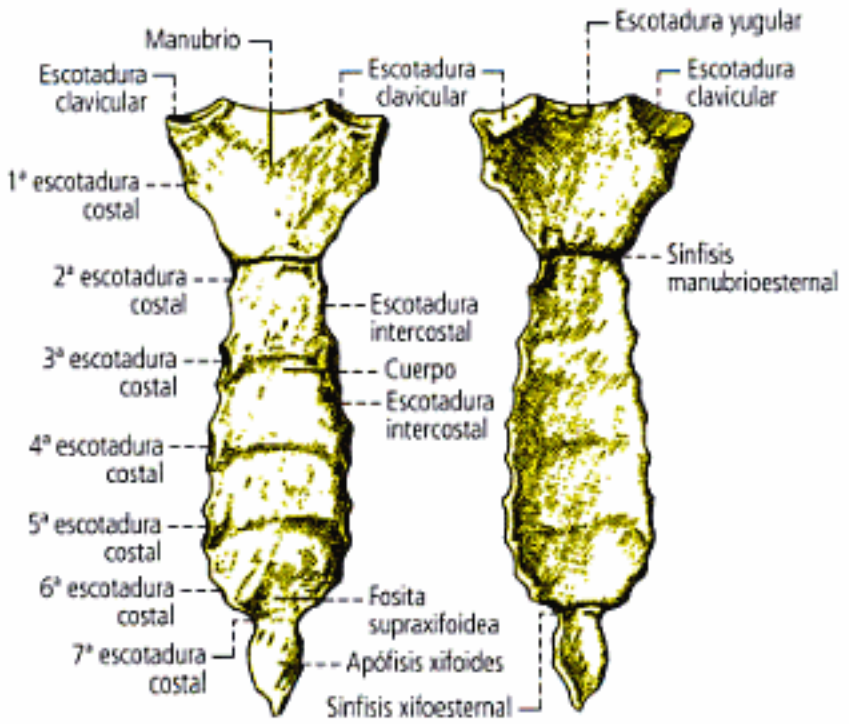
Está marcada por una depresión, la **escotadura yugular**, cóncava hacia arriba, regular y roma (figs. 71-1 y 71-2). A cada lado de esta depresión hay dos superficies articulares, las **escotaduras claviculares**, cóncavas en sentido transversal y ligeramente convexas en sentido anteroposterior, destinadas a articularse con la extremidad esternal (medial) de cada **clavícula**. Inmediatamente medial a ellas, el hueso está levantado por las inserciones del músculo esternocleidomastoideo.

Extremidad inferior

La **apófisis xifoides** puede ser ósea o cartilaginosa (figs. 71-1 y 71-2). Su longitud y forma son muy variables: puede ser triangular, oval, afilada, bífida y hasta perforada en su base, desviada adelante, atrás o lateralmente.

Material protegido por derechos de autor

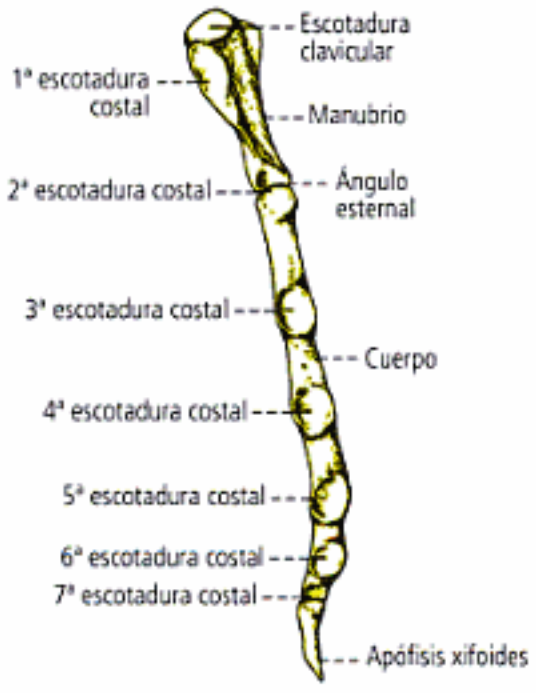
Fig. 71-1.
Esternón, cara anterior a la izquierda y cara posterior a la derecha.



Estructura

Es un hueso plano relativamente grueso. Está constituido por dos láminas delgadas de hueso compacto que encierran una capa de hueso esponjoso, donde numerosas trabéculas conforman celdas particularmente ricas en **médula ósea**. En el ser vivo ésta puede extraerse con facilidad por **punción esternal** para examinarla en el microscopio, lo que da la fórmula del "mielograma". Por su solidez, el esternón resiste bastante bien los traumatismos debido a la elasticidad general del esqueleto del tórax.

Fig. 71-2.
Esternón, vista lateral derecha.



Anatomía de superficie

El esternón es un hueso muy superficial que se puede distinguir y palpar en toda su longitud. El **ángulo esternal** marca la unión entre el manubrio y el cuerpo. Está situado a la altura de los **segundos cartílagos costales** de cada lado. Permite contar las costillas mediante la palpación.

Un plano horizontal tangente al borde superior del hueso se proyecta en la columna a la altura de la 2ª vértebra torácica. Un plano horizontal que pase por la punta de la apófisis xifoides se proyecta, por lo general, en el disco que separa la 10ª de la 11ª vértebra torácica.

La sección vertical o transversal del esternón (esternotomía) se utiliza en cirugía para abordar el mediastino anterior, en particular: el timo o sus restos, el corazón o los grandes vasos. Esta sección siempre es hemorrágica. En su cierre se utilizan los planos fibrosos que se entrecruzan sobre la cara anterior del esternón (inserciones de los músculos pectorales mayores).

Desarrollo

El modelo cartilaginoso inicial del esternón está constituido por dos tallos que se sueldan rápidamente entre sí. En el cartílago así formado aparecen:

- Un punto óseo para el manubrio.
- Ocho puntos de osificación para el cuerpo que, desarrollándose, constituyen las esternebras.

– Un punto para la apófisis xifoides, de aparición más tardía.

La fusión de las esternebras se efectúa de manera progresiva a partir de los 3 años. La fusión del manubrio con el cuerpo no se completa hasta los 20 o 25 años. En cuanto a la apófisis xifoides, permanece mucho tiempo independiente.

Anomalías

Las anomalías de desarrollo se producen sobre todo en la parte inferior del hueso y pueden llevar a la deformación denominada "tórax en embudo", en la cual la extremidad inferior se aproxima a la cara anterior de la columna vertebral, o bien el "tórax en carena", caracterizado por su saliente anterior.

COSTILLAS

Las costillas son **huesos planos**, pero de forma alargada. Se las compara con arcos (arcos costales) tendidos desde la columna vertebral, atrás, hacia el esternón, adelante, al cual están unidas por intermedio de los **cartílagos costales**.

Existen **doce costillas** de cada lado del tórax: las **siete primeras** son las **costillas verdaderas**, cada una articulada hacia adelante con el esternón por intermedio de un cartílago costal que le es propio. La **8ª**, la **9ª** y la **10ª costilla** se encuentran unidas en forma indirecta, a través de sus cartílagos, a un cartílago común que se articula con el esternón; se las denomina **costillas falsas**. La **11ª** y la **12ª costilla** también forman parte de las costillas falsas, pero son libres en su extremo anterior, sin ningún contacto con el esternón: son, por lo tanto, las **costillas flotantes**.

Las costillas tienen longitudes diferentes que aumentan de la 1ª a la 7ª, para disminuir luego. Su ancho también varía igual: la más ancha suele ser la 6ª o la 8ª.

Posición

Lateralmente, la cara convexa; abajo, el borde más cortante; atrás, la extremidad que presenta superficies articulares.

Descripción

Las costillas no son rectilíneas ni horizontales (figs. 71-3 y 71-4). Configuran una larga convexidad, posterior, lateral y luego anterior. Su dirección general es oblicua hacia abajo y adelante. El "ángulo costovertebral", abierto hacia abajo, es tanto más agudo cuanto más inferior es la costilla. Articulada con el cuerpo vertebral por medio de la **cabeza**, la costilla se dirige oblicuamente hacia lateral y hacia atrás. Luego, por su **cuello**, se une a la apófisis transversa vertebral, con la que se articula por su **tubérculo**. De allí se dirige lateralmente formando el **ángulo costal posterior**, a partir del cual se establece la **curvatura de enrollamiento**. Esta curvatura lleva a la costilla primero en sentido lateral, luego hacia adelante, y por último, medialmente: aquí se ubica el **ángulo anterior**, mucho menos marcado que el posterior.

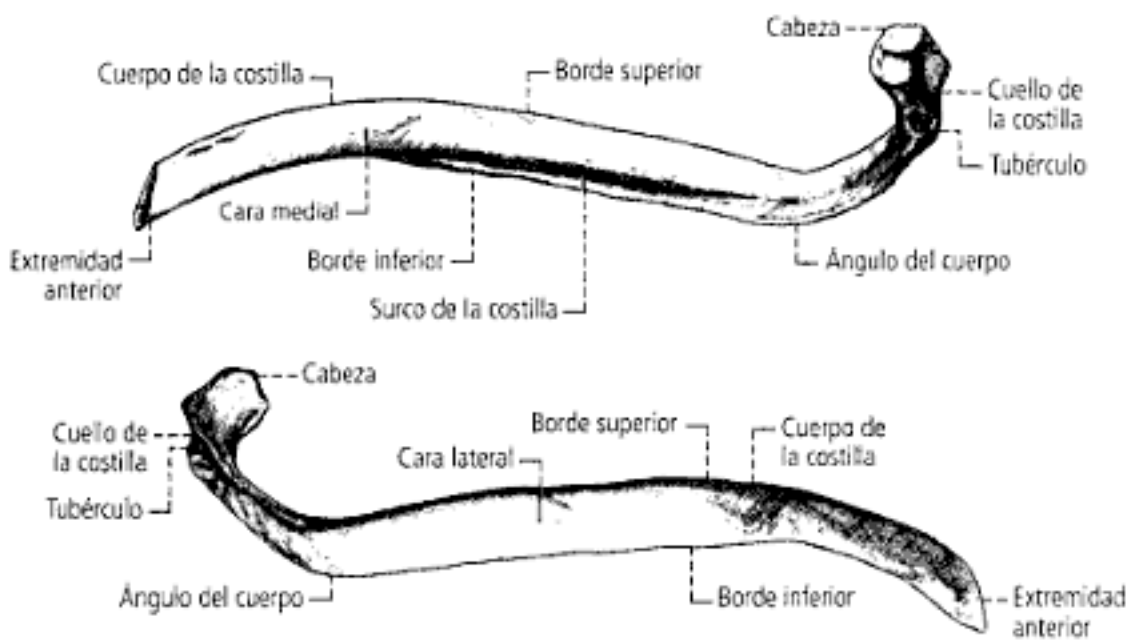
Si se coloca una costilla sobre un plano horizontal, no se apoya sino por su parte media y por una de sus extremidades; ésta es la **curvatura de torsión**, que lleva la extremidad posterior de la costilla hacia arriba y atrás, mientras que su extremidad anterior se dirige hacia abajo y medialmente.

Por último, se distingue una **curvatura en el eje longitudinal**, de manera que la cara superficial (convexa) está orientada hacia abajo y atrás en su parte posterior, pero hacia arriba y adelante en su parte anterior.

Toda costilla presenta para su estudio:

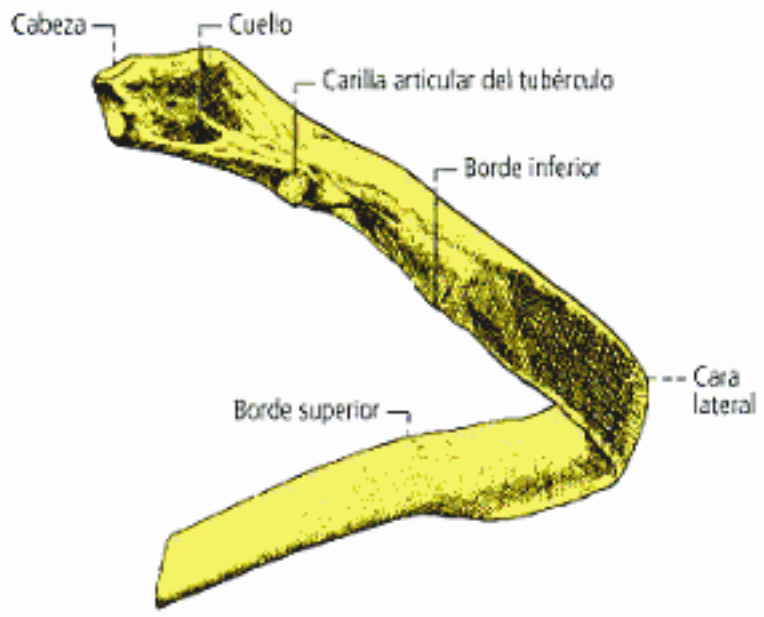
– Una extremidad posterior, que comprende: la cabeza, el cuello y el tubérculo.
– Un cuerpo o parte media.
– Una extremidad anterior (figs. 71-3 a 71-5).

Fig. 71-3.
Quinta costilla derecha, vista por su cara medial (arriba) y por su cara lateral (abajo).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 71-4.
Quinta costilla derecha, vista posterior.



Cabeza

La cabeza de la costilla se articula con los cuerpos vertebrales correspondientes mediante la **carilla articular,** que presenta dos superficies, una **superior** y la otra **inferior,** separadas por la **cresta costal**. Esta cresta es horizontal, redondeada, rugosa, su vértice corresponde al disco intervertebral y proporciona inserción a un ligamento.

Cuello

El cuello de la costilla es la porción intermedia entre la cabeza y el tubérculo. Es aplastado de adelante hacia atrás. Se dirige en sentido lateral y hacia atrás, más o menos horizontal, o hacia abajo a partir de la 5ª costilla. Su cara anterior o medial es lisa y está orientada hacia el interior del tórax. Su cara posterior o lateral es rugosa frente a la vértebra a la cual está unida por ligamentos. El borde superior es rugoso y cortante; el inferior es más redondeado.

Tubérculo

El tubérculo de la costilla se articula con la apófisis transversa de la vértebra correspondiente. Presenta una superficie articular, separada a veces del cuello por un surco más o menos marcado.

Cuerpo

Fuertemente aplanado en sentido transversal, es alargado, curvado tal como se ha descrito. En el cuerpo se observan:

- Una **cara lateral**, convexa, lisa a pesar de las numerosas inserciones musculares (músculos de la caja torácica, de la escápula y de la pared abdominal).
- Una **cara medial**, cóncava hacia el interior de la caja torácica. Su altura varía según el desarrollo del **surco costal** [canal costal], que se sitúa en su parte inferior. Allí es donde esta cara encuentra al borde inferior de la costilla.
- Un **borde superior**, redondeado y liso.
- Un **borde inferior**, delgado y cortante, limita lateralmente el **surco costal**. Este surco está formado a expensas del borde inferior y de la cara medial de la costilla. Es la parte más importante del cuerpo. Es muy pronunciado en la parte media del hueso y se borra hacia atrás y hacia adelante. Su borde medial está mal delimitado, es más alto que su borde lateral, siempre saliente, que corresponde al borde inferior de la costilla. En él se alojan el paquete vasculonervioso intercostal y los músculos intercostales que se insertan en los bordes de este surco.

Extremidad anterior

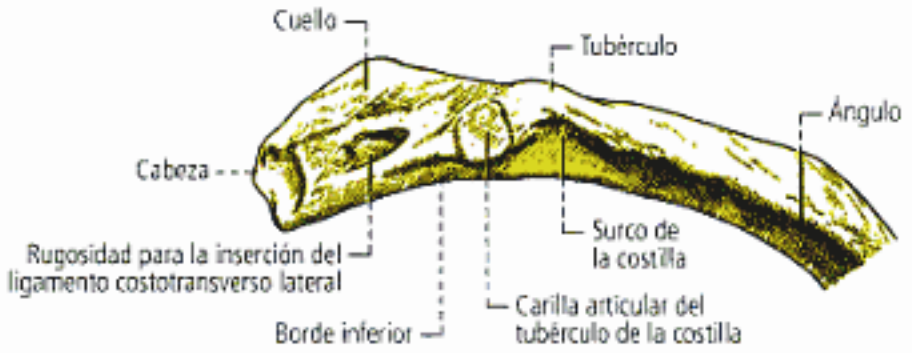
Proporciona inserción al **cartílago costal** por una superficie ovalada más o menos deprimida.

Estructura

Las costillas tienen una envoltura de hueso compacto que rodea a una capa más o menos gruesa de hueso esponjoso. Éste se organiza en trabéculas bajo el efecto de las inserciones musculares y por las presiones sufridas contra la columna vertebral.

Las costillas son sólidas y elásticas. Sus fracturas resultan, sin embargo, bastante frecuentes: son benignas cuando afectan a una o dos costillas; y más graves cuando son

Fig. 71-5.
Extremidad posterior de la quinta costilla, vista inferior.



Material protegido por derechos de autor

múltiples y/o bilaterales, pues destruyen la solidez del conjunto de la caja torácica.

Anatomía de superficie

Ésta varía mucho según la cara del tórax que se considere, pero en general la cara lateral de las costillas es palpable y perceptible en numerosos puntos: la cara anterior del tórax, la cara lateral, excepto arriba, y la cara posterior, salvo en la región escapular. A pesar de los músculos que las cubren, las costillas palpables son las relaciones y puntos de referencia de los órganos intratorácicos (topografía toracopleuropulmonar y cardíaca).

Desarrollo

El modelo cartilaginoso primitivo de cada costilla comienza su osificación a partir de **un punto óseo primitivo** (40 a 50 días de la vida fetal) que progresa con gran rapidez, y de **tres puntos complementarios** (**tubérculo**, cara articular de este tubérculo y caras articulares de la cabeza). Estos puntos aparecen entre los 10 y los 20 años y se sueldan al resto del hueso entre los 16 y los 25 años.

Variaciones

Son bastante frecuentes, por lo cual conviene conocerlas. En general corresponden a anomalías por exceso, caracterizadas por la existencia de **costillas supernumerarias** en la parte superior o inferior del tórax.

Costillas cervicales

Se denomina costilla cervical a toda formación ósea que posea los caracteres ontogénicos y de forma costales, pero articulada con una vértebra cervical (Gómez Oliveros). En caso de que existan, están situadas por encima del orificio torácico superior, articuladas a la 7ª y más raramente a la 6ª vértebra cervical. Raras veces se presentan como **costillas cervicales completas**, uniendo la vértebra cervical al esternón. Con mucho más frecuencia son **incompletas**. Se han descrito todos los tipos intermedios, desde la simple hipertrofia ósea del tubérculo anterior de la vértebra hasta una lámina ósea aplanada, terminada adelante por un ligamento que la une a la 1ª costilla o al esternón (fig 71-6).

Su interés radica en las molestias que pueden ocasionar en el funcionamiento de los vasos de la base del cuello (arteria subclavia) o de las raíces del plexo braquial, origen de dolores y alteraciones diversas. Se las ve muy bien en las radiografías anteroposteriores.

Costillas lumbares

Éstas prolongan más o menos una de las apófisis costales de la 1ª vértebra lumbar o, con menor frecuencia de la 2ª o de la 3ª. Antes de afirmar su existencia en una radiografía, es necesario contar cuidadosamente todas las costillas suprayacentes y las vértebras subyacentes, puesto que la 12ª costilla a veces está muy atrofiada y reducida a algunos centímetros, lo que es causa de error diagnóstico.

CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE CIERTAS COSTILLAS

La 1ª, la 2ª, la 11ª y la 12ª costilla difieren netamente del modelo costal general, por lo que es necesario describirlas por separado.

Fig. 71-6.
Radiografía anteroposterior de la columna cervical y extremo superior del tórax que muestra una costilla cervical bilateral.



Material protegido por derechos de autor

Primera costilla

Posición

Arriba, la cara que posee un tubérculo interpuesto entre dos surcos marcados; medialmente, el borde cóncavo; atrás, la extremidad que presenta una superficie articular convexa (fig. 71-7).

Su interés es esencialmente topográfico: situada en la unión de las regiones cervical y torácica, contribuye a la constitución del orificio torácico superior y contrae relaciones con los elementos vasculonerviosos de la base del cuello.

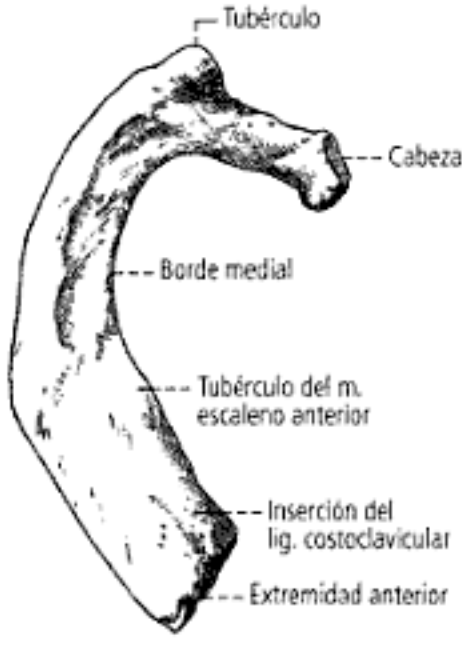
Descripción

Es una costilla **plana**, no torcida sobre su eje, cuya cara superior mira hacia arriba, adelante y algo lateralmente. Sólo la curvatura de enrollamiento está bien marcada. Es mucho más cóncava en su parte posterior y medial que en su parte anterior.

Es también una costilla **corta**, que se inscribe en la concavidad de la curvatura de la 2ª costilla, a la cual no sobrepasa.

A. La **cabeza** es pequeña, con una sola superficie en la carilla articular (contacta sólo con la 1ª vértebra torácica).
B. El **cuello** es delgado, casi horizontal y transversal. Adelante y medialmente están separados de la membrana suprapleural por la fosa suprarretropleural (relaciones con el ganglio cervicotorácico del tronco simpático y los ramos anteriores de C8 y T1, del plexo braquial).
C. El **cuerpo** presenta una cara superior y una cara inferior:
   - La **cara superior** puede dividirse en una **porción posterior muscular**, donde se insertan los músculos serrato posterior y superior, y serrato anterior, iliocostal, escalenos medio y posterior. Y una **porción anterior vascular** que está levantada en su parte media por el **tubérculo del músculo escaleno anterior** [de Lisfranc]. Delante de él, en el hueso, se aplica la **vena subclavia**. Detrás del tubérculo del escaleno anterior, un surco marca el pasaje de la **arteria subclavia y del tronco inferior del plexo braquial**. Más adelante y en sentido medial se comprueba una rugosidad para el ligamento costoclavicular; entre ésta y el tubérculo puede observarse una superficie lisa que señala el pasaje de la vena subclavia.
   - La **cara inferior** es lisa; se aplica sobre la membrana suprapleural.
D. Los **bordes** son delgados y cortantes. El borde medial está en contacto con la membrana suprapleural. El borde lateral proporciona inserción al músculo intercostal externo.
E. La **extremidad anterior** es gruesa e irregular. Da inserción al 1er cartílago costal y al ligamento costoclavicular, arriba.

Fig. 71-7.
Primera costilla derecha, vista superior.



Relaciones

La 1ª costilla es profunda. Está oculta bajo los músculos trapecio y elevador de la escápula, posterolateralmente por la región supraescapular (Mallet Guy y Desjacques) y arriba por los elementos de la fosa supraclavicular, teniendo por delante la clavícula y los grandes vasos; es prácticamente imposible palparla, excepto en los sujetos muy delgados y longilíneos.

En las radiografías del orificio torácico superior aparece casi vertical: sus extremidades están separadas, por lo menos, por la altura de dos vértebras.

La 1ª costilla constituye un elemento esencial en la suspensión de la membrana pleural y del vértice pulmonar. Por eso interesa a los cirujanos torácicos (toracoplastias), quienes suelen abordarla por la vía posterior, de abajo hacia arriba, después de la resección de la 4ª, 3ª y 2ª costilla.

Constituye también una referencia importante cuando hay que abordar (por vía posterior) la arteria subclavia y/o el ganglio cervicotorácico, los que se exponen, así como los ligamentos, previa resección de la 2ª y de la 1ª costilla (Suárez y Ruiz Liard).

Segunda costilla

Está configurada más de acuerdo con la costilla "tipo"; no obstante, es más aplanada, menos torcida sobre su eje y también bastante más corta (fig. 71-8). Sus caras son: **superolateral** (con las inserciones de los músculos escaleno posterior y serrato anterior, lo que determina una tuberosidad; e **inferomedial**, apoyada sobre la membrana suprapleural.

Es más superficial que la 1ª costilla, sobre todo por delante, donde se la percibe fácilmente bajo el músculo pectoral mayor. También es posible palparla en la fosa axilar. Su

Material protegido por derechos de autor

borde superior marca el **límite inferior** de la membrana supraleural. Se articula adelante con el esternón, por el 2° cartílago costal, a nivel del ángulo del esternón.

Undécima y duodécima costilla

Éstas son las costillas **flotantes** (11ª-12ª), articuladas con una sola vértebra atrás y libre de toda inserción cartilaginosa o esquelética adelante. Su cabeza presenta una sola superficie en la carilla articular. Falta el tubérculo costal, puesto que aquí no existe articulación costotransversa.

Son relativamente superficiales atrás, donde marcan la parte inferior del tórax. En sentido más lateral se profundizan en los músculos de la región toracolumbar (vía de acceso del riñón).

CARTÍLAGOS COSTALES

Prolongan las diez primeras costillas hasta el esternón (fig. 73-1). Los siete primeros son diferentes entre sí: el 8°, 9° y 10° se unen al 7° para formar el **cartílago costal común** (fig. 73-1).

Fig. 71-8.
Segunda costilla derecha, vista superior.



Descripción

Se distinguen:

- Una **cara anterior**, sobre la que se insertan músculos torácicos (pectoral mayor) o abdominales (recto del abdomen).
- Una **cara posterior**, que mira al interior del tórax.
- Dos **bordes**, superior e inferior; en ellos se insertan la membrana intercostal externa y el músculo intercostal interno. Estos bordes prolongan los bordes costales correspondientes.

Se hallan unidos a la costilla por la articulación costocondral y al esternón por la articulación condroesternal.

Los seis primeros cartílagos son horizontales y su longitud aumenta de arriba hacia abajo. El 7° es oblicuo hacia arriba y en sentido medial y recibe al 8°, 9° y 10°, formando el **cartílago costal común**, que constituye el **borde condral** del tórax que lo separa del abdomen.

Estructura

Los cartílagos costales están constituidos por cartílago hialino. Son blandos y elásticos en las personas jóvenes, pero se impregnan de sales calcáreas con la edad, lo que los vuelve más rígidos. Se hallan rodeados por un **pericondrio espeso** y fácil de identificar en el niño, más delgado y frágil en el adulto.

Anatomía de superficie

Los cartílagos costales son superficiales. Se los palpa a través de los tegumentos y del plano muscular. Permiten topografiar la extremidad anterior de los espacios intercostales, que limitan y prolongan hasta el esternón.

No son visibles en las radiografías sino cuando están parcialmente calcificados.

Material protegido por derechos de autor

72 Articulaciones del tórax

De acuerdo con su interés anatómico y con su valor funcional, se distinguen tres grupos:

1. Articulaciones de las costillas con las vértebras.
2. Articulaciones de los cartílagos costales con el esternón.
3. Otras articulaciones torácicas:
   - Articulaciones de las costillas con sus cartílagos costales.
   - Articulaciones de los cartílagos costales entre sí.
   - Articulaciones de las piezas esternales unas con otras.

ARTICULACIONES COSTOVERTEBRALES

Las costillas se articulan con la columna vertebral en dos puntos diferentes:

- La cabeza de la costilla en la parte lateral de dos cuerpos vertebrales: **articulación de la cabeza de la costilla**.
- El tubérculo de la costilla con el vértice de la apófisis transversa: **articulación costotransversa**.

Articulación de la cabeza de la costilla

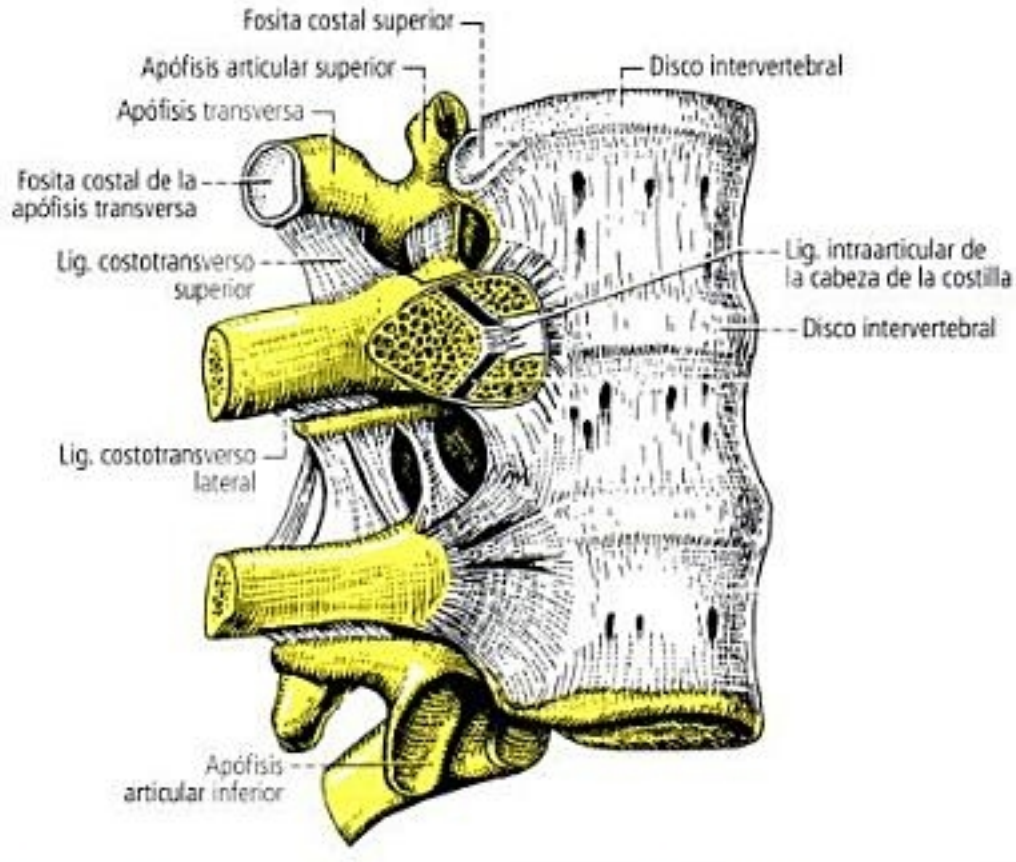
Superficies articulares

Están representadas:

- Por parte de la costilla: la **cabeza de la costilla** con sus caras articulares planas, superior e inferior, oblicuas entre sí y separadas por una cresta anteroposterior; se articulan con las dos vértebras contiguas (fig.72-1).
- En las vértebras: dos caras similares, las **fositas costales**, una en cada vértebra, separadas entre sí por el disco intervertebral. Ambas forman un ángulo abierto lateralmente en el que se aloja la cabeza costal (sinoviales planas).

En estado fresco, las superficies articulares están revestidas por una delgada capa de fibrocartílago.

Fig.72-1.
Articulaciones costovertebrales. Vista anterolateral derecha.



Material protegido por derechos de autor

Medios de unión

La cápsula articular es delgada, poco extensa y está reforzada por tres ligamentos:

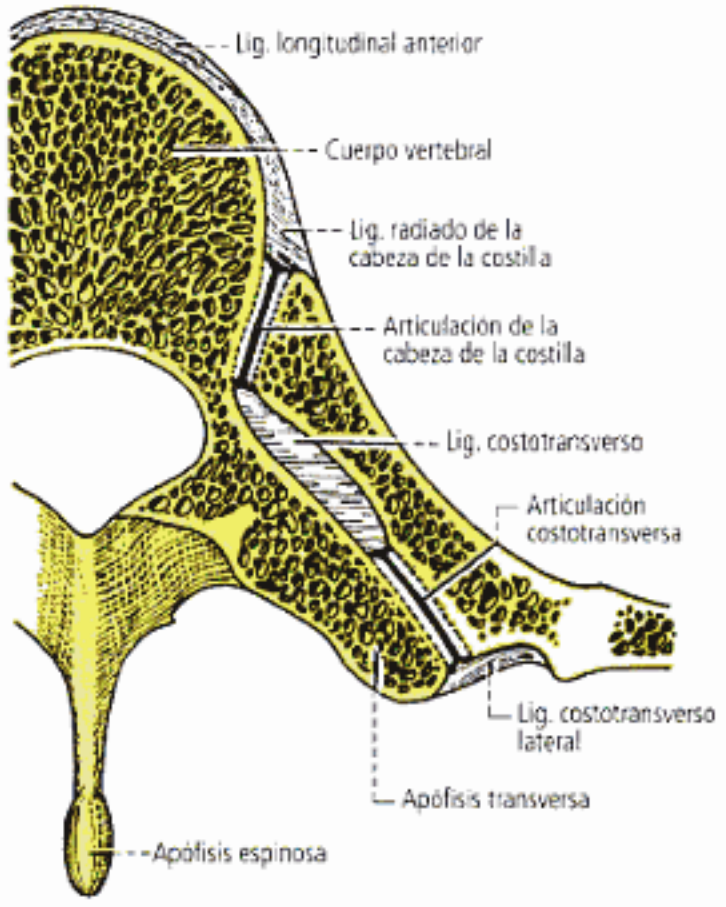
1. **Ligamento anterior o radiado de la cabeza de la costilla:** se inserta por su vértice en la parte anterior de la cabeza costal y por su base, en las dos vértebras adyacentes y en el disco intervertebral.
2. **Ligamento posterior:** son dos fascículos que, extendidos desde la parte posterosuperior del cuello de la costilla, se dirigen medialmente para terminar en la cara posterior del cuerpo vertebral.
3. **Ligamento intraarticular de la cabeza de la costilla:** se inserta en la cresta saliente de la cabeza costal y sobre la cara lateral del disco intervertebral. Por ello existen, a menudo, dos sinoviales exiguas.

La irrigación e inervación de estas articulaciones proceden de los elementos vasculonerviosos vecinos.

Características particulares regionales

Entre las doce articulaciones costovertebrales, las que corresponden a las extremidades de la serie 1ª, 11ª y 12ª presentan características propias. Estas costillas se articulan con **una sola vértebra**, y tienen apenas una articulación sinovial plana con un ligamento interóseo rudimentario o ausente.

Fig. 72-2.
Articulación costovertebral, corte horizontal.



Articulación costotransversa

Reúne al **tubérculo costal** con el vértice de la **apófisis transversa** correspondiente (vértebra subyacente). Es una sinovial plana que falta en la 11ª y en la 12ª costilla (figs. 72-2 y 72-3).

Superficies articulares

La superficie costal, la **carilla articular del tubérculo**, es oval y ligeramente convexa. Del lado de la vértebra se observa una carilla similar configurada en sentido inverso, la **fosita costal de la apófisis transversa**.

Su orientación varía según la región que se considera: las caras articulares se acercan más al borde inferior de la costilla cuanto más baja es su ubicación en el tórax. De ello resulta que:

- Las **costillas superiores** están situadas al mismo nivel que las apófisis correspondientes.
- Las **costillas medias** e **inferiores** están algo por encima de las apófisis transversas, tanto más cuanto éstas son más inferiores.

Medios de unión

Existe una pequeña cápsula que se disimula en medio de un conjunto de ligamentos **costotransversos** potentes pero elásticos:

- **Ligamento superior:** extendido desde el borde superior de la costilla, levantado en forma de cresta, al borde inferior de la apófisis transversa situada por encima.
- **Ligamento inferior:** se extiende desde el borde inferior del cuello costal hasta el vértice de la apófisis transversa situada por debajo.
- **Ligamento lateral:** se extiende desde el tubérculo costal hasta el vértice de la apófisis transversa.
- **Ligamento costotransverso:** corto y potente, se inserta sobre la parte posterior e inferior del cuello de la costilla y desde aquí, sobre la cara anterior de la apófisis transversa.

A estos ligamentos, que unen la costilla con la apófisis transversa, se agrega el **ligamento costolaminar**, que se extiende en sentido lateral desde el borde superior de la costilla, medial al costotransverso posterior, hasta el borde inferior de la lámina vertebral de la vértebra superior, cerca de la base de la apófisis transversa.

La **sinovial** única es rudimentaria. Las **arterias** proceden de la rama dorsoespinal de las intercostales. Los **nervios**, de los ramos posteriores de los nervios torácicos.

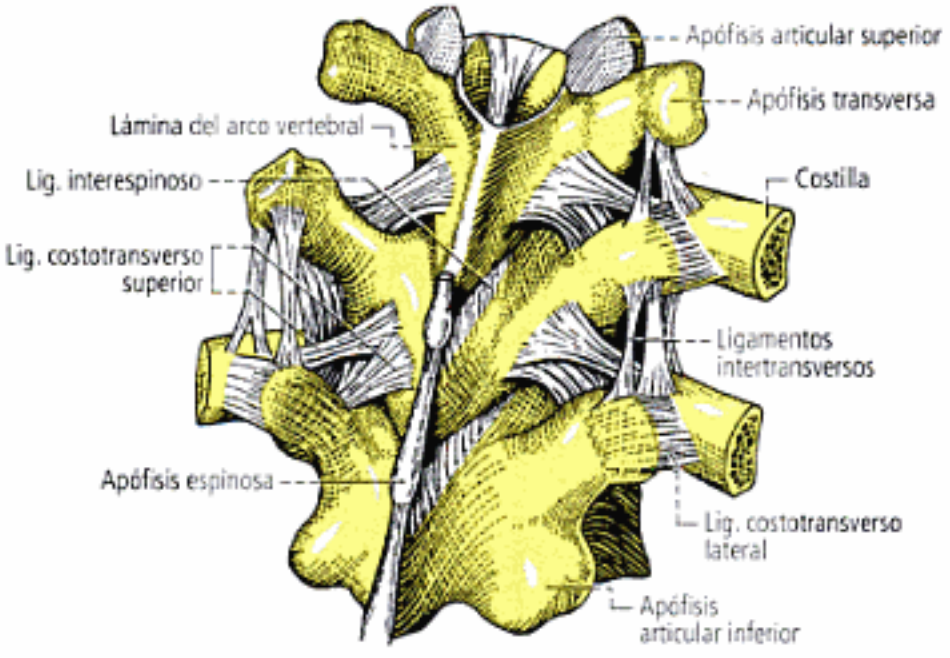
ARTICULACIONES ESTERNOCOSTALES

Estas articulaciones presentan grandes analogías con las articulaciones costovertebrales y, al igual que ellas, son **sinoviales planas**.

Los siete primeros cartílagos poseen una articulación similar entre sí. Los cartílagos 8°, 9° y 10° se unen al 7° y por su intermedio se articulan con el esternón (fig. 72-4).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 72-3.
Articulaciones intervertebrales y costovertebrales, vista posterior.



Superficies articulares

Por parte del **cartílago costal**, se presenta como una cuña saliente en sentido medial con dos caras articulares, superior e inferior. Del lado del **esternón**, dos caras articulares en cada escotadura articular, situadas en el borde lateral del esternón, tanto más próximas entre sí cuanto más abajo se las considera. Corresponden a cada lado a la línea de soldadura de las piezas primitivas.

Medios de unión

Una pequeña cápsula corresponde a la continuidad del pericondrio con el periostio esternal. Está reforzada por **dos ligamentos radiados anterior y posterior**, que se extienden en forma de abanico, de las caras del cartílago al esternón. La solidaridad condrosternal está aumentada por la presencia del **ligamento esternocostal intraarticular** [interóseo], extendido desde la parte más saliente de la cuña cartilaginosa hasta la parte más profunda de la escotadura esternal.

Sinoviales

Con excepción de la primera, cada una de ellas posee una o dos sinoviales, según el grado de desarrollo del ligamento esternocostal intrarticular.

Caracteres regionales

La 1ª articulación condroesternal presenta superficies articulares planas; rara vez existe cavidad articular. La superficie cartilaginosa se continúa con el esternón (especie de **articulación fibrosa** similar a la articulación costocondral). En su parte superior hay dos pequeños ligamentos denominados **conoides**, anterior y posterior, extendidos desde el borde superior del cartílago hasta el esternón y que se separan entre sí para determinar una depresión destinada a la cara costal de la clavícula; participa así en la articulación esternoclavicular.

La 7ª articulación esternocostal presenta, además, un ligamento propio; es el ligamento costoxifoideo, que va desde el borde inferior del 7° cartílago costal hasta la superficie anterior de la apófisis xifoides, llenando en parte el ángulo infraesternal.

OTRAS ARTICULACIONES TORÁCICAS

Es tema opinable que esta denominación sea adecuada para las:

Articulaciones costocondrales

La extremidad medial de la costilla presenta una cavidad elipsoide donde se aplica la extremidad del cartílago inversamente configurada (fig. 72-4). Estas superficies así yuxtapuestas se sueldan formando articulaciones fibrosas. La unión del hueso con el cartílago es absoluta, con continuidad del periostio con el pericondrio.

Articulaciones intercondrales

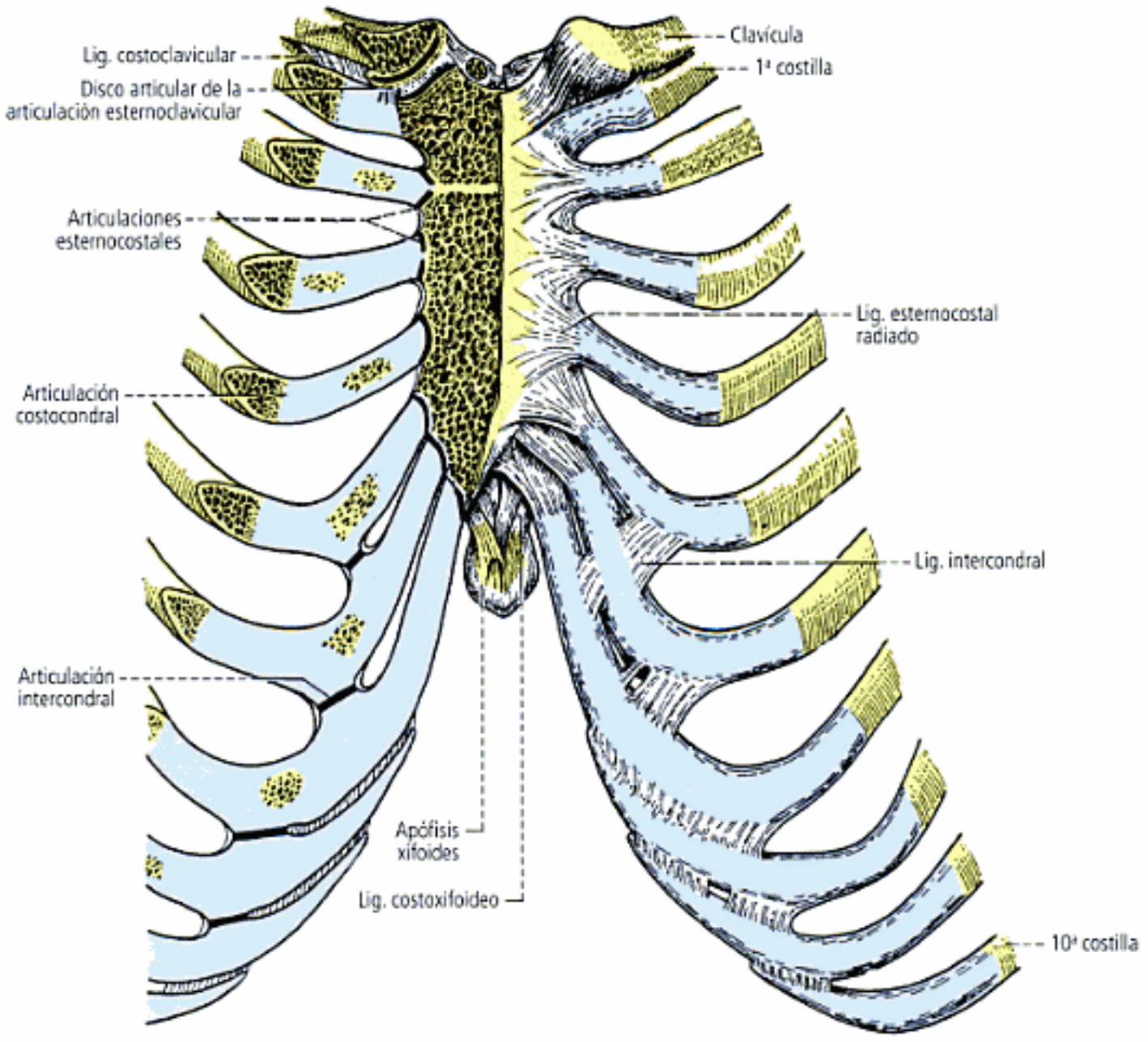
Los cartílagos costales desarrollan en el lugar de su articulación, en cada uno de los bordes, un pequeño ensanchamiento deprimido [fosa oval] (fig. 73-4).

El 7° cartílago se prolonga hacia el esternón para terminar en la escotadura inferior del borde esternal. Este cartílago se articula con el 6° y el 8°. Los cartílagos 9° y 10° están incurvados hacia arriba y se unen a los demás, contribuyendo a formar el **cartílago costal común**.

El pericondrio reforzado en sus caras anterior y posterior por algunos fasciculos fibrosos mantiene estas articulaciones en contacto.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 72-4.
Articulaciones anteriores del tórax. Corte frontal del esternón y de los cartílagos costales (lado derecho del tórax).



Articulaciones esternales

El manubrio está unido al cuerpo por un fibrocartílago muy denso (sínfisis manubrioesternal). El cuerpo se une a la apófisis xifoides por una lámina cartilaginosa (sínfisis xifoesternal).

Estas dos articulaciones desaparecen con la edad por osificación de sus medios de unión.

De las articulaciones que se han descrito, sólo las uniones costovertebrales y esternocostales son interesantes desde los puntos de vista funcional y patológico. Por poco amplios que sean sus movimientos, no dejan de condicionar toda la mecánica torácica. Y, por exiguas que sean sus sinoviales, no por ello están libres de infecciones (artritis) o degeneraciones (artrosis), que pueden perturbar mucho los movimientos de las costillas y, por ende, la mecánica respiratoria.

Material protegido por derechos de autor

73 Tórax osteocartilaginoso en general

La caja torácica está formada:

- **Atrás**, por la columna vertebral torácica.
- **Adelante**, por el esternón y los cartílagos.
- **Lateralmente**, por las costillas y parte de los cartílagos costales.

Contiene los órganos intratorácicos, pero también, debajo del diafragma, protege a los órganos abdominales superiores (hígado, bazo, glándulas suprarrenales, parte superior del estómago y de los riñones).

Forma del tórax

Es cilindrocónica, con el vértice superior. Su diámetro transversal es, en la base, mayor que el diámetro anteroposterior. La forma del tórax varía mucho con la edad y de acuerdo con el biotipo individual.

Superficie externa

Comprende una parte anterior, una parte posterior y dos partes laterales, derecha e izquierda.

Cara anterior o esternal

Más amplia abajo que arriba, está dispuesta según un plano inclinado de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante (fig. 73-1). La constituyen la cara anterior del esternón, los siete cartílagos costales y el cartílago costal común con sus articulaciones, la parte anterior de las costillas y de los espacios intercostales.

Cara posterior o dorsal

Está comprendida lateralmente entre dos líneas descendentes, oblicuas abajo y en sentido lateral, que pasan por el ángulo posterior de las costillas (fig. 73-2). La **línea mediana** está marcada por la sucesión, de arriba hacia abajo, de las apófisis espinosas de las vértebras torácicas. A ambos lados se encuentran las articulaciones costotransversas y la parte posterior de los espacios intercostales.

Cara lateral

Convexa en sentido anteroposterior, une en una curva regular las caras anterior y posterior. Las doce costillas participan en su constitución por **detrás**, las diez primeras **lateralmente** y las ocho o nueve primeras por **adelante**. En esta cara y en las precedentes se encuentran los espacios intercostales correspondientes (fig. 73-3).

Espacios intercostales

Están limitados: arriba y abajo, por dos costillas y sus cartílagos; atrás, por el cuerpo vertebral; adelante, por el esternón. Se los designa por el número de la costilla suprayacente. Su extensión y ancho varían de acuerdo con el nivel que se le considere en el tórax. Estos espacios están ocupados por los músculos intercostales y recorridos por los vasos y nervios del mismo nombre.

Superficie medial

Reproduce, medialmente, las diferentes partes de la superficie lateral. En la línea mediana, atrás, los cuerpos vertebrales configuran una prominencia orientada hacia adelante. A ambos lados de ésta, se excava el **surco pulmonar de la cavidad torácica** [canal vertebrocostal], donde está ubicada la parte posterior de los pulmones.

Orificio torácico superior

Está limitado: **atrás**, por el cuerpo de la primera vértebra torácica; **adelante**, por el borde superior del manubrio esternal (escotadura yugular); **lateralmente**, por el borde medial de las primeras costillas con sus cartílagos costales (fig. 73-4). El cuerpo vertebral forma una saliente marcada en la línea mediana posterior, la que estrecha esta parte del orificio. En conjunto, el orificio torácico superior se halla inclinado de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo, pero tiende a hacerse horizontal en la inspiración: **vestíbulo mediastinal**.

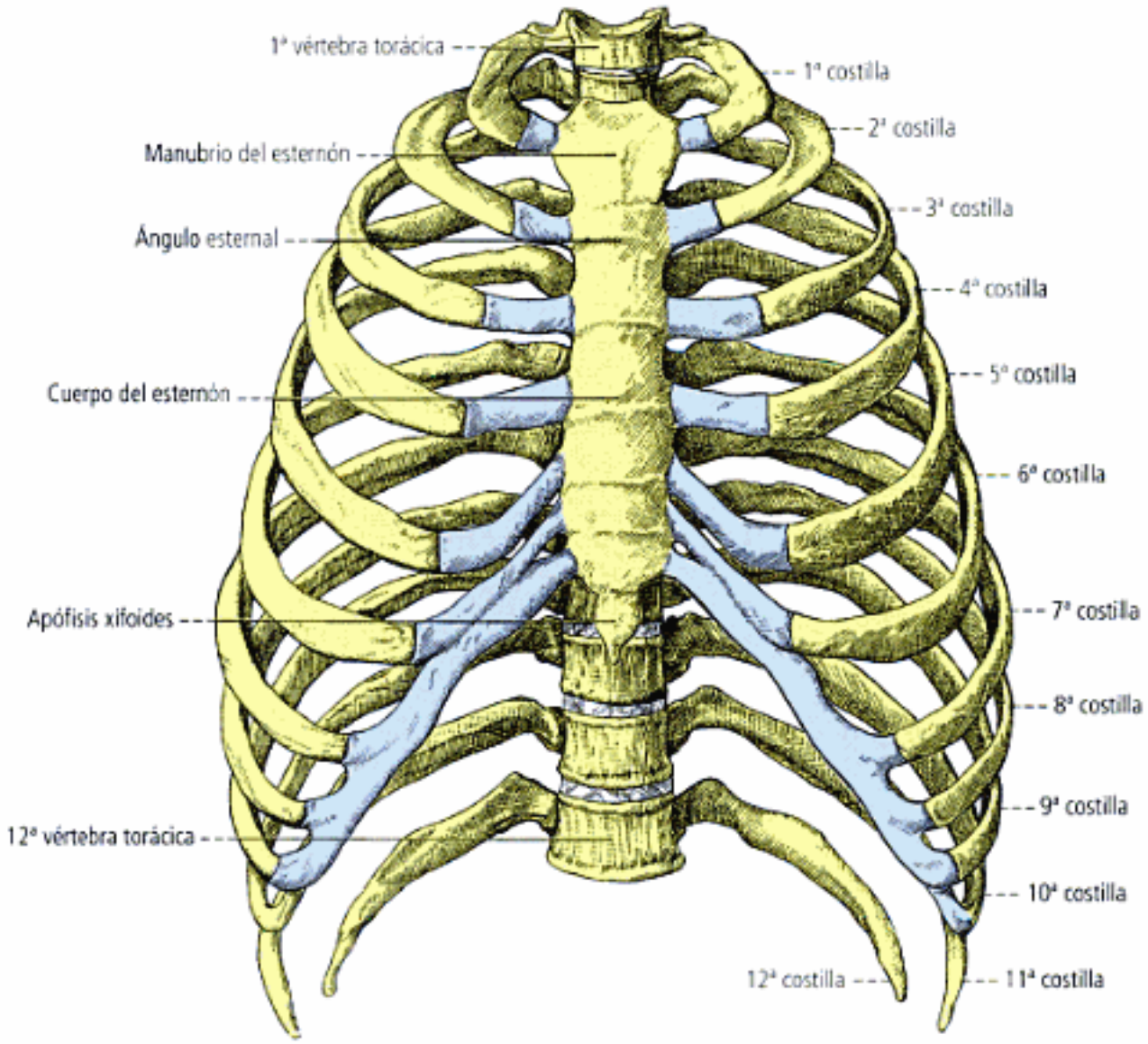
Se constituye así una amplia región de pasaje entre el cuello y el interior del tórax, ocupada a ambos lados de la línea mediana por la membrana suprapleural, que oculta el vértice de los pulmones.

Orificio torácico inferior, base o circunferencia inferior

Está formado: **atrás**, por el borde inferior de la 12ª vértebra torácica; **adelante**, por la punta de la apófisis xifoides; **a sus lados**, por el cartílago costal común, oblicuo arriba y medialmente; **lateralmente**, por las costillas 11ª y 12ª.

El plano de esta base es muy oblicuo de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás. El tabique muscular consti-

Fig. 73-1.
Caja torácica, vista anterior.



tuido por el diafragma es suprayacente al plano de la base osteocartilaginosa.

Esta circunferencia presenta cuatro escotaduras:

- **Dos escotaduras posteriores** (una a la derecha y otra a la izquierda), a nivel de la extremidad posterior de la 11ª o 12ª costilla al converger oblicuamente hacia la columna vertebral.
- **Dos escotaduras anteriores**: son los **ángulos infraesternales**, abiertos hacia la pared abdominal. Su abertura depende de la conformación general del tórax.

Tipos torácicos

Se distinguen tres principales:

1. El tórax **ancho y corto**, con ángulo infraesternal abierto (en general, individuos muy musculosos).
2. El tórax **largo y estrecho**, con ángulo infraesternal cerrado (individuos longilíneos y delgados).
3. El tórax **normal**, intermedio entre los dos precedentes.

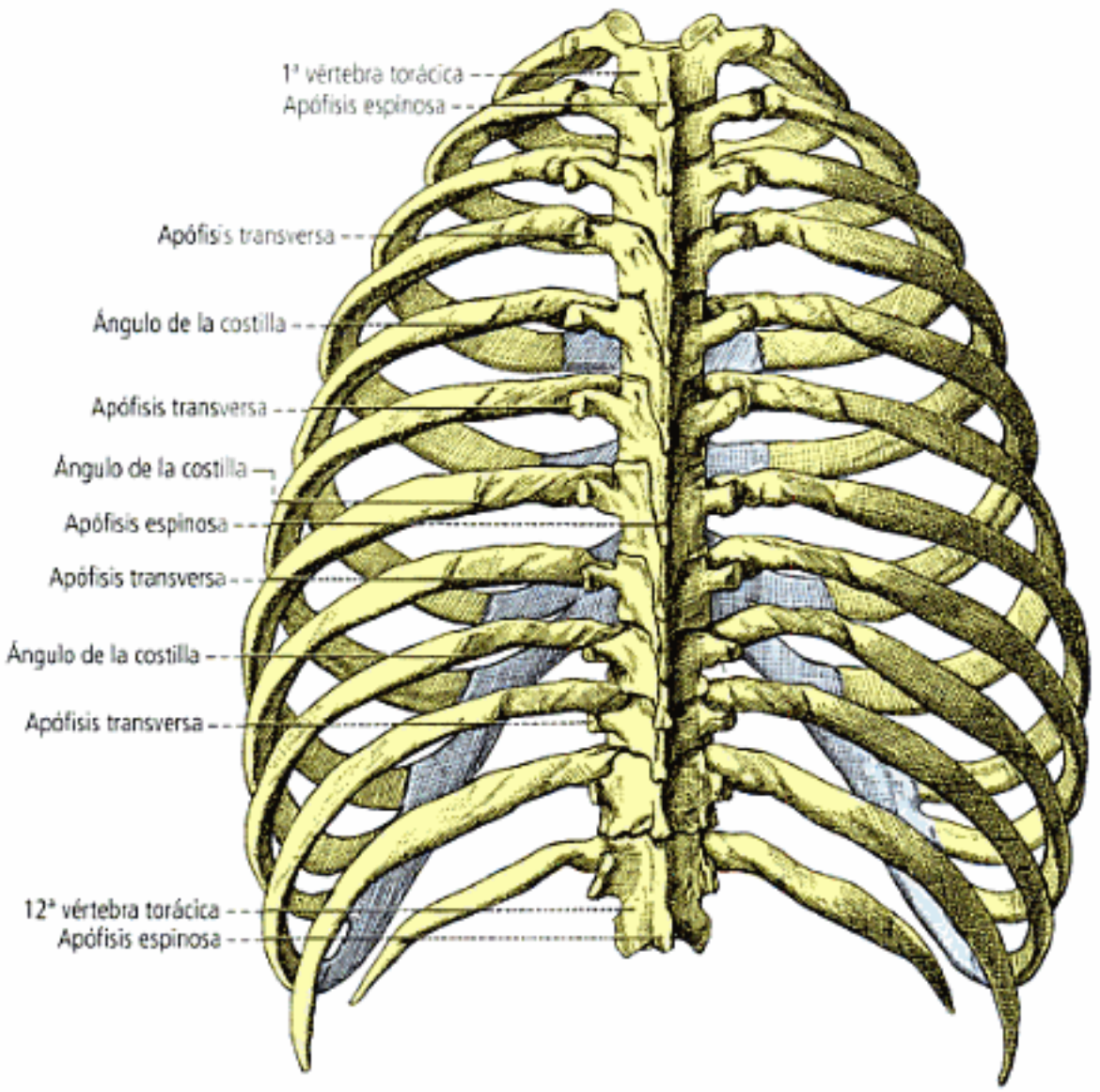
Variaciones

Éstas dependen de la edad y de factores funcionales (musculares y respiratorios):

- En el **feto**, cuyos pulmones no funcionan, el tórax es corto y desarrollado hacia adelante. El hígado, muy voluminoso, distiende la base.
- En el **niño pequeño**, el tórax todavía es corto y el abdomen, saliente. El pulmón, que se ha vuelto funcional, rechaza la pared en todos los sentidos. Con la marcha y la estación de pie, el diámetro transversal se acentúa y su altura aumenta.
- En el **adulto**, la forma del tórax no depende sólo del sistema respiratorio. La musculatura de los hombros y de la base del cuello le confiere una forma piramidal con base superior, que ocupa al tórax propiamente dicho. Una musculatura "desarrollada" puede disimular un aparato respiratorio deficiente. Por lo tanto, es ne-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 73-2.
Caja torácica, vista posterior.



cesario tener más en cuenta los movimientos de la caja torácica que su forma para evaluar la función pulmonar.
- En el **anciano**, los cartílagos costales se osifican, las articulaciones costovertebrales se vuelven rígidas, pero la forma general del tórax obedece, en general, a la evolución de la columna vertebral en los individuos de edad avanzada.

La forma del tórax responde a numerosos factores:

- Forma de la columna vertebral y sus variaciones (escoliosis, cifosis).
- Estado de los pulmones y de la pleura: el pulmón distendido de los enfisematosos confiere al tórax una forma globulosa muy característica. Las uniones pleurales retraen las costillas y los espacios intercostales.
- El juego muscular y articular, que se mantiene mediante una actividad física regular, asegura al tórax su forma ideal y la conserva.
- La deformación del tórax en "embudo" o en "carena" depende del desarrollo del esternón y de los cartílagos adyacentes.

Índice torácico

Es la relación centesimal del diámetro transversal con el diámetro anteroposterior.

$$\text{Índice} = \frac{\text{Diámetro transversal} \times 100}{\text{Diámetro anteroposterior}}$$

En el esqueleto del adulto normal es de 127 término medio. En el individuo revestido de las partes blandas se halla alrededor de 140. En la clínica se mide:

- La circunferencia total del tórax a nivel del vértice de las axilas, bajo las aréolas mamarias y en la base.
- Las modificaciones de esta circunferencia con los movimientos respiratorios (ampliación torácica).

Aspecto radiológico

La oblicuidad de las costillas hace que éstas se presenten entrecruzadas en las radiografías anteroposteriores, por

Material protegido por derechos de autor

Fig. 73-3.
Caja torácica, vista lateral derecha.

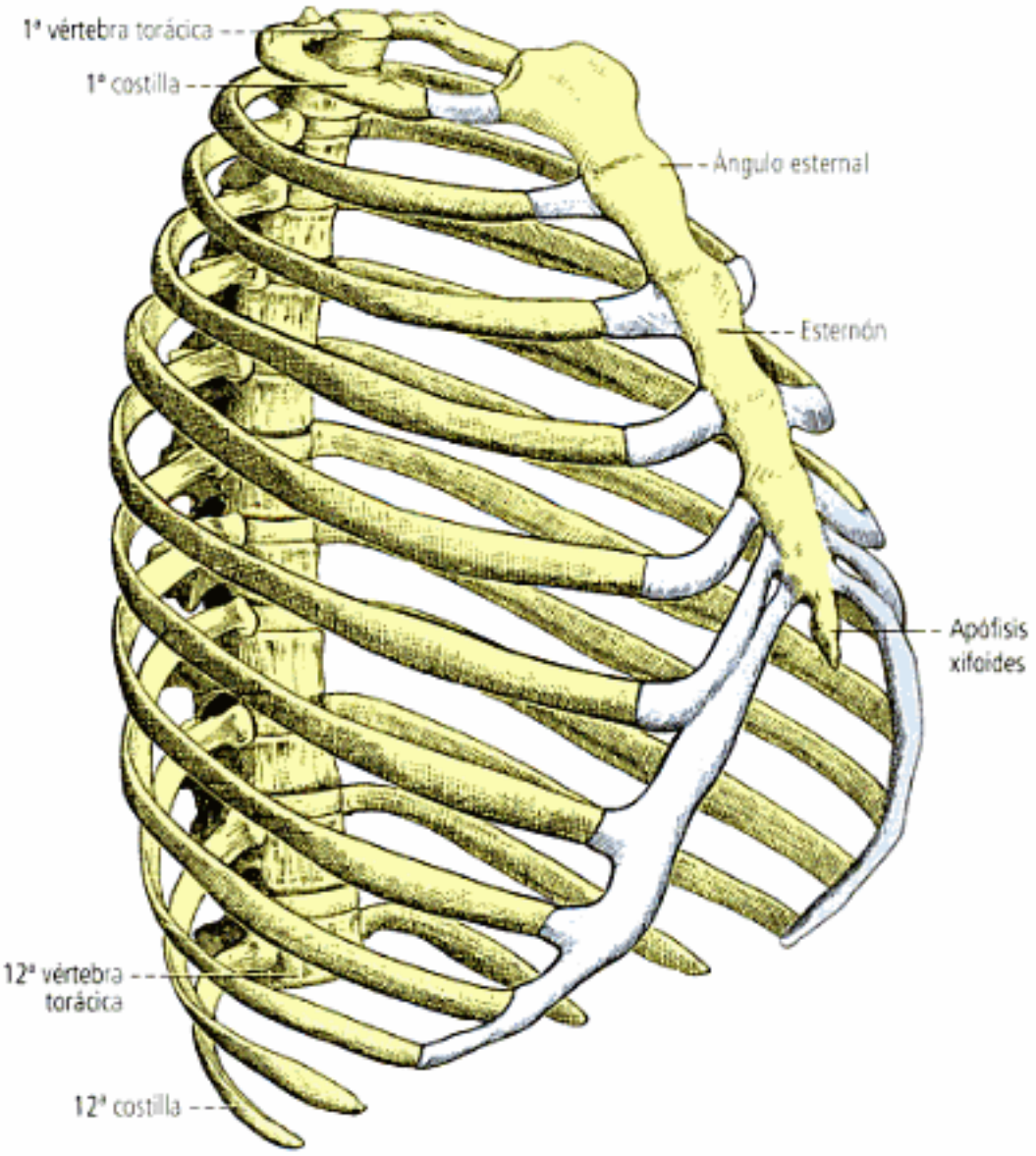
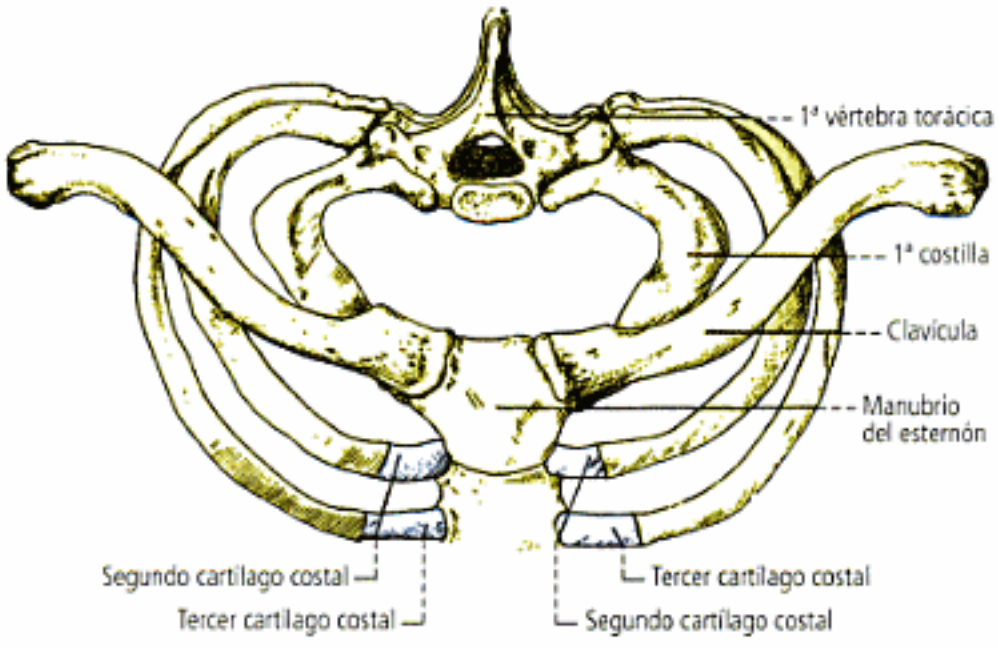


Fig. 73-4.
Orificio torácico superior, vista superior.



Material protegido por derechos de autor

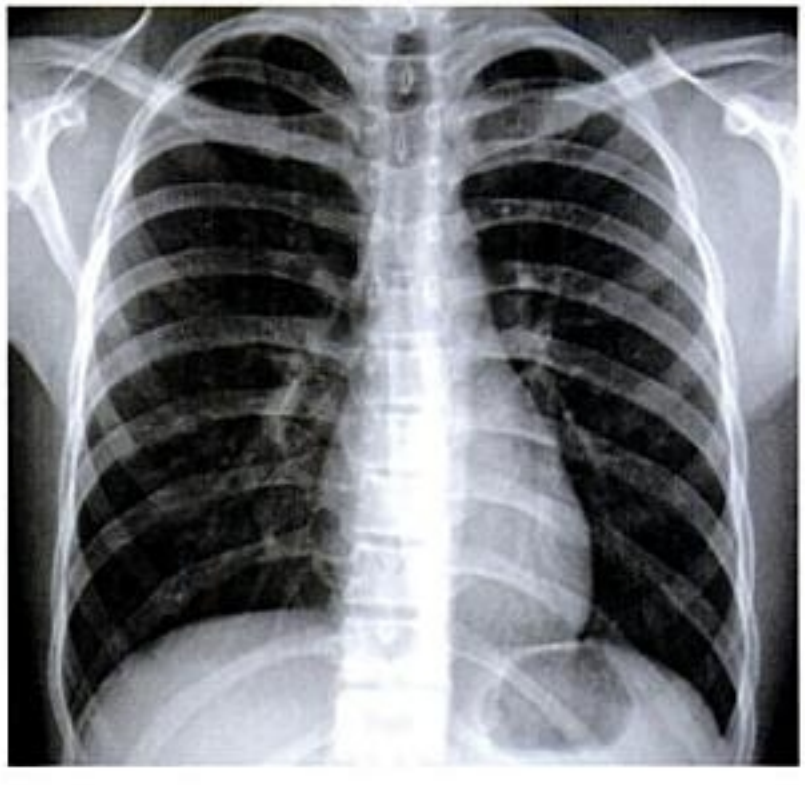
lo cual su identificación es delicada en las partes laterales (fig. 73-5).

El orificio torácico superior está cruzado en sentido transversal por las clavículas, que ocultan la extremidad anterior de la 1ª costilla.

El esternón, exceptuando el manubrio, es difícilmente visible de frente.

El diafragma y los órganos abdominales abajo y los órganos del mediastino en la línea mediana ocultan los elementos esqueléticos que es necesario exponer mediante incidencias oblicuas o mediante tomografías.

Fig.73-5.
Radiografía digital anteroposterior de tórax. Se observa la caja torácica y su contenido.



Material protegido por derechos de autor

74 Músculos del tórax

Los músculos esenciales de esta región son los músculos **intercostales**. Son accesorios los músculos elevadores de las costillas y los músculos subcostales, así como el músculo transverso del tórax.

MÚSCULOS INTERCOSTALES

Ocupan el **espacio intercostocondral**, limitado atrás por la articulación costotransversa, adelante por el esternón (para los seis primeros espacios) y el cartílago costal común (para los cuatro espacios siguientes). Formaciones membranosas limitan por delante los dos últimos espacios comprendidos debajo de la 10ª costilla relacionados con las costillas flotantes.

Para cada espacio se describe un músculo intercostal externo, un músculo intercostal interno y un músculo intercostal íntimo.

Músculo intercostal externo

Este músculo se inserta en los bordes inferior y superior de las costillas suprayacentes y subyacentes (fig. 74-1). Sus fibras son oblicuas de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. Delgado y aplanado, se extiende desde la articulación costotransversa, parte posterior del espacio intercostal, hasta la proximidad de la articulación costocondral, adelante.

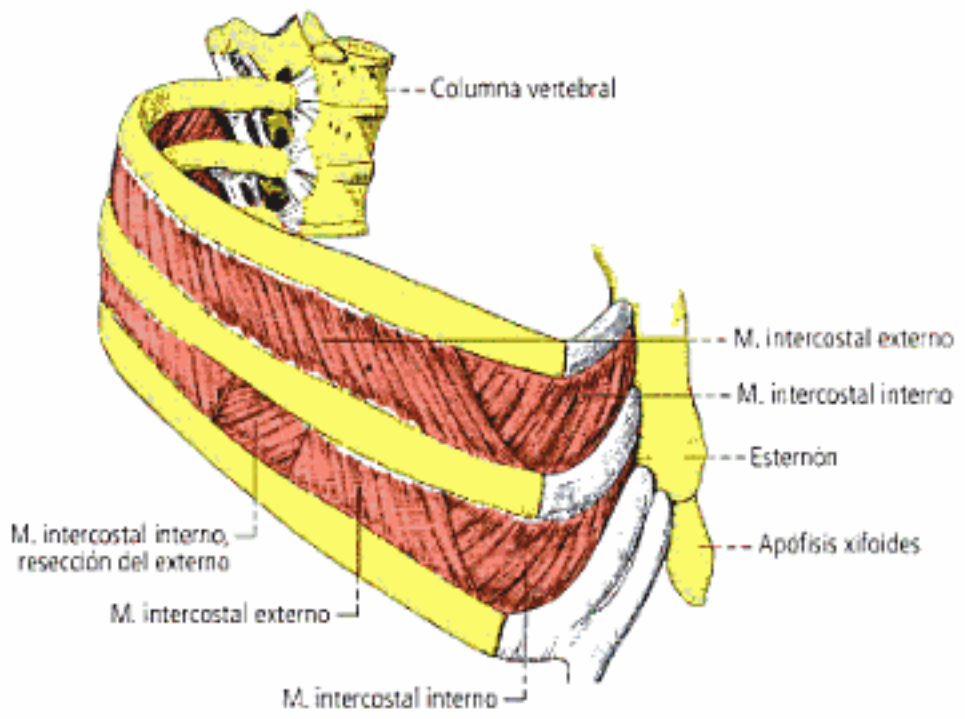
Músculo intercostal interno [medio]

El músculo se inserta en los bordes inferior y superior de las costillas y de los cartílagos suprayacentes y subyacentes, profundamente con respecto al precedente (fig. 74-1). Sus fibras son oblicuas de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás. Ocupa sólo la parte anterior del espacio intercostal, desde la línea axilar media hasta el esternón.

Músculo intercostal íntimo [interno]

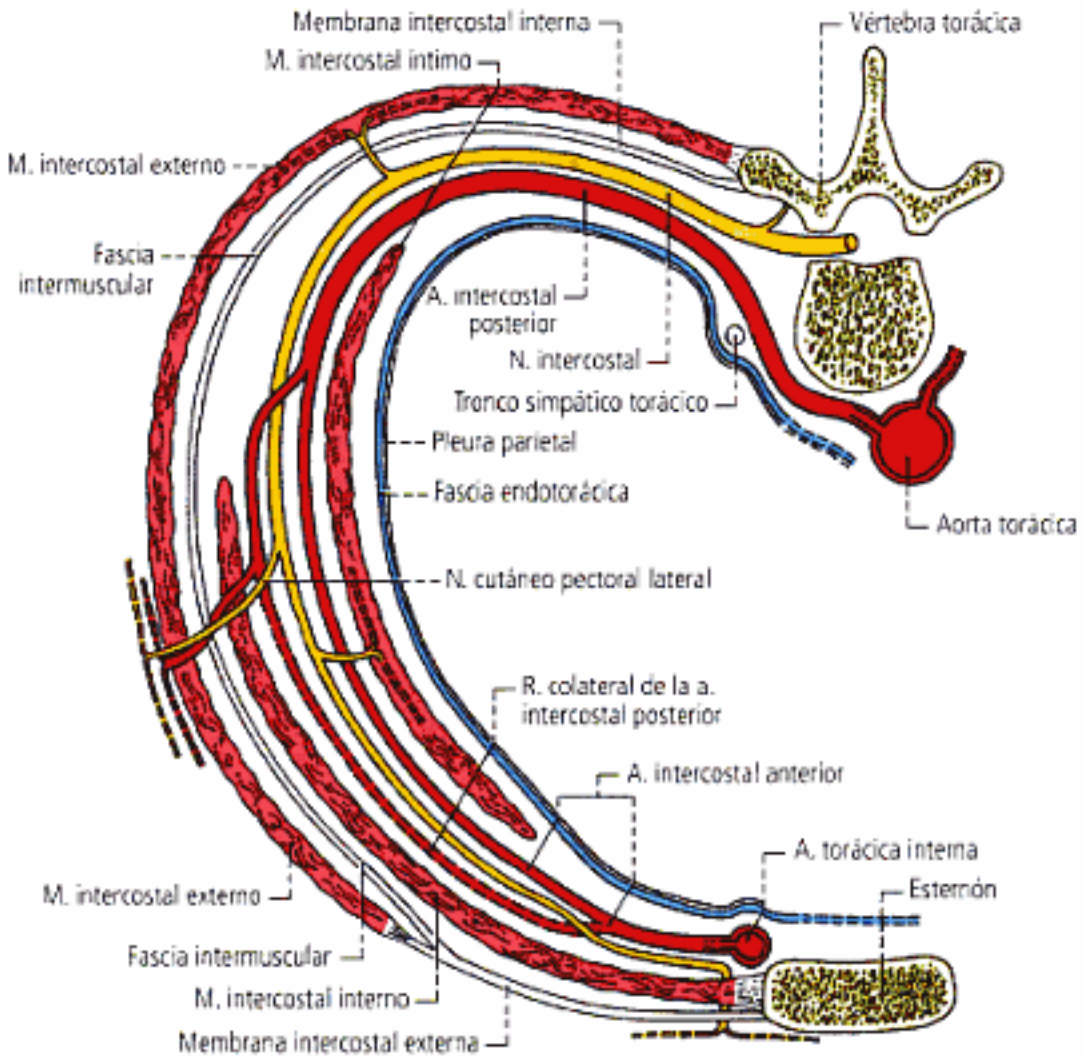
Se inserta en el borde medial del surco costal por arriba y en el borde superior de la costilla subyacente (fig. 74-2). Está situado profundamente con respecto al músculo intercostal externo atrás, y al músculo intercostal interno, adelante. Sus fibras son oblicuas hacia abajo y atrás. Se

Fig. 74-1.
Músculos intercostales internos y externos. Se realizó una resección de una parte de un músculo intercostal externo.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 74-2.
Corte horizontal esquemático de un espacio intercostal.



extiende desde la vecindad de la articulación condroesternal por delante, hasta el ángulo costal posterior, por detrás.

Una lámina fibroconjuntiva llena el espacio comprendido entre los músculos intercostales que contiene (figs. 72-4 y 74-3):

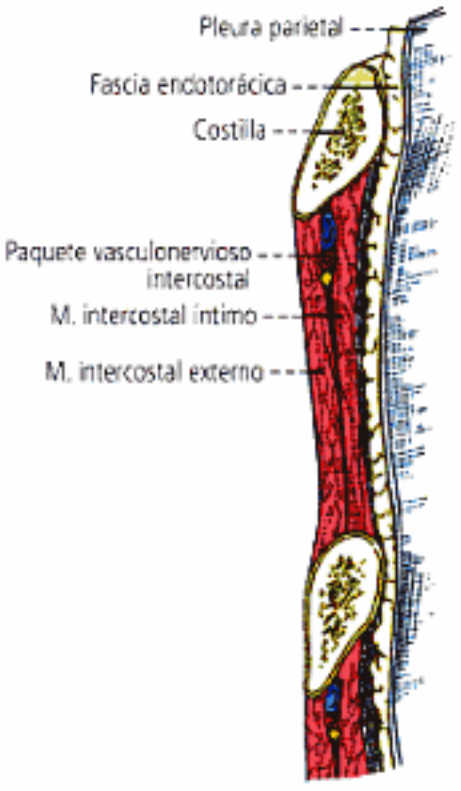
- La arteria y la vena intercostales, situadas en el surco subcostal.
- El nervio intercostal, situado más abajo.
- Una arteriola supracostal que sigue el borde superior de la costilla.
- Ganglios linfáticos intercostales.

Las **arterias**, las **venas** y el **nervio intercostal** se distribuyen en los músculos intercostales. Emiten también perforantes para los planos más superficiales del tórax. Arterias y venas se anastomosan directamente con vasos idénticos provenientes de la arteria y de la vena torácicas internas.

Relaciones

Dependen de la situación del espacio intercostal, en el cual se distinguen:

Fig. 74-3.
Corte vertical de un espacio intercostal.



Material protegido por derechos de autor

- Una cara superficial (posterior, lateral y anterior).
- Una cara profunda, separada de la pleura por la fascia endotorácica.

Acción

La acción respiratoria de los músculos intercostales se estudiará en detalle más adelante cuando se considere el conjunto del sistema respiratorio.

MÚSCULOS ELEVADORES DE LAS COSTILLAS [MÚSCULOS SUPRACOSTALES]

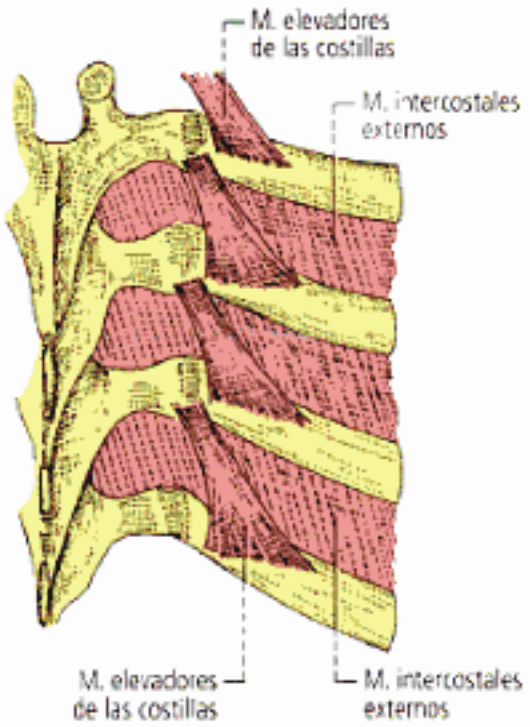
Se extienden desde el vértice de las apófisis transversas de la 7ª vértebra cervical y las once vértebras torácicas hacia el borde superior y la cara lateral de la costilla subyacente. Inervados por nervios intercostales, son inspiradores, pero poco potentes (fig. 74-4).

MÚSCULOS SUBCOSTALES [INFRACOSTALES]

Se trata de músculos rudimentarios situados entre la pleura parietal y la extremidad posterior de los músculos intercostales íntimos.

Se encuentran extendidos desde la parte posterointerna de una costilla suprayacente hasta la subyacente.

Fig. 74-4.
Músculos elevadores de las costillas, vista posterior.



Se los considera dependientes de los músculos transversos.

MÚSCULO TRANSVERSO DEL TÓRAX [MÚSCULO TRIANGULAR DEL ESTERNÓN]

Inserciones y constitución anatómica

Se inserta en la cara profunda o posterior del cuerpo y de la apófisis xifoides del esternón (fig. 74-5). Es par y paramediano, se dirige hacia arriba y afuera y termina en la cara profunda del 3°, 4°, 5° y 6° cartílago costal.

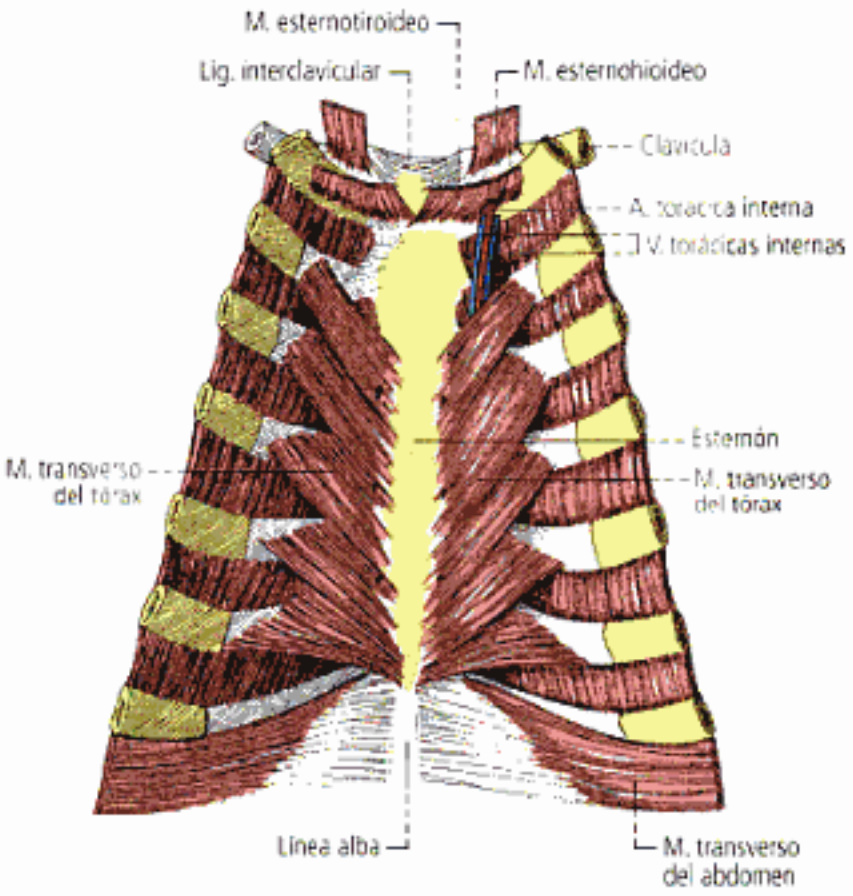
Es una lámina muscular poco espesa, extendida en abanico.

Relaciones

Se relaciona superficialmente con el esternón y la extremidad medial del espacio intercostal, donde se halla separado del intercostal interno por los vasos torácicos internos, a los que contribuye a limitar en un compartimiento osteomuscular. Su cara profunda se relaciona con los recesos pleurales anteriores.

Está inervado por los nervios intercostales y su acción fisiológica es mínima. Es un músculo en regresión.

Fig. 74-5.
Músculo transverso del tórax, vista posterior.



Material protegido por derechos de autor

75 Diafragma

GENERALIDADES

Es un músculo plano, ancho y delgado, que forma un tabique entre el tórax y el abdomen. Tiene la forma de una **cúpula** con convexidad superior, torácica. Se inserta en la circunferencia inferior del tórax y está escotado atrás por la saliente de la columna vertebral toracolumbar. Presenta en su centro una formación tendinosa, el **centro tendinoso**. El músculo es atravesado por numerosos órganos que pasan del tórax al abdomen y viceversa. Su originalidad surge:

- De sus inserciones, la mayor parte de las cuales se hacen sobre elementos móviles de la caja torácica.
- De su estructura anatómica, que semeja la de los músculos digástricos.
- De la existencia, en este músculo único e impar, de dos partes, una derecha y otra izquierda, distintas desde el punto de vista topográfico, y en particular desde el punto de vista funcional: el diafragma dispone, en efecto, de una doble inervación.
- De su funcionamiento automático: el automatismo tiene lugar aquí por impulso nervioso. No existe un automatismo propio del diafragma.

INSERCIONES Y CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

Se estudian aquí:

- Las inserciones vertebrales lumbares, costales, condrales y esternales del diafragma.
- El centro tendinoso.
- La constitución anatómica del músculo (bóvedas derecha e izquierda, foramen y hiato del diafragma).

Porción lumbar. Pilares del diafragma (*crus*)

Las inserciones de la porción lumbar están representadas por cordones fibrotendinosos, sólidos e inextensibles, de donde proviene la denominación de pilares derechos e izquierdos, en los cuales se distinguen pilares principales (anteriores) y accesorios (laterales) (fig. 75-1).

Pilares principales

Se distinguen dos, uno a la derecha y otro a la izquierda de la línea media. El **pilar derecho** se inserta en la cara anterior de la 1ª, 2ª y 3ª vértebra lumbar y sobre los discos intervertebrales correspondientes. A veces desciende hasta la 4ª vértebra lumbar. El **pilar izquierdo** desciende menos, se inserta sobre la 1ª y la 2ª vértebra lumbar y sobre los discos correspondientes. A veces desciende hasta la 3ª vértebra lumbar. Los dos pilares emiten fibras por su borde medial que se entrecruzan entre sí en la línea media. Delante de la concavidad de los cuerpos vertebrales pueden formar arcos fibrosos bajo los cuales pasan las arterias lumbares.

La extremidad superior de cada pilar emite fibras musculares:

- **Fibras mediales,** que se superponen a las procedentes del lado opuesto para formar delante de la columna vertebral el **hiato aórtico**.
- **Fibras laterales,** que se adosan al pilar accesorio.
- **Fibras medianas**, unas verticales, dirigidas al centro tendinoso, otras oblicuas, entrecruzadas y dispuestas en ocho alrededor de los hiatos aórtico y esofágico.

Pilares accesorios

Están situados a la derecha y a la izquierda de los pilares precedentes (fig. 75-5). Cada uno de ellos se inserta sobre la cara lateral del cuerpo vertebral de la 2ª lumbar y del disco L1-L2, por detrás y lateral al pilar principal correspondiente. Desde la inserción vertebral, el pilar accesorio se dirige hacia arriba y adelante y origina:

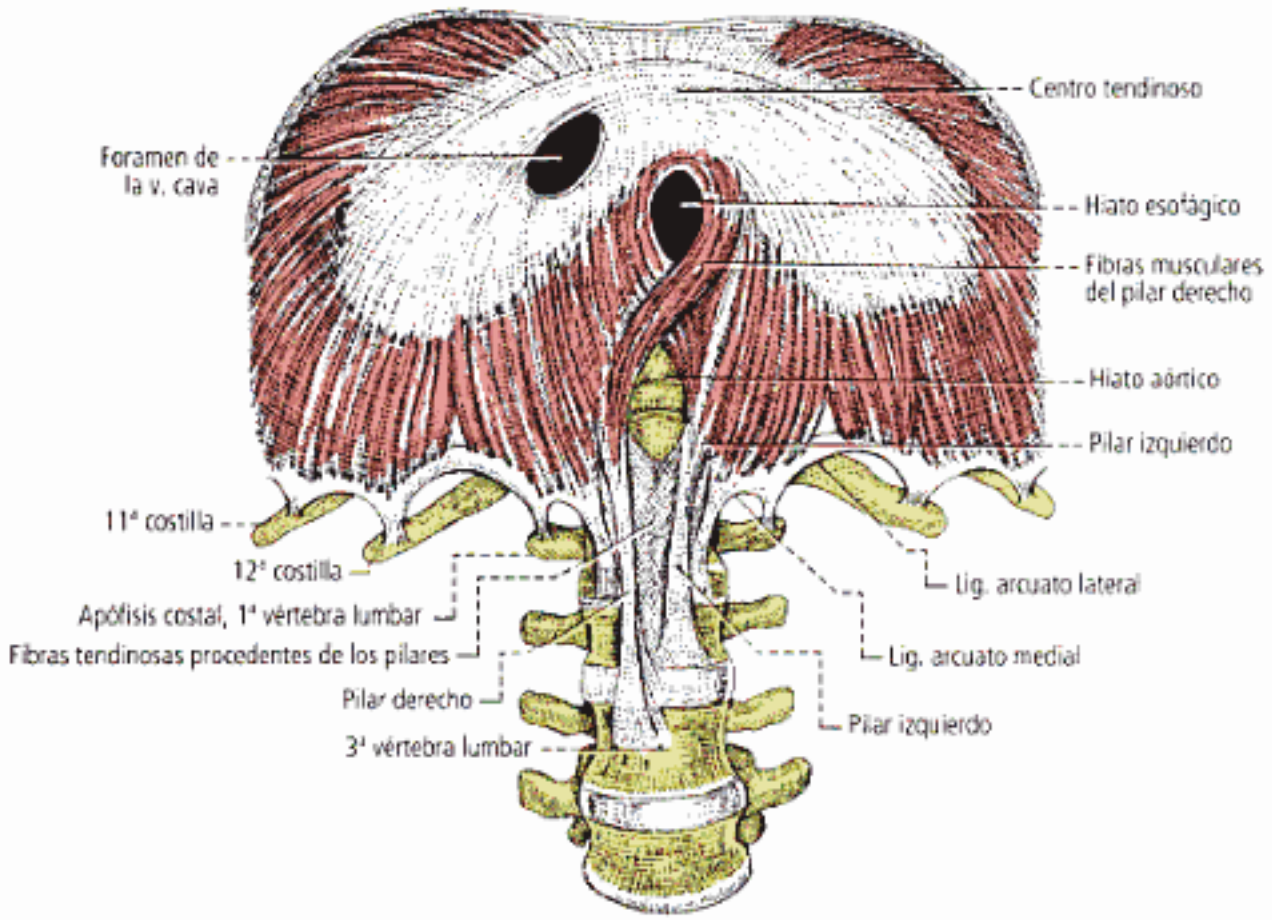
- **Fibras mediales** que se adosan a fibras procedentes del pilar principal.
- **Fibras laterales** que describen una curva cóncava caudalmente, para ir a fijarse sobre la extremidad de la apófisis costal de la 1ª vértebra lumbar. Así se constituye el **ligamento arcuato medial** [arco del psoas], cóncavo en sentido caudal, oblicuo lateralmente y atrás, debajo del cual pasa el músculo psoas. Por su concavidad se adhiere a la porción del psoas de la fascia iliaca. De su convexidad se originan fibras musculares, oblicuas arriba y adelante.

Terceros pilares

Éstos representan la transición entre las inserciones vertebrales y costales del diafragma (fig. 75-5). A la derecha, como a la izquierda, el tercer pilar se desprende del vértice de la apófisis costal de la 1ª lumbar. Al pasar delante del músculo cuadrado lumbar describe una curva cóncava abajo que lo conduce a la extremidad libre de la 12ª costilla o de la 11ª, cuando la 12ª es corta. Por esa razón, el tercer pilar también se denomina **ligamento arcuato lateral** [arco del cuadrado lumbar]. Las fibras musculares originadas en este ligamento se dirigen hacia arriba y adelante hacia el

Material protegido por derechos de autor

Fig. 75-1.
Diafragma. Corte coronal, vista anterior.



centro tendinoso. En su origen se hallan a veces separadas entre sí por un espacio triangular, el **triángulo lumbocostal** [hiato costodiafragmático].

Porción costal del diafragma

Lateralmente, las fibras del diafragma se fijan en la cara medial de las últimas costillas y de sus cartílagos por digitaciones que contactan por sus bordes; anchas adelante, son tanto más estrechas cuanto más caudalmente se las considera (fig. 75-2). En relación con estas últimas, se distinguen dos arcos extendidos: el 1° de la cara medial del vértice de la 12ª a la 11ª costilla **(ligamento arcuato lateral)**; el 2° arco, desde la extremidad anterior de la 11ª hasta la 10ª costilla. Se los designa como **arcadas de Senac**. La inserción en la 9ª es condrocostal, en la 8ª, condrolateral y en la 7ª, mediocondral.

Estas inserciones costocostales se intrincan con las del músculo transverso del abdomen, situadas adelante y caudalmente a ellas. Las fibras musculares que nacen de las inserciones lumbares, costales y condrales convergen hacia el centro tendinoso.

Porción esternal

Las inserciones de esta porción se fijan sobre la cara posterior de la apófisis xifoides por dos fascículos, a veces separados por un pequeño espacio conjuntivo laxo, el **hiato mediano de la porción esternal** [de Marfan] (fig. 75-2). Las inserciones esternales se hallan separadas de la porción costal por el **triángulo esternocostal** [de Larrey]. Las fibras musculares que nacen en la apófisis xifoides son cortas y horizontales, dirigidas en sentido anteroposterior hacia el centro tendinoso.

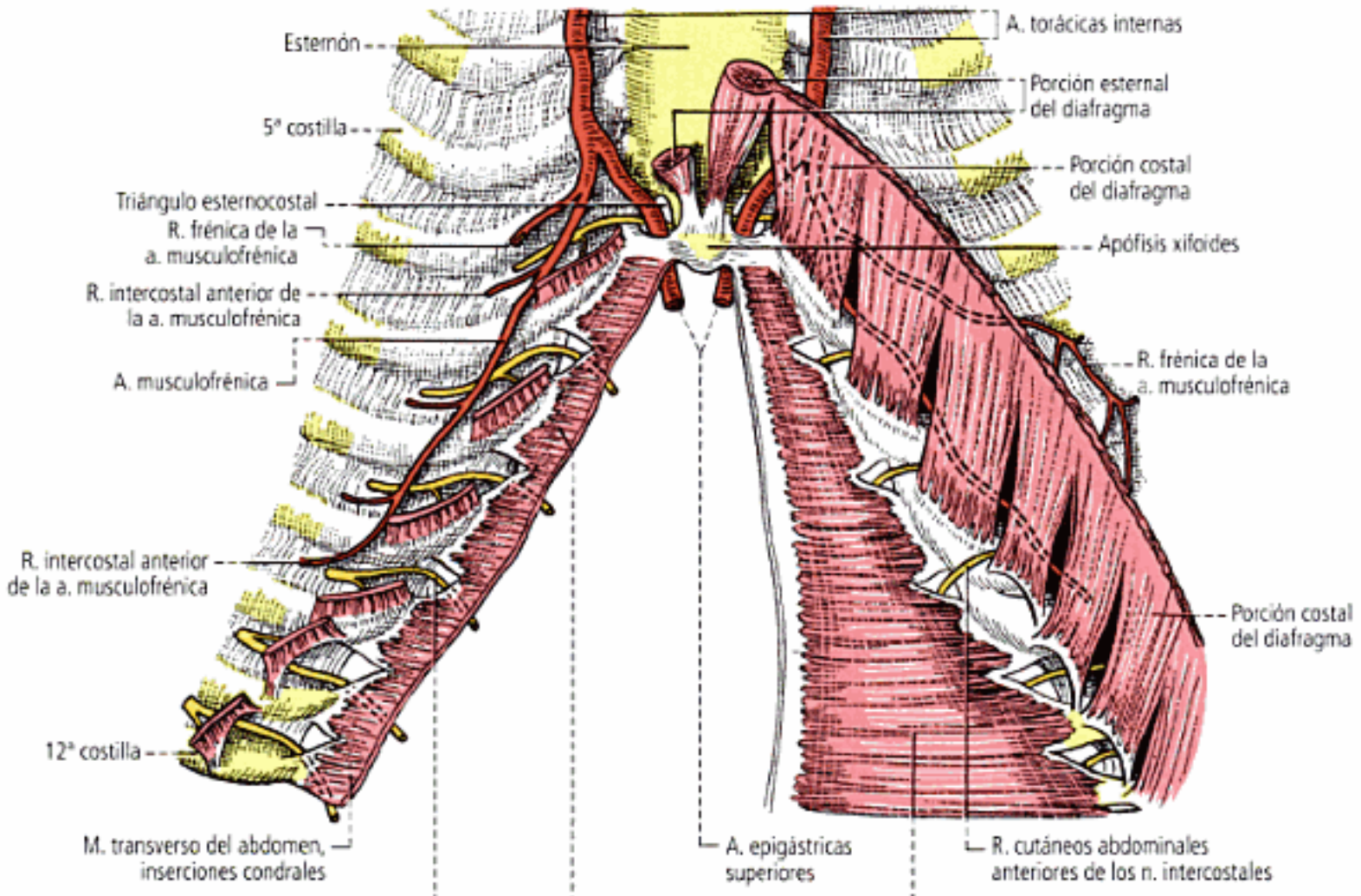
Centro tendinoso [centro frénico]

Se encuentra interpuesto entre todas las fibras musculares originadas en la circunferencia inferior del tórax (figs. 75-3 y 75-4). Constituye una lámina fibrosa brillante y nacarada, "espejo de Von Helmont". Tiene la forma de un trébol de tres hojas o folíolos, cuyo pedículo está reemplazado por una escotadura posterior. Los folíolos se designan: anterior, lateral derecho y lateral izquierdo; estos últimos están separados por la escotadura posterior.

- El **folíolo anterior** es el más ancho de los tres, y también el más corto. Su borde anterior se encuentra cerca del esternón.
- El **folíolo derecho** es oblicuo atrás y a la derecha; está unido al folíolo anterior por una porción más estrecha, donde se encuentra el foramen de la vena cava inferior.
- El **folíolo izquierdo** se expande hacia atrás y hacia la izquierda.

Material protegido por derechos de autor

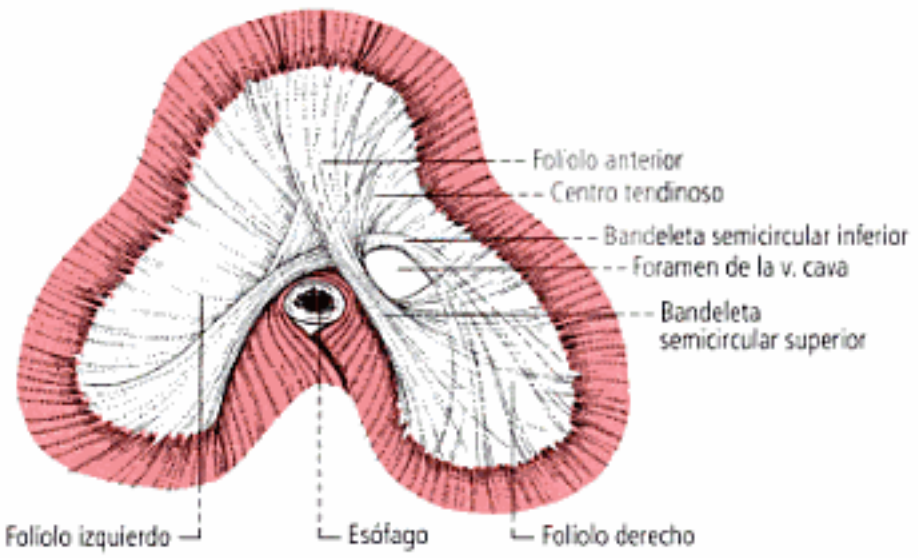
Fig. 75-2.
Inserciones costocondrales del diafragma y del músculo transverso del abdomen. Vista endotorácica.



El **centro tendinoso** está constituido por **fibras fundamentales** originadas de los múltiples fasciculos musculares y por fibras de asociación dispuestas en dos bandeletas que no se hallan en el mismo plano (Bourgery):

- La **bandeleta semicircular superior**, oblicua, más visible en la cara torácica del centro tendinoso aparece en la parte más posterior del folíolo derecho, pasa por dentro y detrás del foramen de la vena cava inferior y se pierde en el folíolo anterior.

Fig. 75-3.
Centro tendinoso visto por su cara superior.



Material protegido por derechos de autor

- La **bandeleta semicircular inferior** es más visible en la cara abdominal del centro tendinoso. Tiene la forma de una herradura que une los foliolos laterales derecho e izquierdo y pasa por delante y lateralmente al foramen de la vena cava inferior.

- Una vertiente anterior casi horizontal.

Entre las dos cúpulas, la parte anterior del centro tendinoso, relacionada con el pericardio, forma una superficie casi plana y notablemente fija.

Constitución anatómica

Válidamente se puede considerar que el diafragma está constituido por una serie de músculos digástricos, en medio de los cuales se interpone el **centro tendinoso**. De estos fascículos musculares, unos son anteroposteriores (vertebroesternales), otros son transversales, que van de un lado al otro del músculo, y la mayor parte son oblicuos y atraviesan en diagonal su superficie. A pesar de esta concepción, valedera por su forma, es más lógico distinguir en el diafragma dos cúpulas, una derecha y otra izquierda. Cada una de éstas forma una saliente que penetra ampliamente en el tórax: la cúpula derecha es más alta que la izquierda. En cada una de ellas se reconocen:

- Una vertiente posterior casi vertical.
- Una vertiente lateral fuertemente oblicua abajo y lateralmente.

Hiatos y forámenes del diafragma

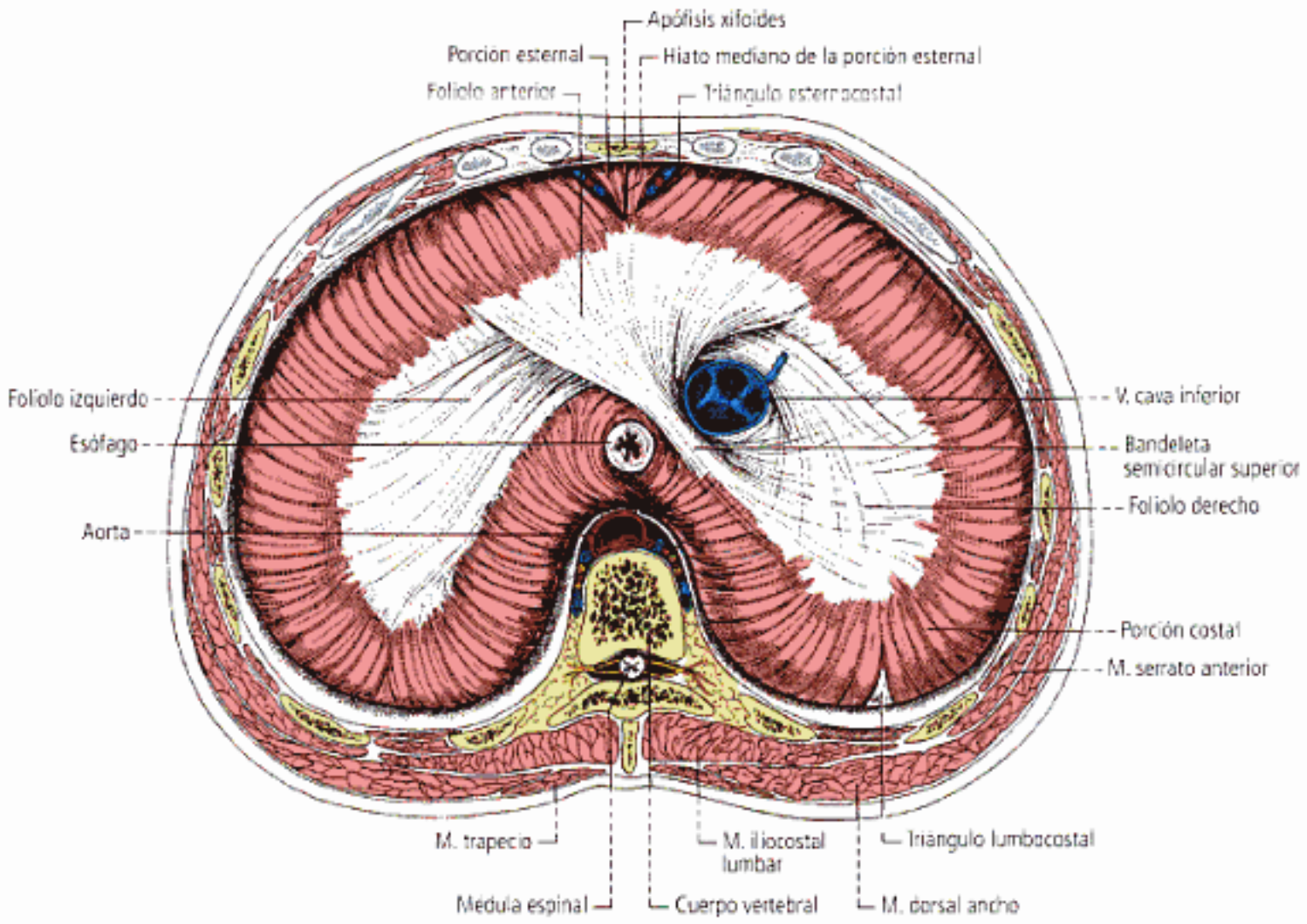
Sirven para el pasaje de los elementos que van del tórax al abdomen o viceversa (figs. 75-4 y 75-5). Algunos establecen un simple contacto entre los tejidos conjuntivos supradiafragmáticos e infradiafragmáticos. Se distinguen:

- Tres orificios principales para: la **vena cava inferior**, la **aorta** y el **esófago**.
- Varios orificios accesorios.

Foramen de la vena cava inferior

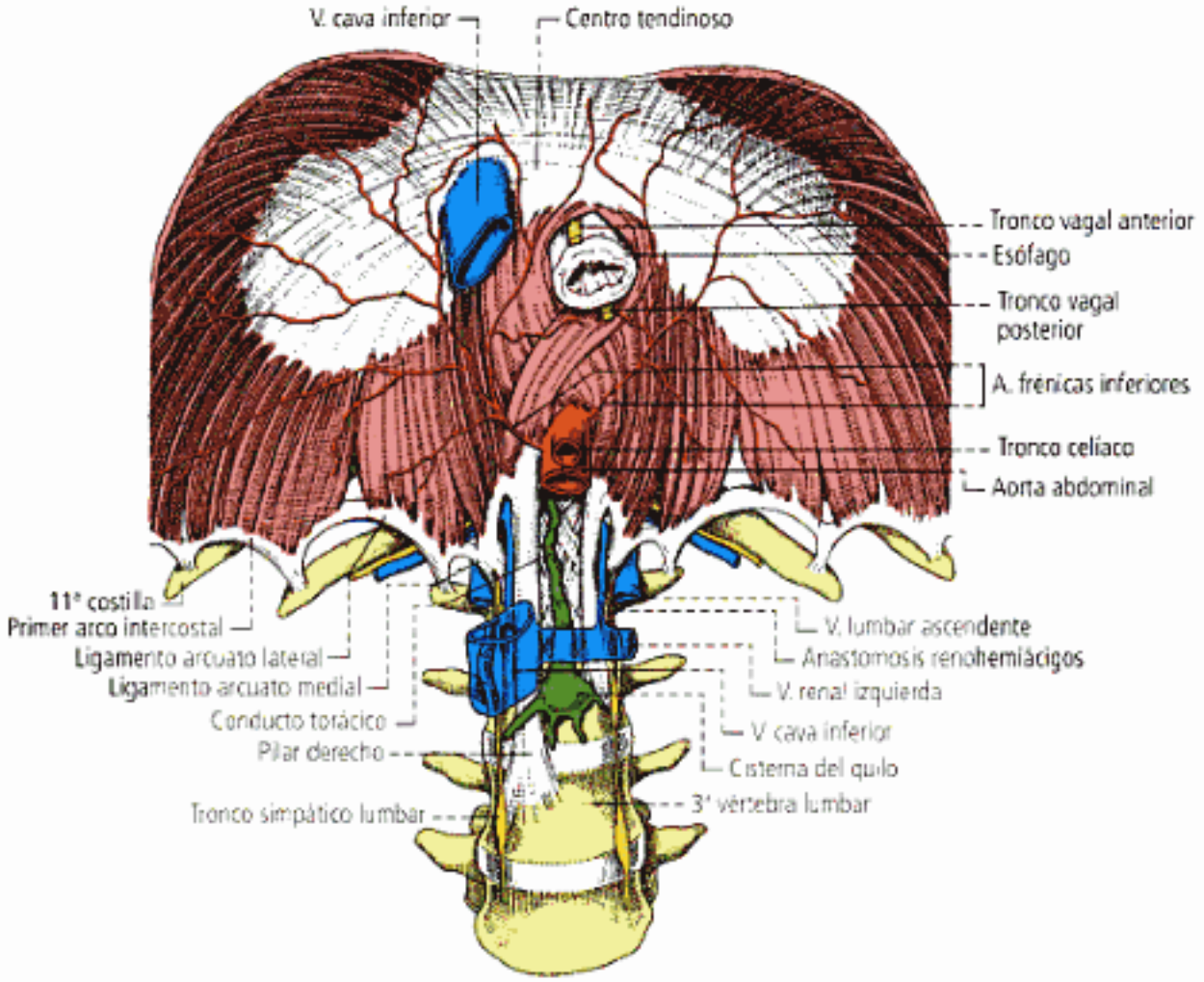
Está situado en la unión de los foliolos anterior y lateral derecho del centro tendinoso. De naturaleza fibrosa, es el más grande de los orificios del diafragma. Es irregularmente cuadrilátero y lo rodean las **bandeletas semicirculares superior** e **inferior** [de Bourgery]. Sus bordes están unidos a la delgada pared de la vena cava inferior mediante tractos

Fig. 75-4.
Vista superior del diafragma (corte a la altura de T8).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 75-5.
Vista inferior del diafragma. Corte coronal a nivel del folíolo anterior.



fibrosos. Por él pasa, además, la rama abdominal del **nervio frénico derecho**.

Hiato aórtico

Es un verdadero conducto (Ruiz Liard y Zunino) cuyas paredes laterales están constituidas por la cara medial muscular de los pilares principales, prolongados por su inserción vertebral. La **pared posterior** la forman los cuerpos vertebrales de T11 y T12, tapizados por las emanaciones fibrosas de estos pilares (fig. 75-1). Por **detrás** de la aorta se encuentra una almohadilla adiposa y el origen del **conducto torácico**. Por **delante**, en la parte alta, la superposición de los haces musculares formados por las fibras mediales procedentes de los pilares principales se completa con un arco tendinoso, el ligamento arcuato mediano.

Hiato esofágico

Está adelante, arriba y a la izquierda del hiato aórtico. Enteramente muscular, sus bordes son gruesos. Este hiato esofágico ha dado lugar a numerosas descripciones debido a las hernias que suelen tener su asiento en él (hernias hiatales). En la mayoría de los casos, se proyecta sobre el flanco izquierdo de la columna vertebral frente a T10. Las relaciones entre el esófago y su anillo muscular son tales que éste tiene, frente al conducto digestivo, las **funciones de un esfínter tónico** que lo cierra fuera del pasaje del bolo alimenticio. Existen formaciones fibrosas que unen el músculo estriado diafragmático al músculo liso esofágico (véase Esófago). Por este hiato transcurren los dos **nervios vagos**, el derecho detrás y el izquierdo delante del esófago.

Forámenes o hiatos accesorios

- Entre el pilar principal (fig. 75-5) y el ligamento arcuato medial, un pequeño intersticio da paso al **tronco simpático** y a veces al **nervio esplácnico menor**.
- Lateralmente y arriba del ligamento arcuato medial se desliza el **nervio esplácnico mayor**.
- La **vena ácigos**: a la derecha, se dirige hacia el tórax debajo del ligamento arcuato medial o acompañando al nervio esplácnico mayor por el hiato aórtico o por el del esplácnico mayor.
- La **vena hemiácigos**: a la izquierda, atraviesa el pilar principal izquierdo del diafragma. Puede estar acompañada por el nervio esplácnico mayor.
- El **triángulo lumbocostal** sólo establece **comunicaciones de tejido conjuntivo** entre las regiones subperitoneal y subpleural.
- El **triángulo esternocostal** (figs. 75-2 y 75-4): se trata de un espacio triangular dispuesto entre las inserciones xifoideas del diafragma, por un lado, y el borde condral, por otro. Por delante de este espacio los vasos torácicos internos pasan a la pared abdominal entre la apófisis xifoides,

Material protegido por derechos de autor

medialmente, y el borde condral, y por encima del fascículo condroxifoideo del músculo transverso. Cuando está anormalmente agrandado por agenesia de las inserciones xifoideas en general, se comprueba una amplia comunicación entre el tórax y el abdomen, favorable a la aparición de **hernias** denominadas **retrocostoxifoideas**.

RELACIONES

Corresponden a las dos caras, convexa y cóncava, del diafragma. Se distinguen:

Relaciones torácicas

Se pueden distinguir relaciones pleuropulmonares (laterales) y relaciones mediastinales (medias) (figs. 75-6 y 75-7).

Relaciones pleuropulmonares

La **cara torácica del diafragma** se encuentra, lateralmente, tapizada por la pleura parietal, porción diafragmática, sin interposición de tejido conjuntivo. Aquí la pleura es delgada y, al abrir el tórax, el músculo parece estar desprovisto de ella. Esta hoja pleural no puede ser separada de la superficie muscular. El diafragma se relaciona, por su circunferencia, con el **receso costodiafragmático** de la pleura. Es ancho adelante, más profundo lateralmente y atrás. Esta profundidad aumenta cuando el músculo se eleva (espiración). Cada cúpula diafragmática se relaciona con la base del pulmón correspondiente: cara inferior de los lóbulos medio e inferior a la derecha, cara inferior del lóbulo inferior y una pequeña parte del lóbulo superior (língula) a la izquierda.

Relaciones mediastinales

- **Adelante**, el pericardio fibroso se adhiere íntimamente al diafragma y el corazón se aplica sobre el centro tendinoso por intermedio de su envoltura serosa y fibrosa.
- **Atrás**, el diafragma, casi vertical, sirve como límite anterior a la **parte inferior del mediastino posterior**, que contiene la aorta, el esófago, el conducto torácico, los nervios esplácnicos, los troncos simpáticos torácicos y las venas ácigos.

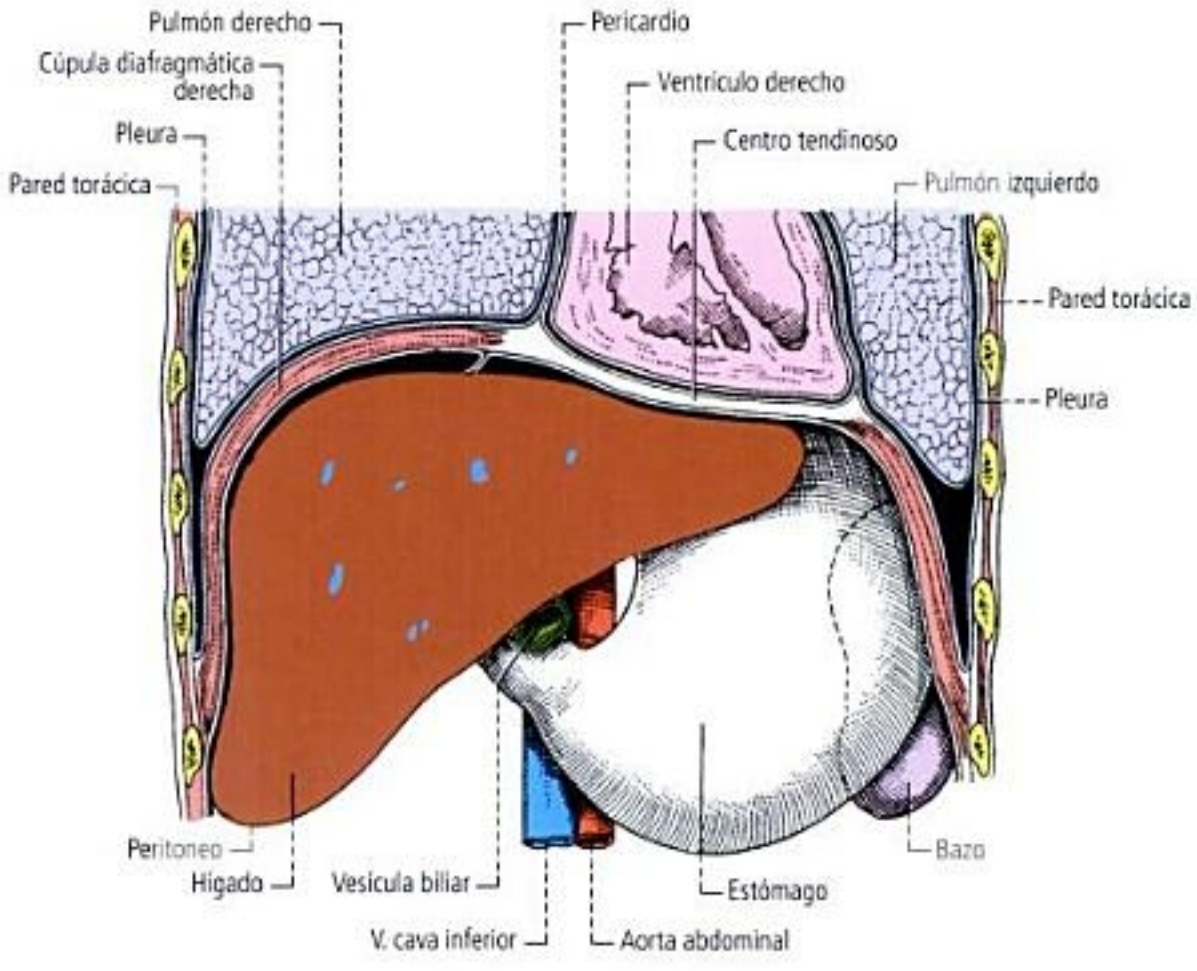
Relaciones abdominales

Se distinguen (figs. 75-6 y 75-7):

Relaciones inferiores

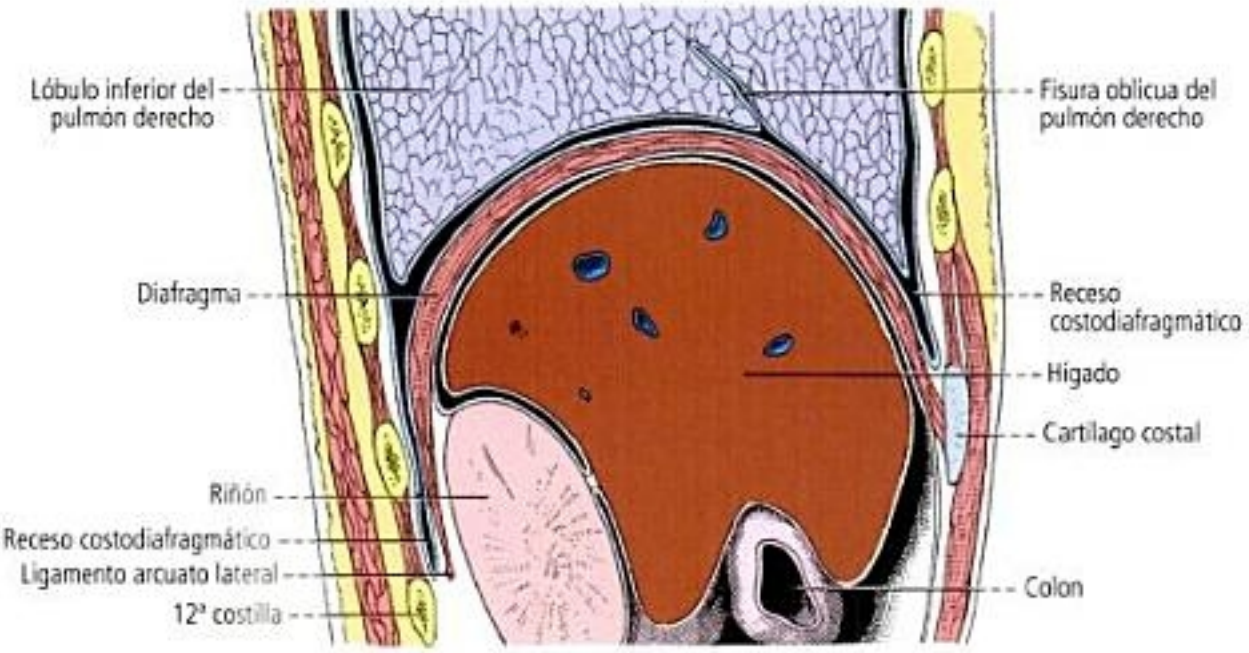
La cara inferior del diafragma está cubierta por el peritoneo, excepto en algunos puntos en que se adhiere a las vísceras:

Fig. 75-6.
Relaciones del diafragma, corte coronal. Vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 75-7.
Corte sagital paramediano de la región toracoabdominal derecha, cara izquierda.



- A la **derecha**, la bóveda se moldea sobre el hígado, del cual está separada por el **espacio subfrénico derecho**. Este espacio se encuentra tabicado por el ligamento falciforme. Más abajo y en sentido lateral, el diafragma da inserción al ligamento frenocólico derecho.
- A la **izquierda**, la bóveda se moldea sobre el fundus gástrico, sobre la convexidad del bazo y del lóbulo izquierdo del hígado. En la zona de inserción de los ligamentos gastrofrénico y frenocólico no está tapizada por peritoneo.

Relaciones anteriores

Corresponden a la porción vertical del diafragma. Están constituidas por:

- La **parte lateral** muscular del diafragma se relaciona con las glándulas suprarrenales, con la extremidad o polo superior del riñón y con la parte posterior de la cara diafragmática del hígado a la cual se adhiere (ligamento coronario). Más abajo y lateralmente, con la inserción del ligamento frenocólico derecho.
- La **parte medial**, o de los pilares, que se relaciona con la región celíaca. Está centrada en la aorta, la que da origen al tronco celíaco, a las arterias frénicas inferiores, suprarrenales medias y renales. A la **derecha**, la vena cava inferior recibe las venas renales. **Delante de la aorta** se extiende el plexo celíaco, con los ganglios celíacos, la llegada de los nervios esplácnicos, del nervio vago derecho y los ganglios linfáticos preaórticos. **Detrás de la aorta**, la cisterna del quilo [de Pecquet] y el origen del conducto torácico. A la **izquierda**, y detrás de la aorta, el pilar principal se conecta con el ángulo duodenoyeyunal por el músculo suspensorio del duodeno [de Treitz]. Estos elementos, cubiertos por el peritoneo, pertenecen al plano posterior y, por lo tanto, retroperitoneal del abdomen.

VASCULARIZACIÓN

Arterias

La **arteria torácica interna**, rama de la arteria subclavia, origina una arteria que desciende a lo largo del tórax acompañando al nervio frénico: la **arteria pericardiofrénica** [diafragmática superior] (fig. 75-5).

De la **arteria torácica interna** se origina, a la altura del diafragma, la arteria **musculofrénica**, que se dirige hacia la parte muscular anterior y lateral del diafragma, en relación con el receso costodiafragmático.

La **arteria frénica inferior** [diafragmática inferior] es una rama de la **aorta abdominal** que transcurre, tanto a la derecha como a la izquierda, por la cara cóncava del diafragma.

Estas arterias se anastomosan entre sí, y con pequeñas ramas que provienen de las arterias intercostales, pueden formar círculos vasculares dentro del músculo.

Venas

Siguen en sentido inverso el trayecto de las arterias y son tributarias de los **sistemas de las venas cava superior e inferior**. Se les reconocen anastomosis con el sistema venoso del hígado, así como con venas esofágicas.

Linfáticos

A partir de una red subperitoneal y subpleural, los conductos linfáticos son tributarios de los ganglios linfáticos

Material protegido por derechos de autor

abdominales, de la arteria gástrica izquierda o de los ganglios linfáticos mediastinales, en particular los anteriores. Estos ganglios linfáticos se hallan conectados por debajo del diafragma a los colectores viscerales vecinos.

Constituyen una vía de derivación en las alteraciones de la vía linfática principal: conducto torácico (Serveille).

INERVACIÓN. NERVIOS FRÉNICOS

El hecho importante es que este músculo, que funciona automáticamente, recibe **dos** nervios: los **nervios frénicos**.

Los seis últimos **nervios intercostales** también envían ramos para el diafragma: su función motora es muy discutible.

Ramos simpáticos: llegan al diafragma, no sólo por los nervios frénicos sino también por los plexos periarteriales.

Nervio frénico

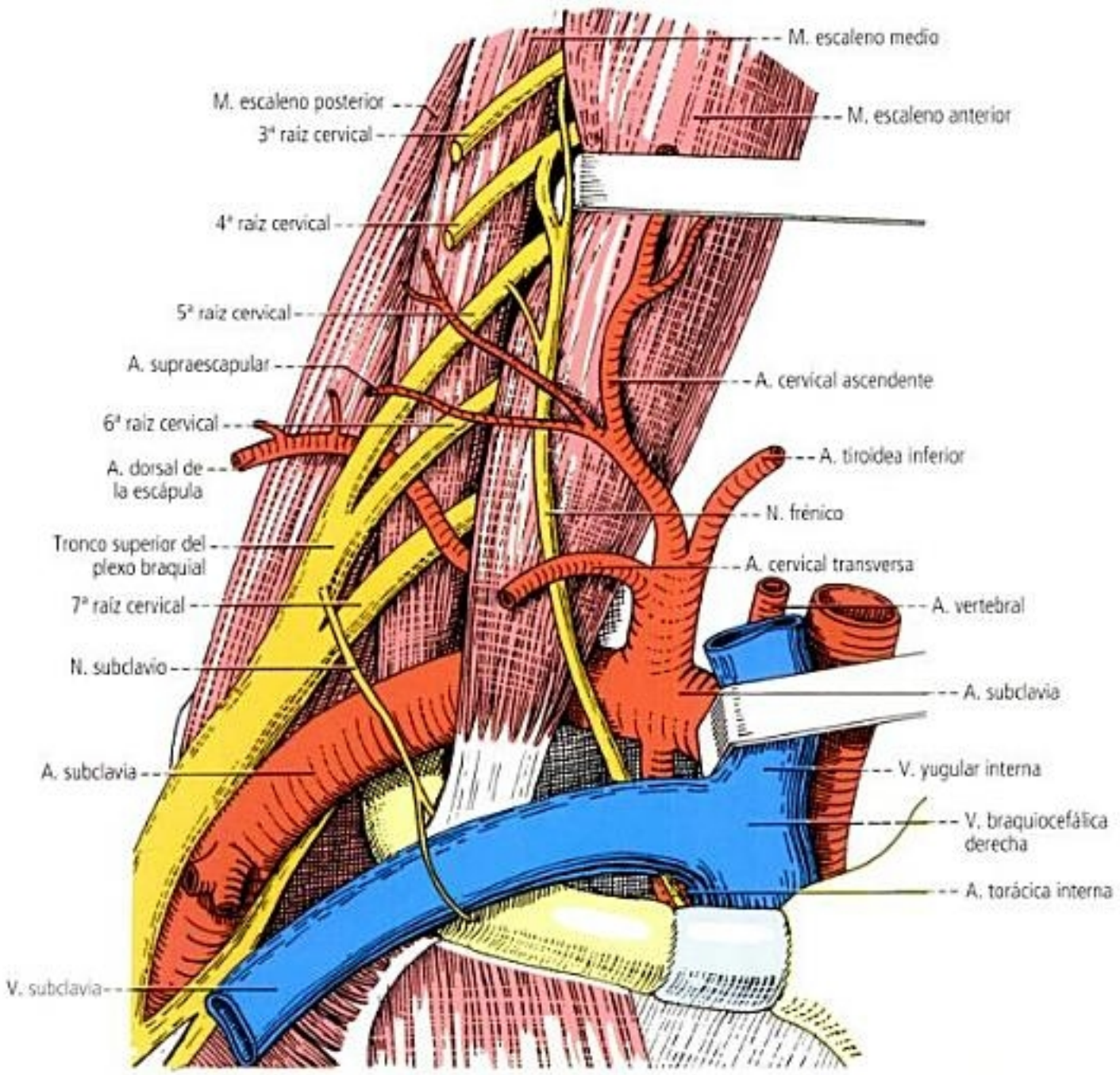
Origen

Procede de ramas ventrales de los nervios cervicales. Su **raíz principal** se origina en el 4° nervio cervical, sus **raíces accesorias,** del 3° y del 5° (fig. 75-8). Estas raíces constituyen un nervio formado principalmente por fibras motoras, pero que contiene también fibras vegetativas.

Trayecto

Las raíces, situadas en el espacio interescalénico, se reúnen en el borde lateral del músculo escaleno anterior. El tronco nervioso contornea este borde, desciende verticalmente y se inclina en sentido medial cruzando en X alargada la cara anterior y luego el borde medial del músculo. Se desliza en seguida entre la arteria y la vena subclavias, adelante, luego medial a la cúpula pleural. Penetra así en el tó-

Fig. 75-8.
Nervio frénico derecho en la región cervical.



Material protegido por derechos de autor

rax, en el cual recorre el mediastino anterior, región que atraviesa en su totalidad de arriba hacia abajo para alcanzar el diafragma, donde termina. El trayecto torácico y la terminación son diferentes a la derecha y a la izquierda; el **nervio frénico izquierdo** es más anterior y se encuentra rechazado lateralmente y adelante por la punta del corazón; penetra en el músculo adelante y a la izquierda del folíolo anterior. El **nervio frénico derecho** llega al centro tendinoso próximo a la vena cava inferior.

Relaciones

Se las estudia en el cuello, en la región del músculo esternocleidomastoideo y en la fosa supraclavicular mayor; y en el tórax.

Relaciones cervicales

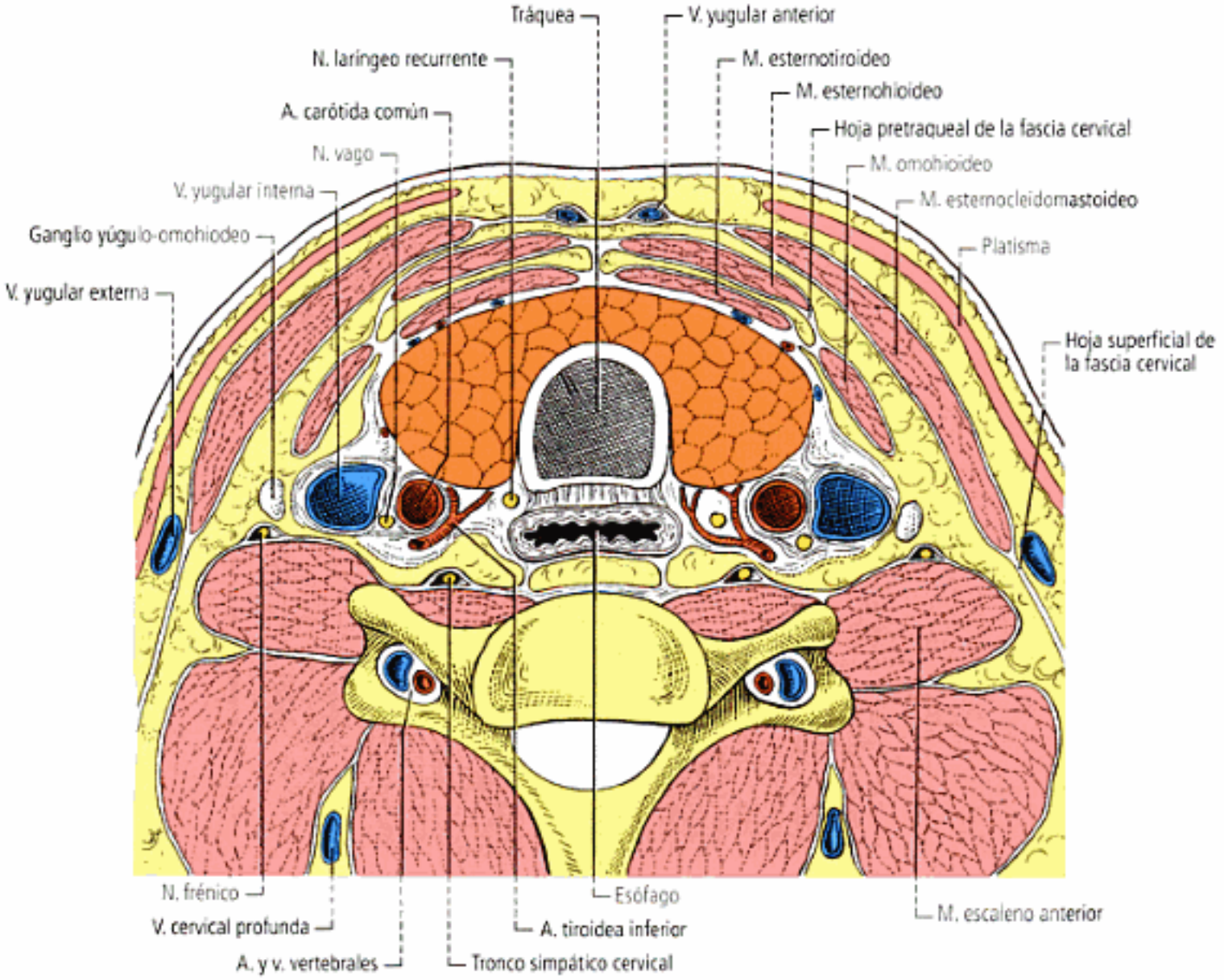
El nervio está en la **vaina del músculo escaleno anterior** a la cual se adhiere, acompañado por la arteria cervical ascendente situada medial a él (figs. 75-8 y 75-9). Es visible a través de esta fascia. Juntamente con el músculo escaleno anterior, pertenece a la pared posterior de la región del músculo esternocleidomastoideo y el triángulo carotídeo. Para descubrirlo es necesario atravesar la piel y el tejido subcutáneo con el músculo platisma, la hoja superficial de la fascia cervical, en su parte lateral el músculo esternocleidomastoideo, que desborda al músculo escaleno anterior lateralmente, y la hoja pretraqueal de la fascia cervical, tendida por el músculo omohioideo. Se llega así a una masa grasosa [de Merckel] que está, en general, disimulada por la parte externa de la vena yugular interna, a veces difícil de ver en el ser vivo, donde es aplanada y donde la sangre circula a gran velocidad.

La herida de esta vena expone no sólo a la hemorragia sino también a la embolia gaseosa, pues la aspiración cardíaca se hace sentir allí con fuerza.

La **masa grasosa preescalénica** es constante, cualquiera que sea el grado de nutrición del sujeto. Contiene elementos linfáticos, en relación con los ganglios linfáticos mediastinales: Daniels ha propuesto su extirpación para el diagnóstico de las adenopatías y de las lesiones intratorácicas (biopsias de Daniels).

La región preescalénica está cruzada adelante por las arterias transversa del cuello y supraescapular. El nervio está seguido medialmente por la arteria tiroidea inferior.

Fig. 75-9.
Corte horizontal del cuello a nivel de la 6ª vértebra cervical. Vista superior.



Material protegido por derechos de autor

Relaciones en la fosa supraclavicular mayor

Son las siguientes (figs. 75-8 y 75-9):

- Oblicuo hacia abajo y medialmente, el nervio está situado entre la arteria y la vena subclavias.
- Está cruzado por delante, a distancia, por la vena yugular externa; se encuentra en contacto con la membrana suprapleural, por detrás de la vena.
- Está cruzado medialmente, del lado izquierdo, por el arco del conducto torácico.
- Está cruzado lateralmente por la arteria torácica interna, que contornea el nervio de atrás hacia adelante.

Pasando adelante de la arteria subclavia, el frénico tiene:

- **Medial** a él, el asa subclavia del simpático, luego el nervio vago, con el asa del nervio laríngeo recurrente a la derecha.
- **Lateral** a él, el ramo comunicante que lo une al nervio del músculo subclavio y al nervio frénico accesorio, cuando existe (se denomina así a un ramo originado de C5 que alcanza al frénico, más o menos alto en el tórax; es un nervio distinto al del ramo comunicante del subclavio). El nervio frénico es muy profundo en esta región; está oculto por la clavícula, la articulación esternoclavicular y el ángulo venoso yugulosubclavio.

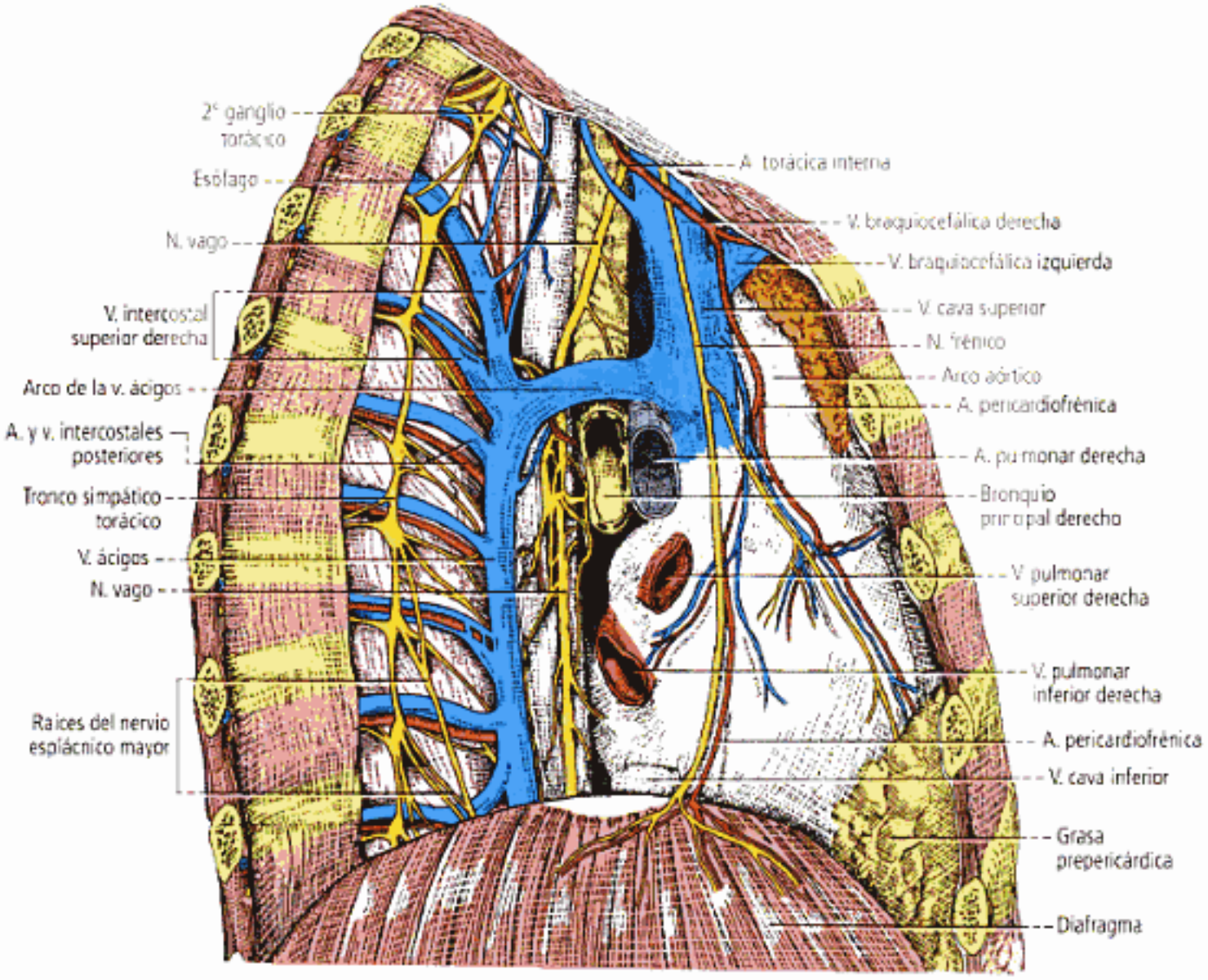
Relaciones torácicas

Situado en el tejido conjuntivo subpleural [fascia endotorácica], lo alcanzan rápidamente los vasos pericardiofrénicos, con los cuales constituye un eje vasculonervioso homogéneo que desciende hasta el diafragma.

Aplicado a la pleura, porción mediastínica, este eje se relaciona con los órganos del mediastino anterior en forma diferente a la derecha y a la izquierda.

- **A la derecha** (véase fig. 75-10): el nervio sigue la cara lateral de la vena cava superior, luego la del pericardio que cubre la aurícula derecha. Pasa delante de la raíz pulmonar (vena pulmonar superior). Se relaciona lateralmente con el lóbulo superior y luego con el lóbulo medio derecho. Muy próximo a la parte anterolateral derecha de la vena cava inferior, penetra en el diafragma por la porción muscular.

Fig. 75-10.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raíz pulmonar, retirado el pulmón y extirpado la pleura.



Material protegido por derechos de autor

- **A la izquierda** (fig. 75-11): el frénico desciende adelante y lateral a la carótida común izquierda, luego del cayado aórtico. Más abajo, forma con el borde superior de la arteria pulmonar abajo y el vago izquierdo atrás un triángulo subpleural que oculta el ligamento arterioso y el origen del nervio laríngeo recurrente izquierdo. El nervio frénico pasa por delante de la raíz pulmonar, se adosa a la cara lateral izquierda del pericardio fibroso y describe una curva de concavidad anterior que se amolda a la convexidad del ventrículo izquierdo. Situado algo por detrás de la punta del corazón, alcanza el diafragma. Lateralmente, por intermedio de la pleura y de la cavidad pleural, se relaciona con el pulmón izquierdo.

Distribución

Ramos colaterales

- Un ramo comunicante con el ganglio cervicotorácico del simpático, que pasa debajo de la arteria subclavia (asa del frénico).
- En el tórax se describen ramos pleurales, pericárdicos y vasculares (venas cavas y vasos pulmonares).

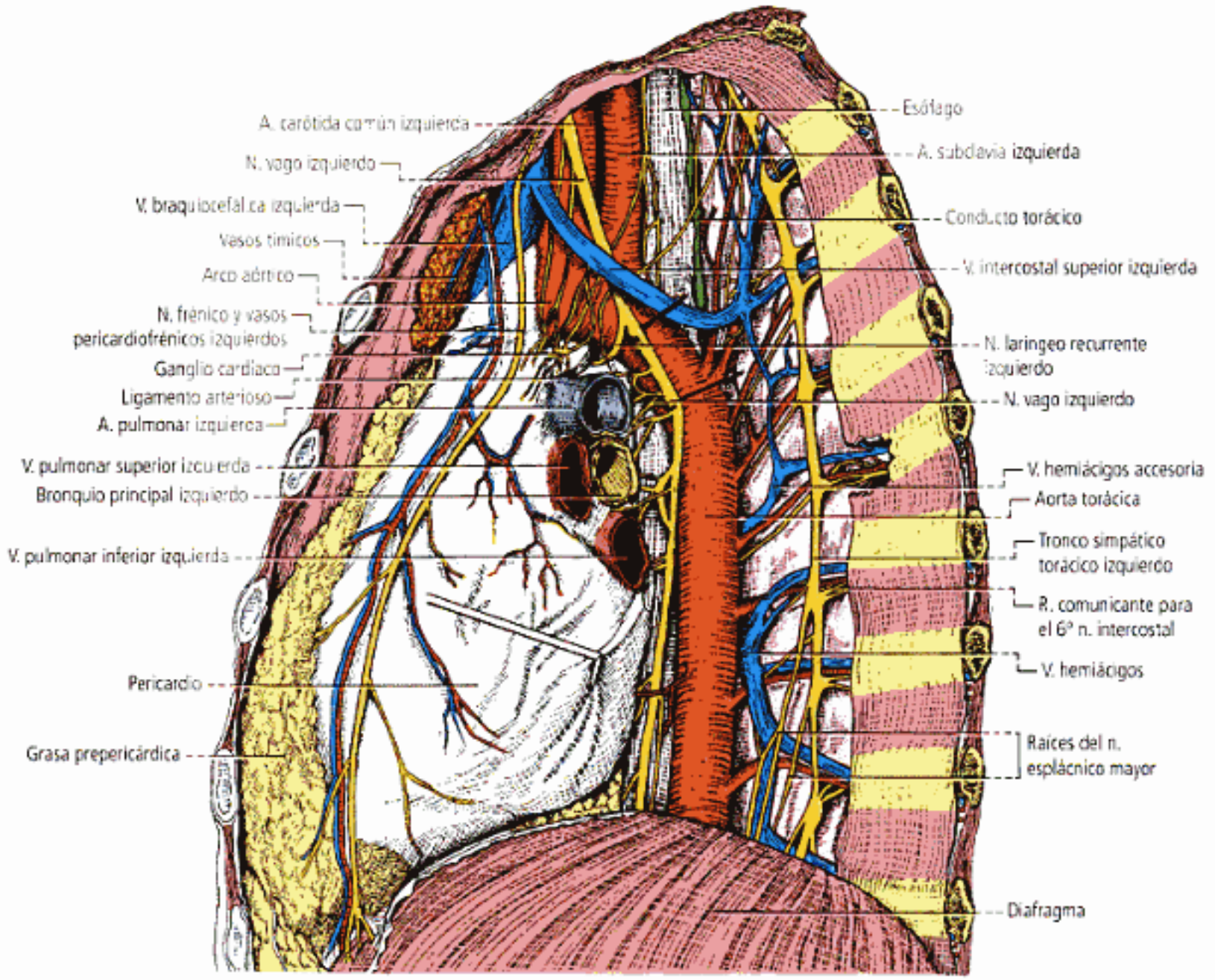
Ramos terminales

De acuerdo con Thevenet y Prioton, se pueden describir tres ramos terminales tanto a la derecha como a la izquierda: **anterior**, **lateral** y **posterior**, que se separan del nervio algo por encima del músculo. Los dos primeros ramos, anterior y lateral, se insinúan en el espesor de las fibras musculares. El ramo posterior pasa a la cara abdominal del diafragma, por detrás de la vena cava inferior, inerva los pilares, sigue a la arteria frénica inferior y envía una rama al plexo celíaco. El ramo anterior se dirige hacia la línea media y se ha descrito su comunicación con el similar opuesto.

Ramos comunicantes

- Con el nervio del músculo subclavio (originado del tronco superior del plexo braquial).
- Con el tronco simpático (asa del frénico).

Fig. 75-11.
Mediastino visto por su cara izquierda. Se ha seccionado la raíz pulmonar, retirado el pulmón y extirpado la pleura.



Material protegido por derechos de autor

- Con el frénico opuesto: éstas son muy discutidas, tanto en la región cervical o cervicotorácica como en el espesor del músculo diafragma o sobre su cara abdominal.
- Con el plexo celiaco.

En el ser vivo

El **nervio frénico** es el nervio motor del hemidiafragma correspondiente. Conduce al músculo las incitaciones rítmicas transmitidas por su centro en el bulbo raquídeo. Su sección unilateral ocasiona el ascenso del hemidiafragma correspondiente: la frenicectomía se utilizó así para tratar la tuberculosis pulmonar, debido a que ésta conducía al reposo del pulmón correspondiente; pero produce una importante disminución de la función respiratoria, y el frénico es un nervio que todos los cirujanos respetan cuidadosamente. Cuando se efectúan incisiones diafragmáticas (frenotomías), se debe tener en cuenta la dirección de las ramas terminales del nervio; pero éste es también un nervio sensitivo, doloroso al pinzamiento y que reacciona a las infecciones pleurales o peritoneales. Sus fibras simpáticas contribuyen a la función trófica y al tono del diafragma. Posee igualmente una acción sobre la circulación pulmonar (Lamy).

ANATOMÍA DE SUPERFICIE Y TOPOGRÁFICA

La altura de las cúpulas diafragmáticas en relación con el esqueleto es variable; está subordinada a la forma del tórax, al momento respiratorio y al tono de las musculaturas abdominal y diafragmática. En la espiración forzada, la cúpula derecha asciende hasta el 4º espacio, mientras que la cúpula izquierda no pasa del 5º. Entre las dos cúpulas, la porción horizontal corresponde a una línea que va del borde inferior del 4º cartílago derecho a la 5ª articulación condroesternal izquierda.

Lo que se ha convenido en denominar la región diafragmática es, en realidad, una zona intermedia entre el tórax y el abdomen: es la región toracoabdominal, casi enteramente oculta por la pared torácica anterior. La considerable oblicuidad del diafragma, que desciende muy abajo atrás y permanece alto adelante, hace que esta zona no sea horizontal sino marcadamente convexa en el tórax, tanto que un corte horizontal del tórax que pase a nivel de la 10ª vértebra torácica interesa a la vez la cavidad torácica y la cavidad abdominal.

DESARROLLO Y ANOMALÍAS

El diafragma se desarrolla con el **septum transversum**, primer esbozo mesenquimatoso del tabicamiento toracoabdominal. El desarrollo se efectúa en sentido vertical y en sentido transversal:

A. En sentido vertical: con el septum transversum, el diafragma se desplaza de la región cervical a la región abdominal, arrastrando consigo al nervio frénico originado del 4º segmento medular.

B. En sentido transversal: al septum transversum se le añaden tres fuentes de desarrollo.

Por consiguiente, en el diafragma embrionario se encuentran:

- Adelante, el septum transversum.
- Atrás y en la línea media, el mesenterio primitivo fijado al esófago.
- Lateralmente y alrededor del diafragma, los brotes musculares emanados de la pared del cuerpo. Estos últimos invaden poco a poco el tabique fibromuscular, pero la unión puede dar lugar a puntos débiles o a verdaderas dehiscencias que constituyen otras tantas posibilidades de **hernias diafragmáticas congénitas** en plena cúpula.
- Adelante, el triángulo esternocostal.
- Atrás (región esofágica o retroesofágica), hernias del triángulo lumbocostal [hernias de Bochdalek].

La anatomía funcional y la anatomía radiológica se estudiarán más adelante al tratar el conjunto del sistema respiratorio.

Material protegido por derechos de autor

XIV

Sistema cardiovascular

CONSIDERACIONES GENERALES

La **angiología** tiene por objetivo el estudio del sistema que asegura la circulación de la sangre, del quilo y de la linfa en todo el organismo.

El **sistema cardiovascular** comprende esencialmente:

- Un órgano central de impulsión, el **corazón**.
- Un conjunto de **conductos**, de estructura y propiedades diferentes: las arterias, las venas, los vasos capilares y los vasos linfáticos.

Corazón

El **corazón** está compuesto por dos mitades diferenciadas, por lo cual se describen un "**corazón derecho**" y un "**corazón izquierdo**". En cada una de estas mitades hay dos cavidades: una **aurícula** (atrio) y un **ventrículo**. Mientras que el corazón derecho y el corazón izquierdo están separados por un **tabique**, cada una de las aurículas comunica con el ventrículo correspondiente por un **orificio** provisto de **válvulas** que aseguran, en cada mitad del corazón, una circulación sanguínea en sentido único. A las **aurículas** llegan las **venas**, de los **ventrículos** parten las **arterias**.

Vasos

- **Arterias**. Distribuyen la sangre en todo el organismo.
- **Venas**. Conducen al corazón la sangre proveniente de los diversos órganos.
- **Capilares**. Están interpuestos entre las arterias y las venas. En ellos se producen los intercambios entre la sangre y los órganos; éstos se establecen sea en el sentido sangre-tejido (nutrición) o en el sentido tejido-sangre (eliminación). El resultado de estos intercambios es la transformación de la "sangre arterial", rica en oxígeno, en "sangre venosa", cargada de anhídri-

Material protegido por derechos de autor

do carbónico. Se considera que la unión entre las arterias y los capilares, por una parte, entre los capilares y las venas, por otra, constituye una zona intermediaria que se denomina: uniones **arteriolocapilar** y **capilarovenular**.

Existen, además, vasos que reúnen directamente las arteriolas a las vénulas estableciendo un pasaje que forma un cortocircuito al territorio capilar (cortocircuitos arteriovenosos).

– **Vías linfáticas**. Constituyen un sistema particular que se estudiará en un capítulo especial.

ESQUEMA GENERAL DE LA CIRCULACIÓN DE LA SANGRE

William Harvey (1628) fue quien descubrió que la sangre circula en el organismo a partir del ventrículo izquierdo (fig. XIV-1). Su contracción impulsa la sangre arterial a la aorta y a partir de ésta se reparte en todo el resto del cuerpo, excepto en los pulmones.

En los diferentes órganos y en los capilares se establecen intercambios fisicoquímicos que aseguran la vida de los diferentes tejidos. El resultado de estos intercambios es transportado por la sangre de los capilares. Ésta es recogida por las venas que la conducen a la **aurícula derecha,** por intermedio de las **venas cavas** superior e inferior.

De la aurícula derecha la sangre pasa al **ventrículo derecho**, que impulsa, por su contracción, la sangre venosa al tronco pulmonar y de allí a los dos **pulmones**.

En los pulmones, la sangre venosa sufre una transformación en el curso de la cual se elimina al exterior el anhídrido carbónico y se enriquece en oxígeno.

La sangre así oxigenada, sangre arterial, vuelve al corazón por las **venas pulmonares** que terminan en la **aurícula izquierda**.

De la aurícula izquierda la sangre arterial pasa al **ventrículo izquierdo**: queda así cerrado el circuito sanguíneo.

Se opone así el **corazón derecho**, que contiene sangre venosa, la cual envía a los pulmones, al **corazón izquierdo** que recibe sangre arterial, la que reparte en el resto del cuerpo.

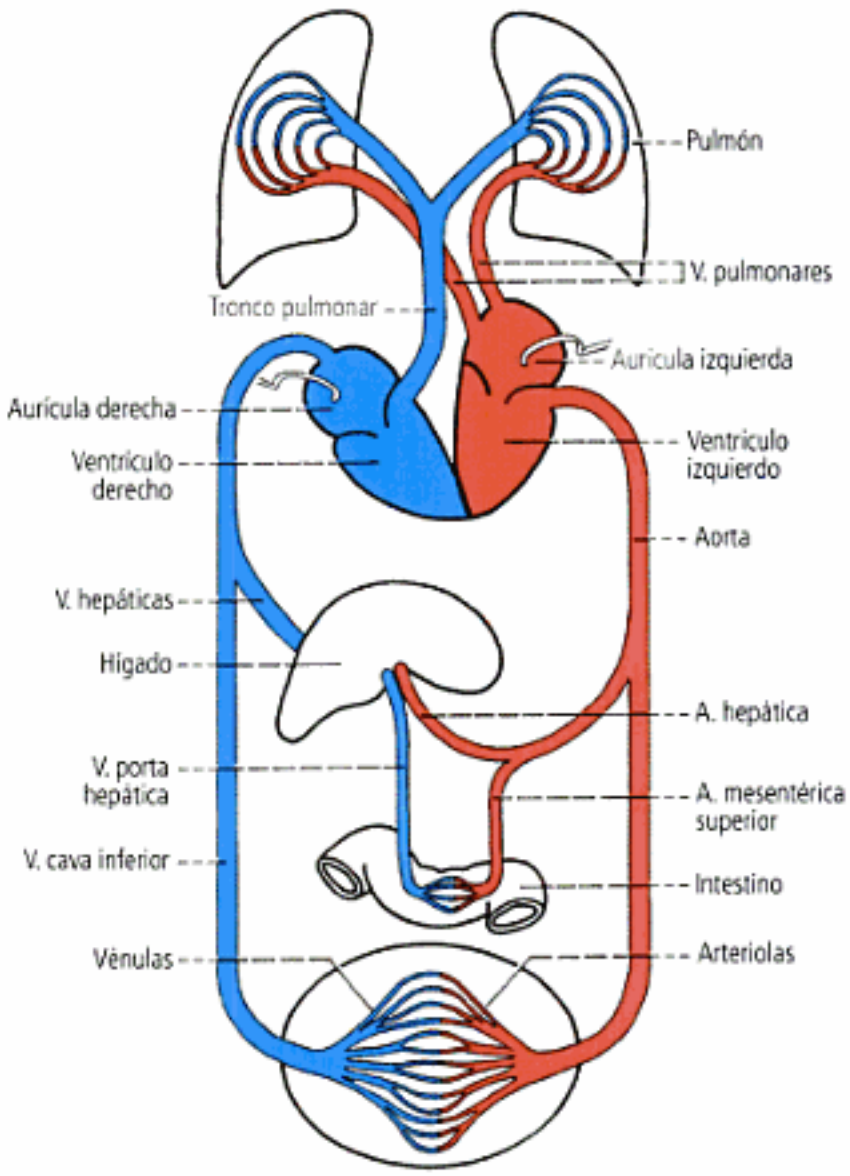
La sangre circula en los vasos "con sentido único": se aleja del corazón en las arterias y se dirige hacia él en las venas. En el corazón mismo, motor de la circulación sanguínea, el curso de la sangre está guiado por las **válvulas auriculoventriculares**: éstas se oponen al reflujo de la sangre desde los ventrículos hacia las aurículas. Las **válvulas pulmonar** y **aórtica** evitan el reflujo de la sangre desde de las arterias (pulmonar y aorta) hacia los ventrículos.

La figura XIV-2 esquematiza la circulación de la sangre en las cavidades cardiacas.

Se distinguen, por lo tanto:

– La **gran circulación**, ***general*** o **sistémica**, que comprende: el ventrículo izquierdo, la aorta y todas las arterias que de ella se originan, los capilares y las venas que conducen la sangre a la aurícula derecha. En esta circulación desembocan los vasos linfáticos: el conducto torácico a la izquierda y el conducto linfático derecho a la derecha.

Fig. XIV-1.
Esquema de la circulación de la sangre. El corazón derecho y el corazón izquierdo han sido artificialmente separados. No se ha esquematizado la circulación de: cuello, cabeza y miembros superiores, que integran la gran circulación.



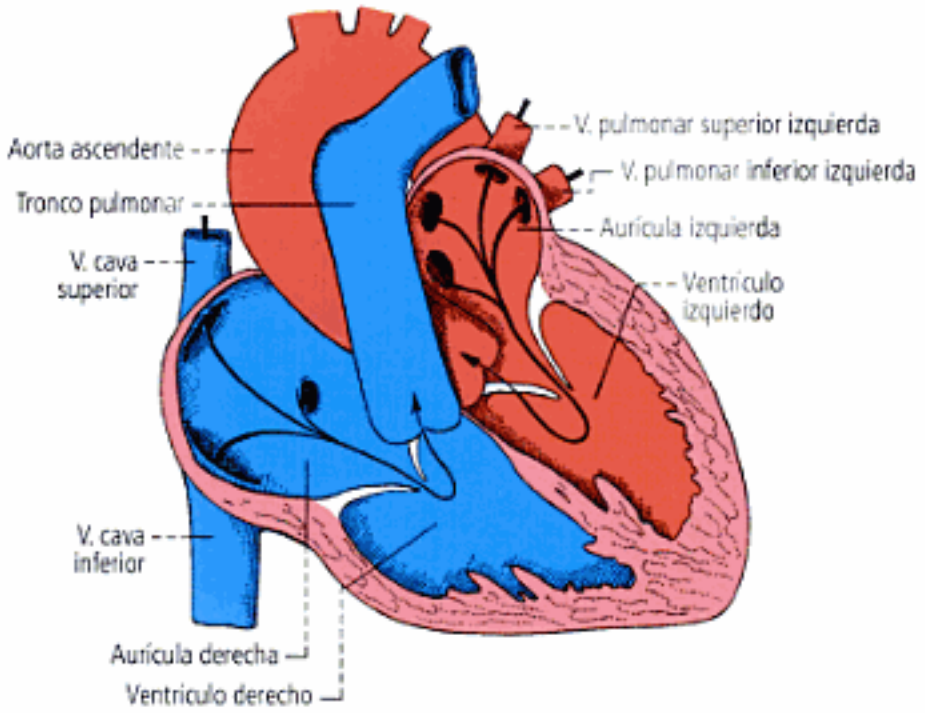
– La **pequeña circulación o circulación pulmonar,** que incluye: el ventrículo derecho, la arteria pulmonar y sus ramas, los capilares pulmonares, las venas pulmonares y la aurícula izquierda. En esta circulación, las arterias contienen sangre carboxigenada y las venas, sangre oxigenada: es lo contrario de lo que sucede en la circulación sistémica.

Algunos **casos particulares** se pueden comprobar:

A. Pulmones. En ellos existe una doble circulación: la **circulación funcional** que es la circulación pulmonar proveniente del ventrículo derecho, y una **circulación nutricia** perteneciente a la circulación sistémica, que proviene del ventrículo izquierdo, por intermedio de las **arterias bronquiales,** ramas de la aorta.

Material protegido por derechos de autor

Fig. XIV-2.
Esquema de la circulación intracardíaca. Corte a través de las cavidades cardíacas.



B. Corazón. Se halla irrigado por arterias provenientes de la aorta: las **arterias coronarias**. Sus venas desembocan directamente en la **aurícula derecha** sin pasar por las venas cavas: el seno coronario y las pequeñas venas del corazón.

C. Tubo digestivo. Dispone, en su parte abdominal, de una circulación de retorno (circulación venosa) de un tipo especial. En este sistema, la sangre venosa es recogida por la **vena porta hepática,** que termina en el hígado. Después de haber pasado por el hígado, donde sufre profundas modificaciones de orden químico, la sangre llega a la vena cava inferior conducida por las venas hepáticas. El hígado, como el pulmón, dispone pues de una doble circulación: circulación arterial sistémica, que proviene de la aorta por la arteria hepática y circulación funcional, sangre transportada por la vena porta hepática, procedente de los otros órganos del aparato digestivo intraabdominal.

Se estudiarán sucesivamente: el corazón, las arterias, los capilares, las venas y los linfáticos.

La vascularización de los órganos del sistema nervioso de la vida de relación, de las glándulas de secreción interna y de los órganos genitourinarios se estudian juntamente con estos órganos.

Material protegido por derechos de autor

76 Corazón

El **corazón** es un músculo hueco que circunscribe cavidades en las cuales circula la sangre. Cuando se relaja (**diástole**), atrae hacia sí la sangre que circula en las venas. Cuando se contrae (**sístole**) expulsa la sangre hacia las arterias: aorta o tronco pulmonar. Está formado por un músculo con propiedades particulares, el **miocardio**, tapizado interiormente por el **endocardio** y exteriormente por el **epicardio**. El corazón está rodeado por el **pericardio**, conjunto fibroseroso que lo separa de los órganos vecinos.

Situación general

El **corazón** está situado en el tórax, detrás de la pared esternocondrocostal, en la parte inferior del **mediastino** (fig. 76-1).

El **mediastino** es una región que se encuentra situada profundamente en el tórax, entre las regiones pleuropulmonares derecha e izquierda.

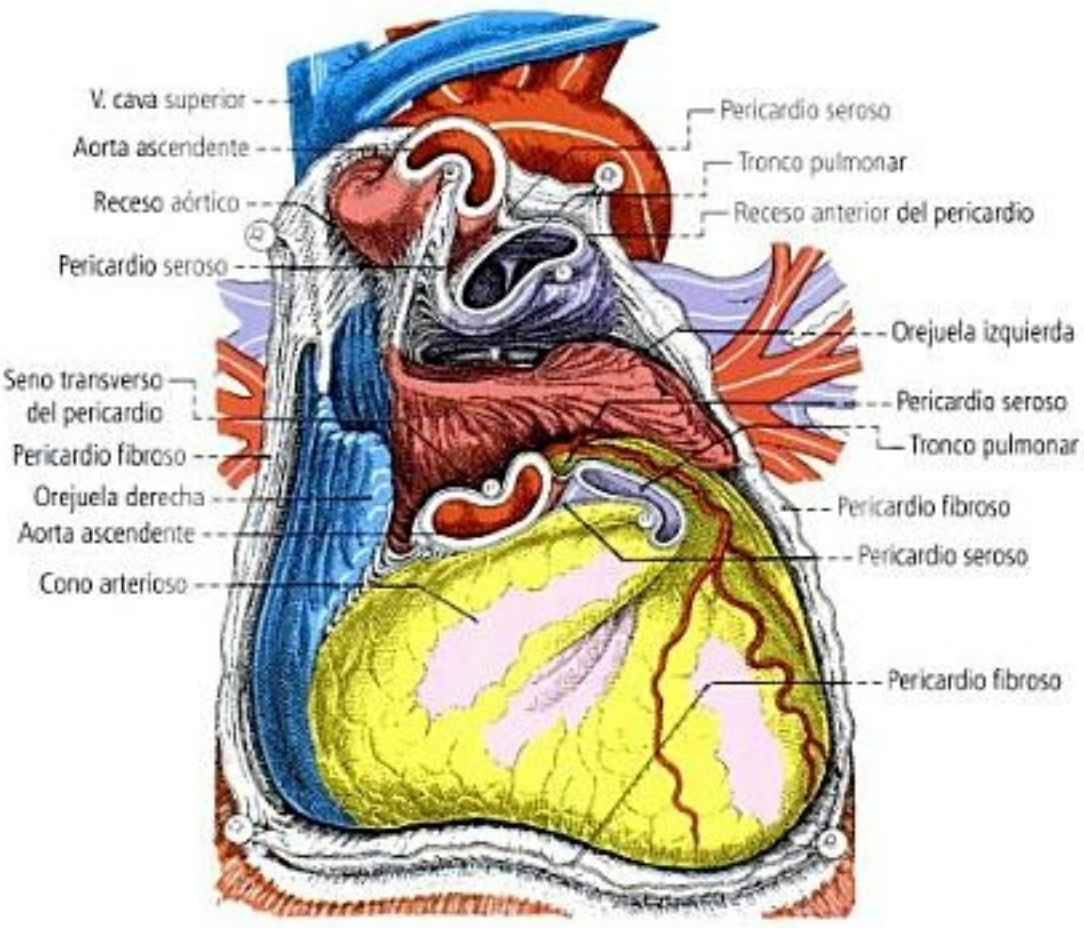
Está limitado: por **delante**, por la cara posterior del esternón, de los cartílagos costales y de los espacios intercondrales; por **detrás**, por la cara anterior de la columna vertebral desde T1 hasta L1; a los **lados**, por las pleuras, porciones mediastínicas, derecha e izquierda; por **abajo**, por la porción mediana del diafragma; por **arriba**, por el orificio torácico superior, a través del cual se comunica con los diferentes planos del cuello.

Se lo divide, con fines de estudio topográfico, mediante un **plano horizontal**, que va desde el ángulo esternal hasta la cara inferior de la 4ª vértebra torácica, separando un **mediastino superior** de un **mediastino inferior**.

La presencia del **corazón** en el **mediastino inferior** permite diferenciar:

- Un **mediastino anterior**, entre el cuerpo del esternón y el pericardio.
- Un **mediastino medio**, que contiene el pericardio, el corazón y las estructuras ubicadas por delante del plano de la bifurcación traqueal y por detrás del mediastino anterior.
- Un **mediastino posterior**, ubicado entre la división traqueal y la columna vertebral.

Fig. 76-1.
Vista anterior del corazón una vez abierta la cavidad pericárdica y seccionados la aorta y el tronco pulmonar. Se han separado los extremos de los cortes. En azul, la aurícula derecha. En rosa, la aurícula izquierda.



Material protegido por derechos de autor

El **corazón** se encuentra entre ambos pulmones, rodeados por sus pleuras, por encima del diafragma, delante de la columna vertebral. Se proyecta en el segmento comprendido entre la 4ª y la 8ª apófisis espinosa de las vértebras torácicas (vértebras cardíacas). Situado en la línea mediana, se desarrolla sobre todo a la izquierda de esta línea y ligeramente hacia la derecha. Lo mantienen en su situación los grandes vasos que llegan a él o que de él parten. Abajo, las conexiones entre la vena cava inferior y el diafragma constituyen un elemento de fijación importante. Por intermedio del pericardio está unido a las diferentes estructuras de la pared torácica o del mediastino. En el interior del pericardio, el corazón está libre, pero mantenido en su posición por su continuidad con los grandes vasos y además, por el pericardio fibroso y por las inserciones diafragmáticas de éste. Los derrames de sangre o de otros líquidos (o aire) en el interior del tórax ocasionan el desplazamiento en masa del corazón y del pericardio, siguiendo los movimientos del mediastino.

Forma y orientación

Se considera el corazón fijado y mantenido en su lugar (*in situ*) dentro del tórax por los grandes vasos. Tiene la forma de un cono o una pirámide. En él pueden reconocerse:

- Una **base**, dirigida hacia atrás, arriba y algo a la derecha.
- Un **vértice** o punta (ápex), situado adelante y a la izquierda.

La línea que une el vértice del corazón al centro de su base está orientada de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás. El eje general del corazón se acerca más a la horizontal que a la vertical. En este caso se trata del tipo más frecuente: oblicuo. Según la forma del tórax, el corazón puede ser transversal, o menos transversal en los individuos longilíneos.

Aspecto

El corazón vivo está animado por contracciones enérgicas. Su tejido muscular varía del rosado al rojo oscuro. En su superficie, importantes cúmulos de tejido adiposo se ubican en los surcos del órgano. Su consistencia es variable: en las aurículas, que son delgadas, el corazón aparece blando. Los ventrículos son más resistentes, más elásticos, sobre todo el izquierdo. El corazón es duro durante su período de contracción (sístole). Está más blando y distendido durante la relajación ventricular (diástole). Su consistencia corazón varía también con la edad, con la magnitud del volumen sanguíneo en su interior, así como con ciertas enfermedades que la aumentan o la disminuyen.

El **volumen** y el **peso** varían de acuerdo con el sexo y con la edad: el corazón del hombre es más voluminoso que el de la mujer. Al nacer, pesa aproximadamente 25 g; a los 10 años, entre 100 y 125 g y en el adulto entre 200 y 250 g. Este peso aumenta con la talla y con la capacidad torácica. El volumen depende del trabajo muscular y de los esfuerzos físicos a los que el individuo está sometido; de modo semejante a los músculos estriados de la vida de relación, el esfuerzo produce un aumento de su volumen debido a la hipertrofia del miocardio: el "corazón grande de los deportistas" no es un corazón distendido ni fatigado sino, por el contrario, un órgano más robusto y mejor adaptado al esfuerzo. El volumen del corazón aumenta durante el embarazo y disminuye después del parto.

Su **capacidad** interesa menos que el **gasto de sangre** a través de las cavidades cardíacas. El **gasto cardíaco** es el volumen de sangre que el corazón bombea por minuto. El gasto de las cavidades izquierdas debe ser igual al de las cavidades derechas. Si el gasto del corazón derecho es superior al gasto del corazón izquierdo se produce una **estasis sanguínea** (estancamiento) entre el corazón derecho y el corazón izquierdo, es decir, en los pulmones, lo que causa un **edema pulmonar**.

CONFIGURACIÓN EXTERNA

Se considera que el corazón tiene cuatro caras, tres bordes, una base y un vértice.

Caras del corazón

Las caras son: **anterior** o esternocostal, **inferior** o diafragmática, **pulmonar izquierda** y **pulmonar derecha**.

Cara anterior o esternocostal

Un surco oblicuo, el **surco coronario** [surco auriculoventricular], separa las aurículas de los ventrículos (figs. 76-1 y 76-2). Este surco limita dos sectores: el sector auricular y el sector ventricular.

Sector auricular

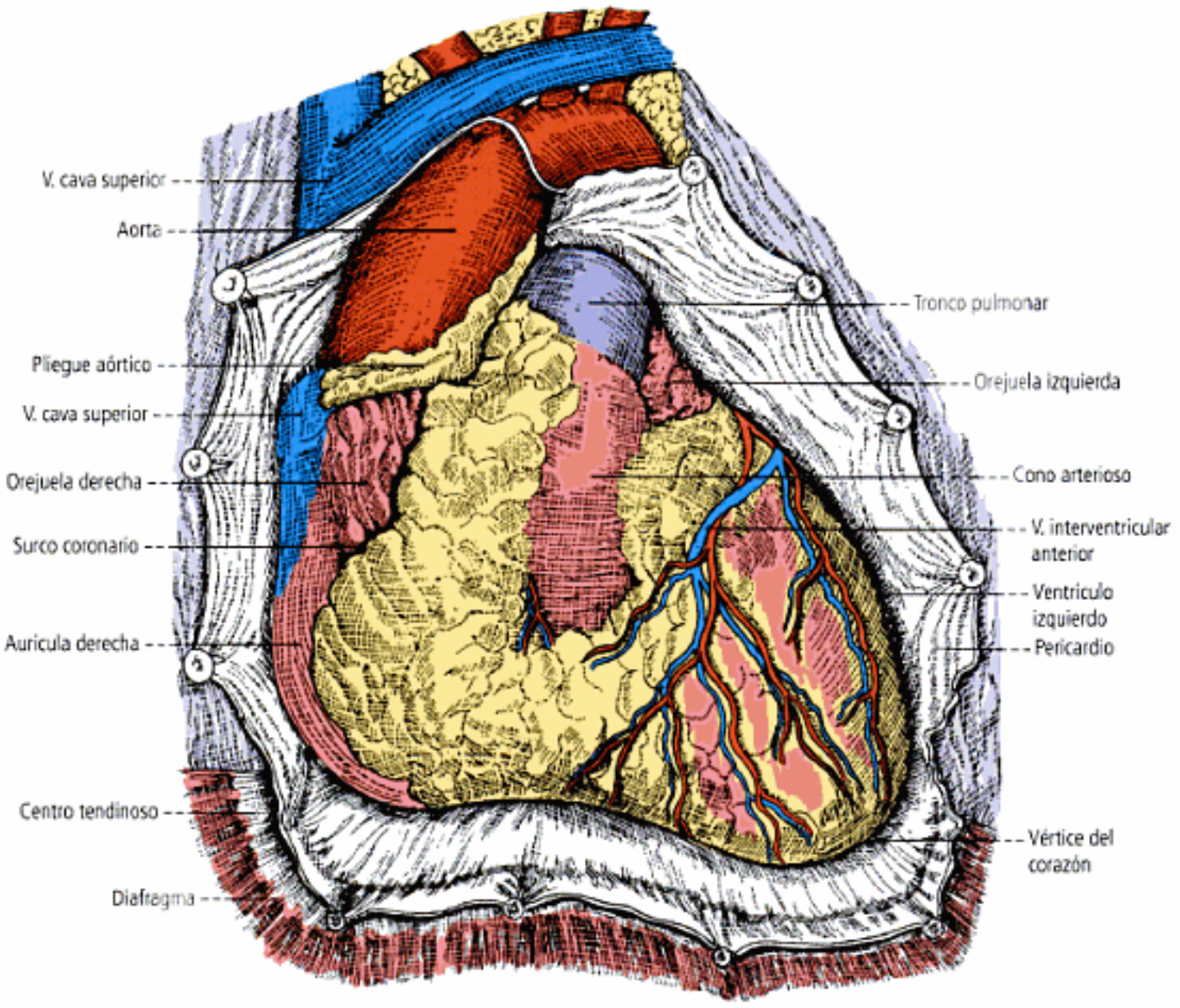
Este sector se encuentra oculto por la emergencia, por encima del sector ventricular, del tronco pulmonar y de la arteria aorta. Si se seccionan estos dos vasos a su salida del corazón, se puede ver la cara anterior de las aurículas que forman una superficie cóncava hacia adelante, prolongada medialmente y hacia adelante por las orejuelas de las aurículas. El conjunto de aurículas y orejuelas se aplica a los dos grandes vasos cuya cara anterior está parcialmente oculta por las orejuelas de las aurículas. El límite entre las dos aurículas, derecha e izquierda, es apenas marcado.

Las **orejuelas** son prolongaciones de las aurículas, divertículos cuya forma es diferente a la derecha y a la izquierda:

- La **orejuela derecha** es cónica. Su base, sobre la aurícula derecha, es vertical y lateral. Su vértice, dirigido medialmente, se encuentra por delante de la aorta. Por su cara cóncava, se aplica sobre la cara anterior y derecha de la **aorta**. Su borde inferior corresponde al surco coronario y a la arteria coronaria derecha, ubicada en este surco.
- La **orejuela izquierda** prolonga la parte anterolateral de la aurícula izquierda hacia adelante y a la izquierda, situándose delante de la vena pulmonar

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-2.
Vista anterior del corazón y de los grandes vasos. El pericardio ha sido abierto y reclinado.



superior izquierda. Dirigida hacia adelante y a la derecha, sus bordes son a menudo muy irregulares. Su vértice, tanto agudo como redondeado, está aplicado contra el **tronco pulmonar**. Entre esta arteria y la aurícula izquierda se abre el orificio izquierdo del **seno transverso** del pericardio (véase Pericardio). El borde inferior de la orejuela corresponde a la porción izquierda del **surco coronario**, que contiene a la rama circunfleja de la arteria coronaria izquierda y a la vena cardiaca magna. La orejuela de la aurícula izquierda sirve de vía de acceso a la aurícula y a la válvula mitral en la "comisurotomía mitral", cirugía a corazón cerrado.

Sector ventricular

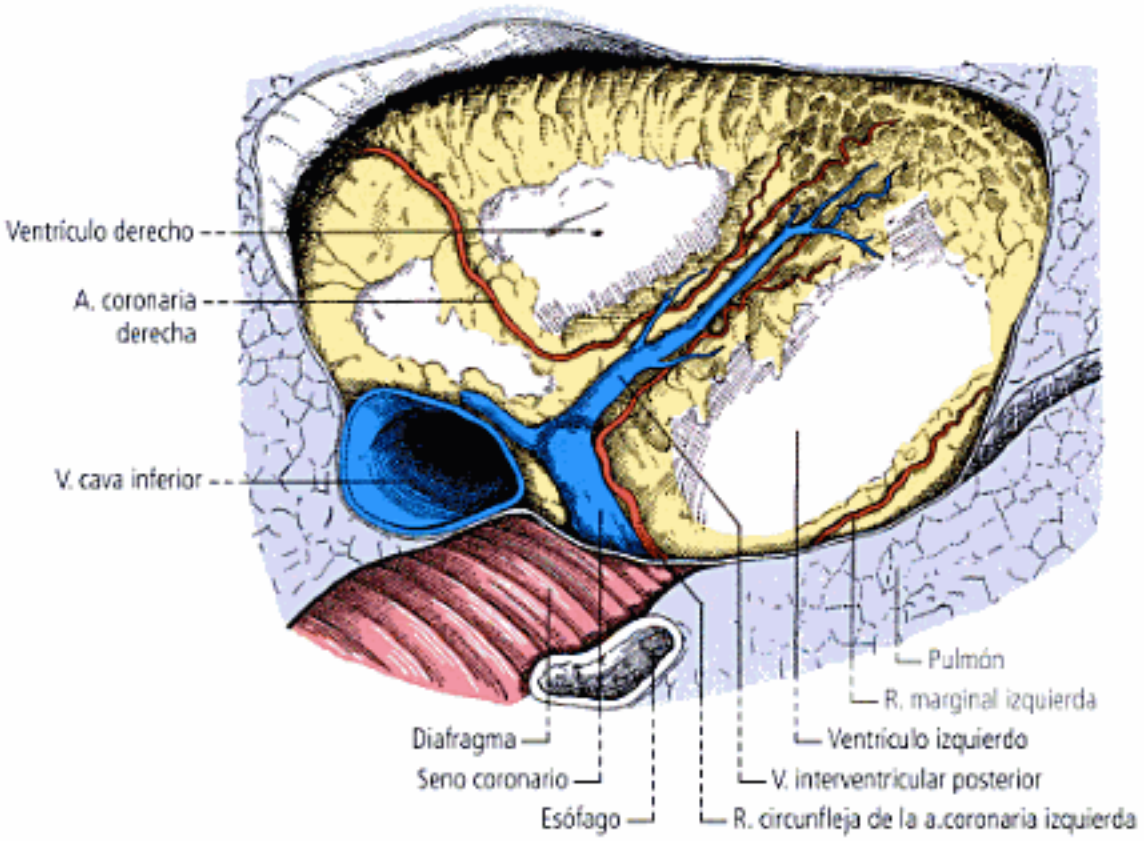
Se trata del sector de la cara esternocostal que se halla por debajo y a la izquierda del surco coronario. Lo divide en dos el **surco interventricular anterior**, situado más próximo a la parte izquierda de esta cara. Desciende hasta el borde anteroinferior del corazón a 1 o 2 cm por detrás de su vértice. Este surco contiene a la **arteria interventricular anterior** y a la vena que la acompaña, rodeadas por tejido adiposo. Los dos tercios derechos de esta cara corresponden al ventrículo derecho. La parte superior, muy convexa, precede a la salida del tronco pulmonar. Oblicua hacia arriba, a la izquierda y atrás, esta región corresponde en profundidad al **cono arterioso** [infundíbulo pulmonar] del ventrículo derecho. El tercio izquierdo del sector ventricular corresponde al ventrículo izquierdo.

Cara inferior o diafragmática

Ésta se aplica sobre el diafragma (fig. 76-3). Para poder verla es necesario levantar el vértice del corazón, y así se puede comprobar que tiene forma triangular, dividida por el **surco coronario** en dos partes muy diferentes: una parte **ventricular**, anterior, que representa los cuatro quintos de esta cara; una parte **auricular derecha**, posterior, que representa el quinto restante de la superficie de esta cara cardiaca.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-3.
Cara inferior del corazón, vista después de la resección del diafragma y del pericardio.



El **segmento ventricular** está dividido en sentido longitudinal por el **surco interventricular posterior**, que se origina algo a la derecha del vértice del corazón y se dirige hacia atrás en dirección al surco coronario. A la izquierda de este surco se encuentran los tres cuartos del segmento ventricular, superficie que pertenece al ventrículo izquierdo. A la derecha, la superficie que corresponde al ventrículo derecho es menos extensa. En el surco interventricular posterior transcurren las ramas terminales de la arteria coronaria derecha.

La porción izquierda del surco coronario contiene la terminación de la rama circunfleja de la arteria coronaria izquierda, oculta por la vena cardíaca magna, que se transforma en **seno coronario**. Su dirección general, en el corazón ubicado en su lugar, es oblicua hacia arriba y a la derecha.

El **segmento auricular**, menos extenso, corresponde a la parte inferior de las aurículas, en especial a la aurícula derecha.

Cara pulmonar izquierda

En el corazón aislado, esta cara difícilmente se identifica, pues los bordes que la limitan adelante y atrás son poco marcados (fig. 76-4). En el corazón ubicado en su lugar, por el contrario, es más fácil definirla como la parte del corazón que está en contacto, a través del pericardio y de la pleura, con la cara medial del pulmón izquierdo (de allí su nombre). Esta cara comprende una parte inferior y anterior, **ventricular**, que pertenece enteramente al **ventrículo izquierdo,** y una parte superior y posterior que corresponde a la **aurícula izquierda**. De la parte anterolateral de este segmento auricular se desprende la orejuela izquierda.

Cara pulmonar derecha

Esta cara está formada por la porción convexa de la pared lateral de la **aurícula derecha** que se encuentra en relación con la cara medial del pulmón derecho, a través del pericardio y la pleura. Hacia arriba de la aurícula derecha se encuentra la llegada de la **vena cava superior,** y por debajo, el corto recorrido intrapericárdico de la **vena cava inferior**. Los orificios de las dos venas cavas están reunidos en la cara lateral por el **surco terminal** de la aurícula derecha, de dirección prácticamente vertical. El **surco terminal** marca la separación de las dos partes de la aurícula de origen embriológico distinto, el **seno de las venas cavas**, que queda ubicado por detrás, y la **porción anterior de la aurícula derecha**, que se continúa hacia la cara anterior del corazón.

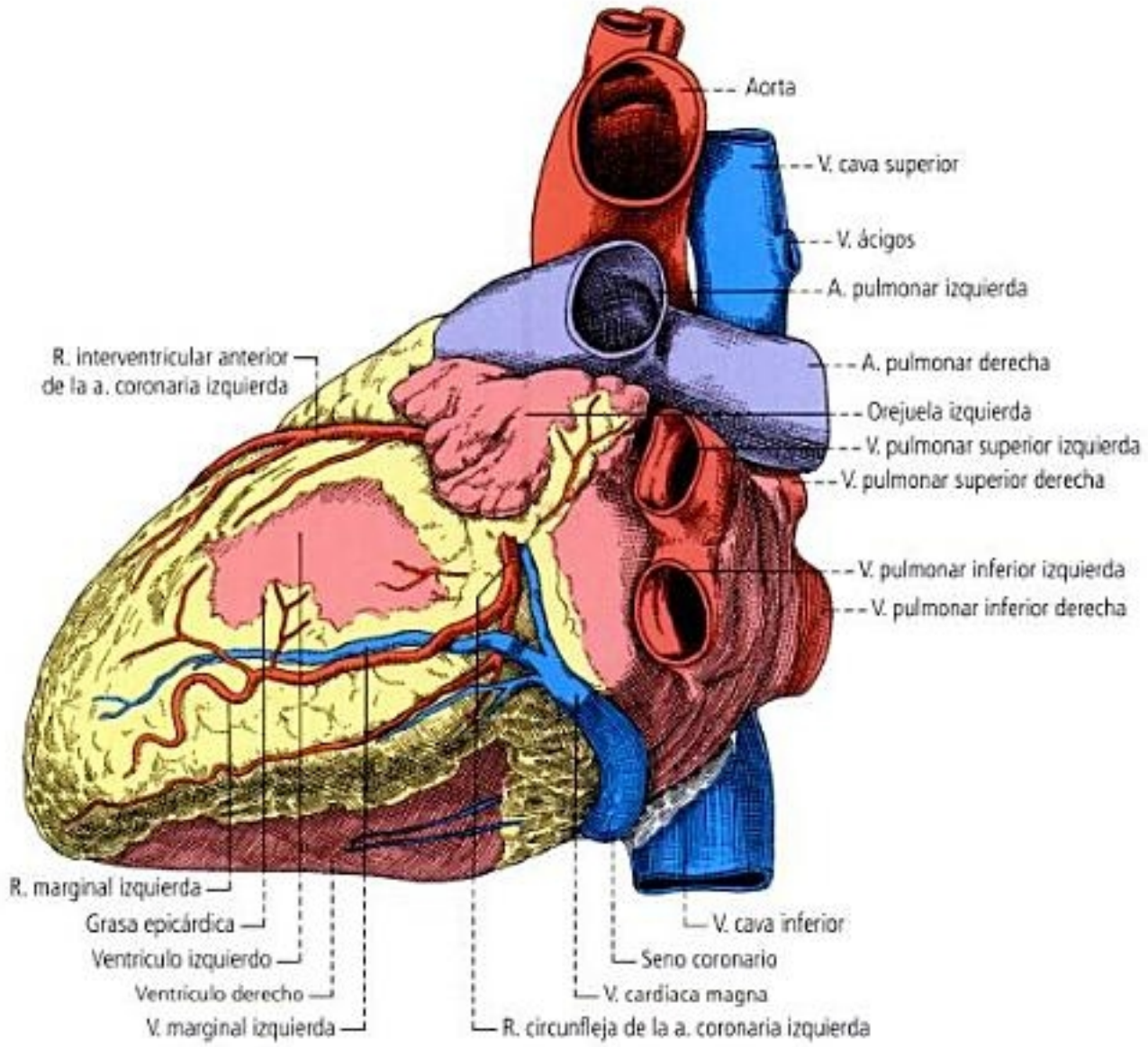
Bordes

Se describen tres (figs. 76-2 y 76-4).

- **Borde derecho** [inferior]. Separa la cara anterior de la cara inferior del corazón. Este borde es muy neto y bastante cortante.
- **Borde superior.** Separa la cara anterior de la cara pulmonar izquierda. Es extremadamente redondeado y poco marcado.
- **Borde izquierdo.** Separa la cara izquierda del corazón de la cara inferior. Este borde es también redondeado y poco marcado.
- La cara pulmonar derecha del corazón no presenta un borde que la separe de la cara anterior.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-4.
Cara pulmonar izquierda del corazón.



Base

La **base del corazón** es una verdadera cara. Es posterior y está formada por la cara posterior de las dos aurículas, esencialmente por la izquierda (fig. 76-5). La base es ligeramente convexa en sentido transversal y en sentido vertical. Está dividida en dos partes desiguales por el **surco interauricular posterior;** este surco es muy poco marcado. No contiene ningún vaso y está oculto en parte por las venas pulmonares derechas.

A su **derecha** se encuentra la cara posterior de la aurícula derecha, limitada arriba y abajo por los orificios de las dos venas cavas. Estos orificios están reunidos por el seno de las venas cavas, que corresponde a la porción **sinusal** de la aurícula derecha.

La **parte izquierda** de la base del corazón corresponde a la cara posterior de la aurícula izquierda. Está marcada por la llegada de las cuatro venas pulmonares: las venas pulmonares derechas ocultan el surco interauricular. Las venas pulmonares izquierdas se encuentran en la unión de la cara izquierda del corazón con la base.

La configuración externa de la base depende, en gran parte, de la desembocadura de las venas pulmonares, cuya disposición es bastante variable.

Vértice (ápex)

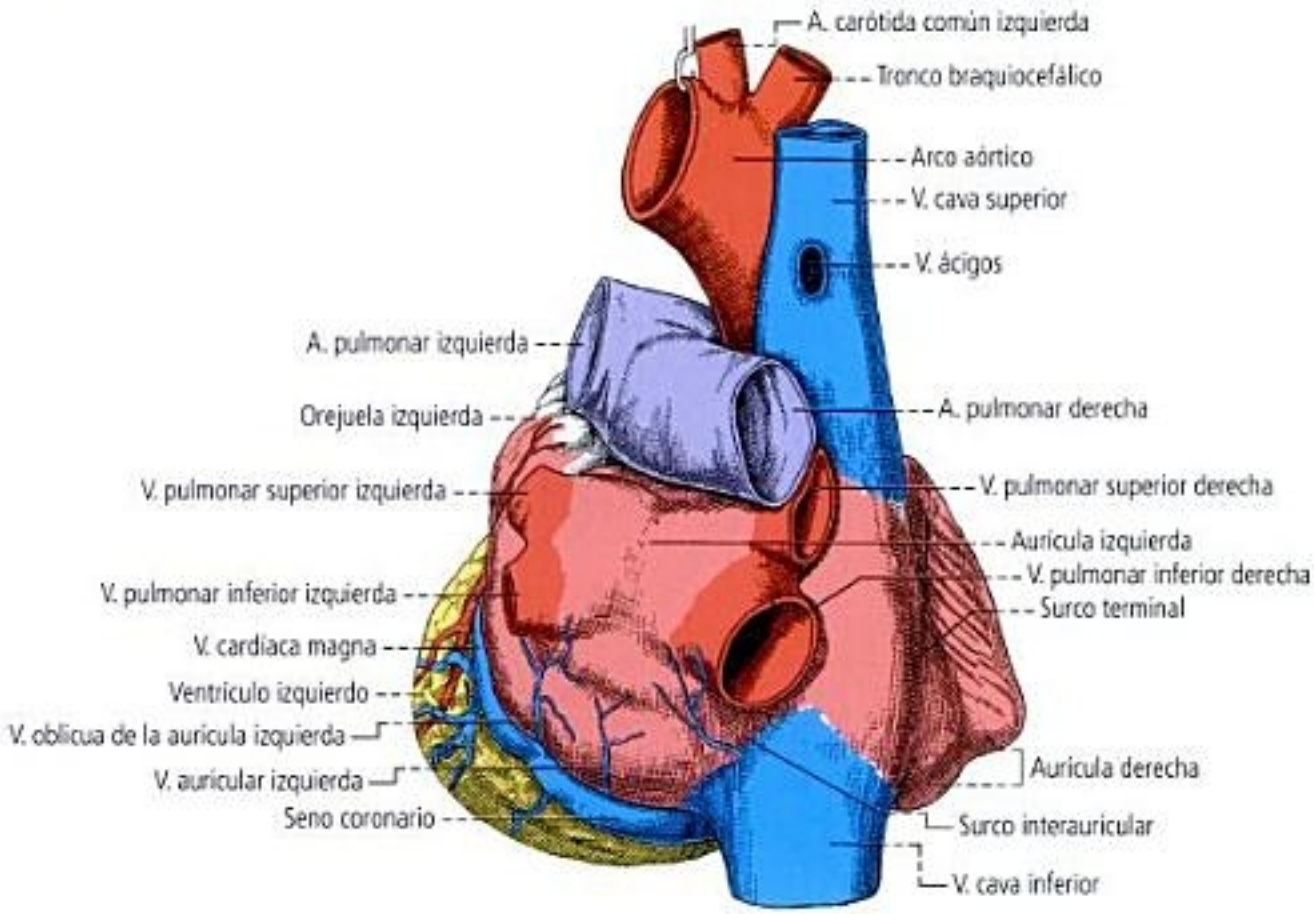
Es la **punta del corazón**, que es redondeada, regular y pertenece en su totalidad al ventrículo izquierdo. Los **surcos interventriculares**, **anterior** y **posterior**, se continúan el uno con el otro a 1 o 2 cm a la derecha de la punta del corazón, formando la **cisura del vértice del corazón**. El **vértice** o punta del corazón representa la parte más superficial del órgano. Se proyecta a nivel del 4° o 5° espacio intercostal izquierdo, algo medial, lateral o a la altura de la línea mamilar izquierda (medioclavicular).

El **examen exterior del corazón** revela la distinción que se puede efectuar entre las cuatro cavidades: las dos aurículas y los dos ventrículos.

- El **surco interauricular** es muy poco marcado y el límite no resulta evidente entre las dos aurículas cuando se examina la superficie del corazón.
- El **surco coronario**, por el contrario, separa de manera muy evidente el conjunto de las aurículas del conjunto de los ventrículos. En el corazón in situ, este surco se dispone según un plano fuertemente oblicuo abajo y a la derecha,

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-5.
Base del corazón.



tal que el conjunto ventricular está situado adelante y a la izquierda del conjunto auricular. Este **surco** es más marcado porque contiene vasos de diámetro importante: las **arterias coronarias** y el voluminoso **seno coronario**. Adelante, el surco coronario pasa por detrás del origen del tronco pulmonar y de la aorta y se continúa a la derecha de aquélla, debajo de la orejuela derecha (fig. 76-2).

- Los **surcos interventriculares** tienen una dirección general cóncava hacia atrás, situados según un plano bastante sagital. Pasan a la derecha de la punta del corazón y están limitados en cada extremo por el surco coronario. En la cara inferior, el surco interventricular posterior se encuentra con el surco conorario y contribuye a la formación del **surco cruciforme** (fig. 76-3), cruz cuya rama superior (surco interauricular) es muy poco marcada. El **surco interventricular anterior** contiene a la arteria interventricular anterior y a la vena cardíaca magna. Desde la cara inferior, la **arteria interventricular posterior**, originada de la arteria coronaria derecha y acompañada por la **vena cardíaca media**, se dirige hacia adelante al encuentro de los precedentes.

CONFIGURACIÓN INTERNA. CAVIDADES CARDÍACAS

El corazón, órgano hueco, está dividido en dos mitades, derecha e izquierda, por un tabique: **tabique del corazón**. De cada lado de este tabique, el corazón derecho y el corazón izquierdo poseen, cada uno, dos cavidades: una aurícula y un ventrículo, separadas por un orificio denominado **auriculoventricular**, provisto de una **válvula auriculoventricular**.

Se estudian sucesivamente: los tabiques del corazón, el corazón derecho y el corazón izquierdo.

Tabiques del corazón

Se distinguen tres estructuras de espesor diferente, dispuestas de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, que son (fig. 76-6):

1. El **tabique interauricular**.
2. El **tabique interventricular**.
3. La porción intermedia, el **tabique auriculoventricular**.

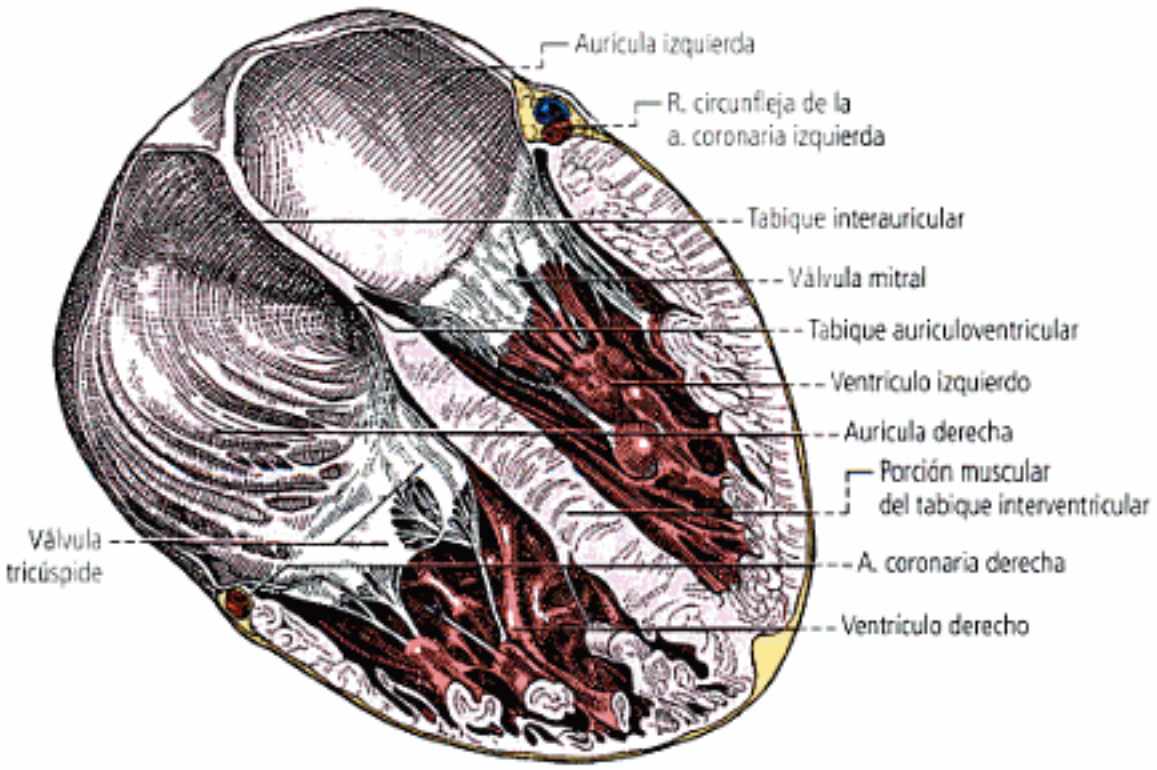
Tabique interauricular (interatrial)

Está orientado de arriba hacia abajo, de atrás hacia adelante y de derecha a izquierda. Su cara derecha mira adelante, a la derecha y algo hacia arriba. Merced a esta disposición, la aurícula izquierda está situada no solamente a la **izquierda** sino también netamente **detrás** de la aurícula derecha.

El espesor del tabique interauricular varía: es relativamente grueso a nivel de su circunferencia (3 a 4 mm), pero se reduce a un milímetro y a veces a menos en su centro, que corresponde a la **fosa oval** de la aurícula derecha.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-6.
Tabiques del corazón. Corte transversal oblicuo que pasa por detrás de los grandes vasos.



Tabique interventricular

Separa a los dos ventrículos. Es triangular, con un vértice anterior, inferior e izquierdo. Su base, posterior y superior, continúa abajo y adelante al tabique interauricular.

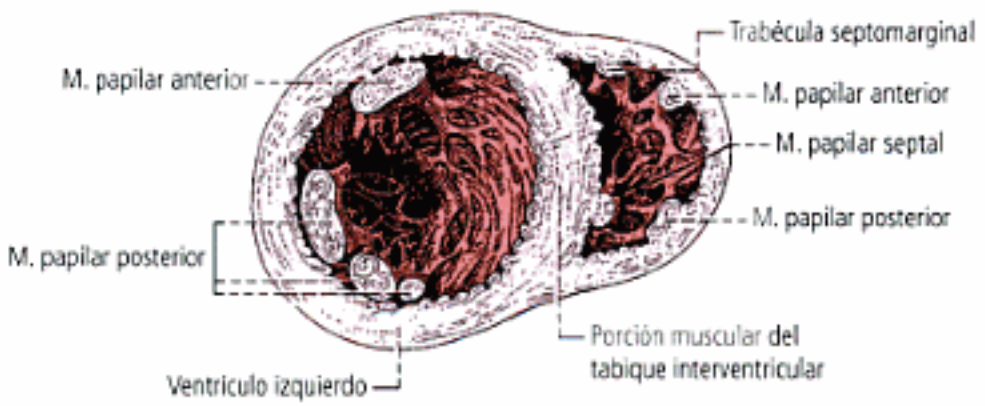
No es sagital, sino fuertemente convexo hacia la derecha, tanto que el ventrículo izquierdo forma una convexidad en el interior del ventrículo derecho. Su cara izquierda, por el contrario, es cóncava y mira hacia el interior del ventrículo izquierdo (fig. 76-7).

Esta parte del tabique del corazón es muy gruesa y puede llegar a 10 o 12 mm en la vecindad de la punta del corazón.

Tabique auriculoventricular (atrioventricular)

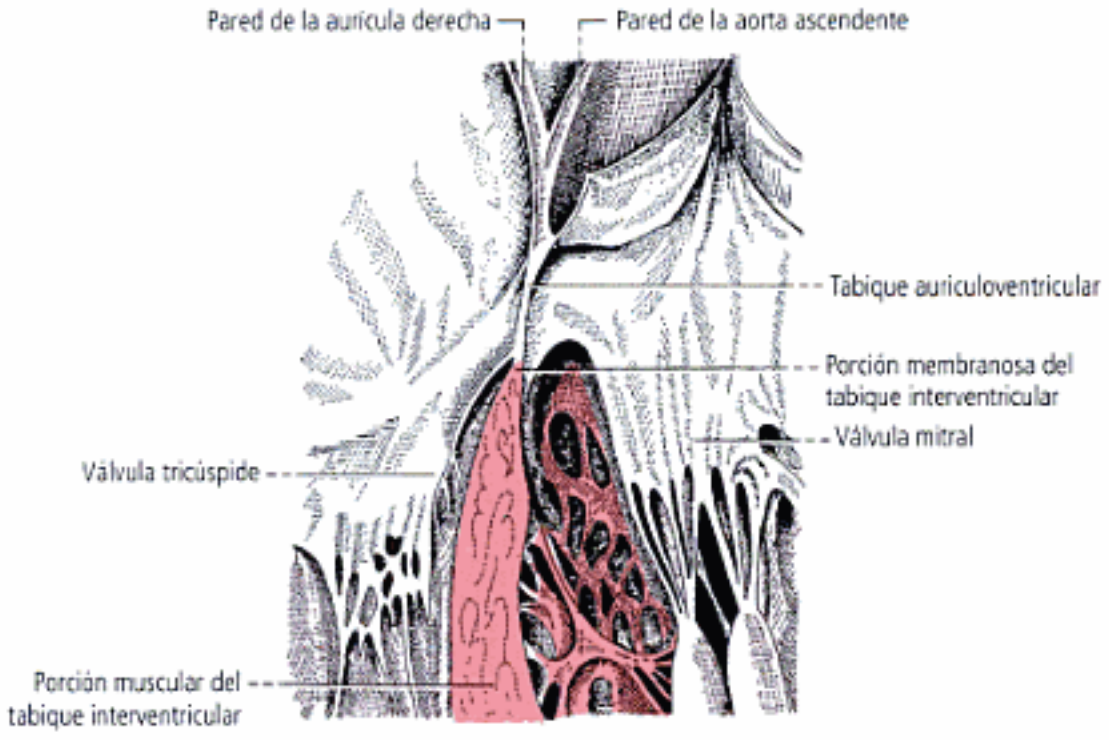
Se halla comprendido entre el tabique interauricular, que está detrás y arriba, y el tabique interventricular que se encuentra delante y abajo (fig. 76-8). Corresponde a la inserción de la valva septal de la **válvula tricúspide** (auriculoventricular derecha) y de la valva anterior de la **válvula mitral** (auriculoventricular izquierda). Estas dos valvas se insertan a niveles diferentes; la de la válvula tricúspide está más abajo que la de la válvula mitral. De esta disposición resulta que la parte derecha de este **tabique auriculoventricular** corresponde a la **auricula derecha** por encima de la válvula tricúspide, mientras que su cara izquierda corresponde al **ventrículo izquierdo**, por debajo de la válvula mitral. Esta parte del tabique del corazón es delgada y su porción inferior, que se reúne con el **tabique interventricular**, es considerado como parte de éste: lleva el nombre de **porción membranosa**. Esta parte del tabique del corazón está recorrida, inmediatamente por arriba de la valva septal de la válvula tricúspide, por el **fascículo auriculoventricular** que pertenece al sistema auriculoventricular de conducción del corazón. Éste se divide aquí en dos ramas situadas en una y otra cara del tabique interventricular.

Fig. 76-7.
Corte perpendicular al eje mayor del corazón que pasa por la parte baja de los dos ventrículos.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-8.
Corte coronal del tabique del corazón (según Bargmann y Doerr).



Características comunes a las cavidades derechas e izquierdas

Aurículas (atrios)

Tanto la aurícula derecha como la izquierda son cavidades de paredes delgadas cuya musculatura no aparece en forma de relieve dentro de sus paredes. Esta superficie es lisa, pero se engruesa y enriquece con columnas carnosas a nivel de las **orejuelas** (auriculas), que se presentan como divertículos anteriores, cuya forma varía tanto a la derecha como a la izquierda. Los orificios de las aurículas son numerosos y, a la derecha, a menudo están provistos de válvulas rudimentarias.

Ventrículos

Son cavidades extremadamente irregulares, erizadas de salientes y de relieves musculares. Se comunican con la aurícula respectiva por un orificio denominado **orificio auriculoventricular**, mientras que la sangre sale de los ventrículos por un tronco arterial grueso: el **tronco pulmonar**, para el ventrículo derecho, y la **arteria aorta**, para el ventrículo izquierdo. Los orificios de llegada y de salida de la sangre que atraviesa el ventrículo están provistos de dispositivos valvulares que se oponen al retorno del flujo sanguíneo y le imponen un sentido único. Estas válvulas y los músculos anexados a ellas se hallan situados en el interior de los ventrículos y deben estudiarse de manera detallada. La descripción de estos aparatos valvulares se realiza con cada uno de los ventrículos. Nos limitaremos aquí a mencionar algunos elementos anatómicos generales.

Aparatos valvulares auriculoventriculares

Están anexados a los orificios auriculoventriculares (fig. 76-9). Comprenden una zona de fijación conjuntivo-fibrosa donde se insertan las válvulas en forma de anillo, a menudo incompleto.

- Cada **válvula auriculoventricular** aparece como una membrana blanquecina, delgada, flexible, cuyo borde libre es muy irregular. Constituye un cono cuya base está fijada sobre el contorno del orificio auriculoventricular y cuyo vértice se hunde en el ventrículo. Vista desde la aurícula, la válvula, al parecer, continúa en pendiente suave a las paredes de la aurícula. En el ventrículo, por el contrario, aparece amarrada de manera muy sólida a las paredes de éste, del que se halla separada por el surco perivalvular. Cada válvula está dividida en un determinado número de **valvas** [cúspides]: tres para la válvula derecha y dos para la izquierda. Las valvas se reúnen entre sí cerca de la inserción de la valva en puntos denominados **comisuras**.
- Del **lado del ventrículo**, cada válvula está unida a las paredes musculares por **cuerdas tendinosas**. Éstas están insertadas sobre el borde libre y sobre la cara externa (ventricular) de la valva, lo que deja libre y perfectamente lisa la cara de la valva expuesta al pasaje directo de la sangre. Estas cuerdas tendinosas, muy finas, brillantes y nacaradas, se distinguen en cuerdas de primero, segundo y tercer orden según su longitud, su solidez y, sobre todo su punto de inserción en las valvas que forman la válvula (Marc See). Las cuerdas tendinosas de las valvas se insertan sobre las paredes del ventrículo y sobre todo en los músculos papilares del corazón.
- Los **músculos papilares** [pilares de primer orden] pertenecen al aparato valvular. Son salientes musculares cónicas, cuya base forma parte de la pared del corazón y cuyo vértice está libre en la cavidad cardiaca. Se agrupan, en general, en varios músculos papilares que for-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-9.
Inserción de las cuerdas tendinosas en las valvas. Valva anterior de la válvula tricúspide.



man un conjunto anterior, posterior o lateral, correspondiente a cada valva.

Interior de los ventrículos

Dentro de cada ventrículo se nota la existencia de refuerzos musculares dispuestos en:

- **Trabéculas carnosas** que constituyen **puentes musculares** [pilares de segundo orden], cuya parte media está libre entre dos inserciones más o menos alejadas.
- **Trabéculas carnosas,** que son **espesamientos de la pared** [pilares de tercer orden], particularmente numerosas en la vecindad del vértice del ventrículo o bien orientadas en el sentido de la corriente sanguínea, en la proximidad del orificio arterial. En medio de estas trabéculas carnosas se ven a veces cuerdas finas y blancas, nacaradas, sin ninguna relación con el aparato valvular; son las **cuerdas tendinosas falsas**.

Orificios de salida de los ventrículos

El orificio del **tronco pulmonar** (en el ventrículo derecho) y el orificio de la **aorta** (en el ventrículo izquierdo) están provistos de válvulas: la **válvula pulmonar** y la **válvula aórtica**, respectivamente. Estas dos válvulas están formadas por un sistema de **tres valvas** cada una, denominadas **valvas semilunares**. Las válvulas, así como los orificios, se describirán en cada uno de los ventrículos considerados.

El interés del estudio de los ventrículos recae en gran medida sobre las válvulas: éstas son el asiento más frecuente de alteraciones patológicas (valvulopatías), algunas de las cuales son congénitas pero en su mayoría son adquiridas (lesiones reumáticas, infecciosas, específicas e inespecíficas). La cirugía de estas valvulopatías se ha desarrollado de modo considerable en los últimos años y se apoya en un conocimiento preciso de la anatomía de las válvulas.

Corazón derecho

Está constituido por la aurícula y el ventrículo derecho.

Aurícula derecha (atrio derecho)

Es una cavidad irregular de paredes delgadas en la que se observan numerosos orificios venosos, unos muy voluminosos (venas cavas) y otros más pequeños (seno coronario y venas cardíacas mínimas) (fig. 76-10).

Según los tratados clásicos, se describen en la aurícula seis caras, descripción que es bastante artificial. Es preferible, desde el punto de vista de la anatomía práctica, describir en el corazón *in situ* una pared anterolateral, de exploración, y el fondo de la aurícula, donde se ven el resto de las paredes (Henry).

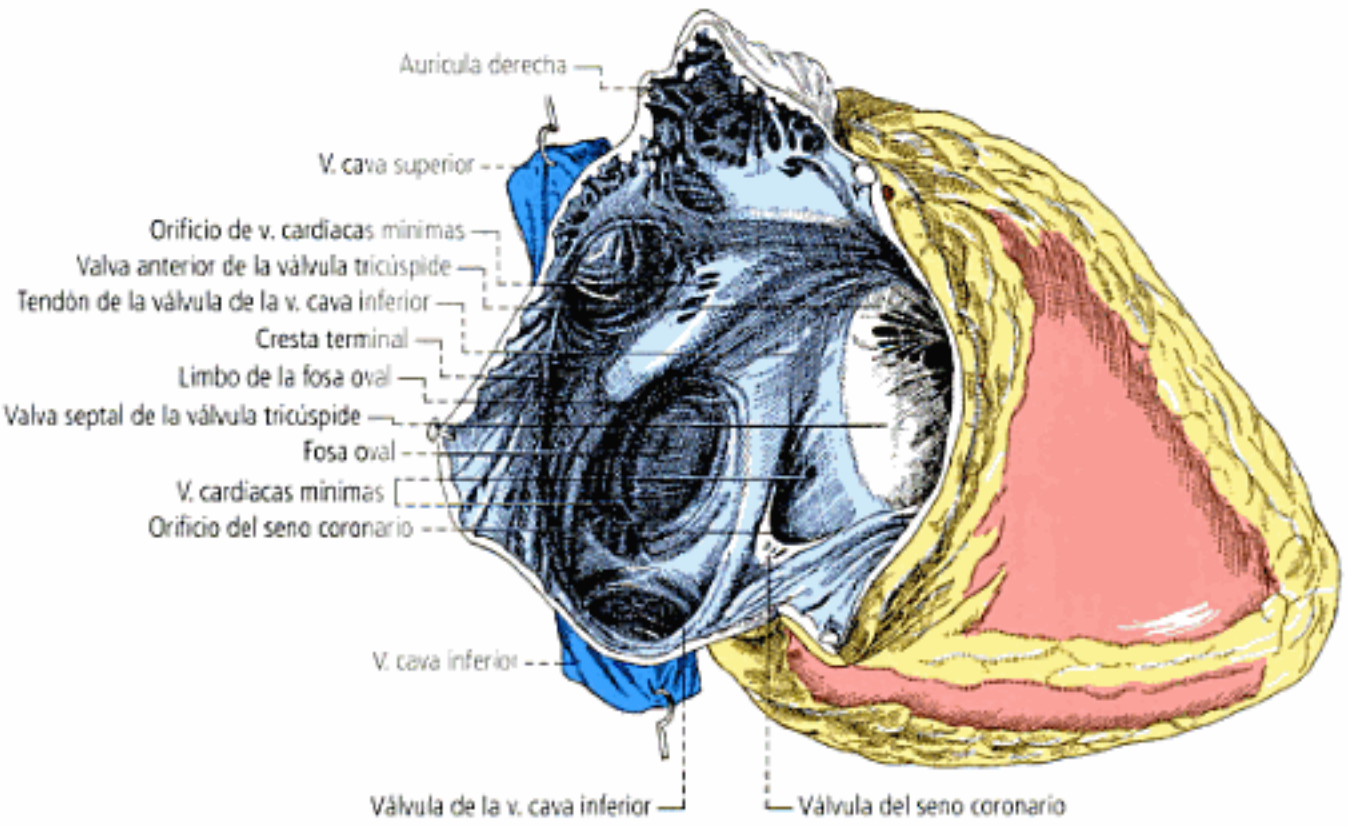
Pared anterolateral

Corresponde a las paredes lateral, anterior y posterior clásicas. Es la **pared del acceso** a la aurícula derecha. Se pueden describir allí tres segmentos: **posterior** o sinusal, **medio** o pectíneo, **medial** o de la orejuela.

- **Segmento posterior:** comprende las caras lateral y posterior de la descripción clásica. Se extiende entre los dos orificios de terminación de las venas cavas. Está marcado por la saliente de la **cresta terminal** (representación interna del surco terminal), de dirección vertical. El **seno de las venas cavas**, que se encuentra por detrás de la **cresta terminal**, presenta una pared posterior que a veces está levantada por la "saliente" del **tubérculo intervenoso** [tubérculo de Lower]. En la parte superior de esta región y en la pared de la aurícula se encuentra el **nodo sinoauricular**, primer elemento del **sistema de conducción del corazón**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-10.
Aurícula derecha. La pared anterior de la aurícula derecha ha sido seccionada y reclinada.



- **Segmento medio:** está marcado por las salientes musculares que constituyen los **músculos pectíneos** de la aurícula derecha, dirigidos en sentido anteroposterior.
- **Segmento medial:** corresponde a la **orejuela derecha**. Esta orejuela es un embudo bastante estrecho, cuyo interior está ocupado por un sistema muscular de columnas carnosas entrecruzadas, dispuestas de tal modo que el acceso a la aurícula derecha, por el interior de la orejuela utilizado a veces por el cirujano, es bastante difícil. Su comunicación con la aurícula puede estar marcada interiormente por un relieve muscular muy notable.

Pared superior

Es el techo de la aurícula. Presenta esencialmente el orificio de la vena cava superior, que es oblicuo abajo y atrás y cuyo eje principal es anteroinferior. Esta pared es exigua y se continúa sin demarcación evidente con las estructuras adyacentes.

Pared interauricular

Es la pared posteromedial (izquierda) de la aurícula, que la separa de su homóloga. Presenta los siguientes elementos: en el centro, se encuentra la **fosa oval** de la aurícula derecha, extremadamente delgada, circunscripta por el **limbo de la fosa oval** [anillo de Vieussens], a veces incompleto, muy delgado en su parte anterior e inferior. Aquí se sitúan, sea a nivel de la fosa oval de la aurícula derecha o adelante y debajo de ésta, las comunicaciones interauriculares congénitas.

Pared inferior

Presenta un segmento lateral y un segmento medial.

- **Lateralmente:** se encuentra el orificio de la vena cava inferior, oblicuo de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo. Este orificio está rodeado adelante y medialmente por la **válvula de la vena cava inferior** [de Eustaquio], muy incompleta, sin valor funcional apreciable en el adulto.
- **Medialmente:** entre el borde posterior del orificio auriculoventricular, la parte inferior del limbo de la fosa oval y el orificio de la vena cava inferior se extiende un espacio triangular marcado por el **orificio del seno coronario**: circular, limitado por la **válvula del seno coronario** [válvula de Tebesio]. Inmediatamente por detrás de él y tendido desde el limbo de la fosa oval hasta la válvula de la vena cava inferior, se ve el **tendón de la válvula de la vena cava inferior** [tendón de Todaro]. Esta región contiene, en el espesor de su pared, el **nodo auriculoventricular**, prolongado medialmente por la parte inicial del sistema de conducción, el **fascículo auriculoventricular**.

Pared auriculoventricular

Corresponde al orificio auriculoventricular derecho, provisto de la **válvula tricúspide**. Vista del lado de la aurícula, esta pared es lisa, constituida por el embudo de la válvula tricúspide.

Ventrículo derecho

Esta cavidad tiene la forma de una pirámide irregular cuyo eje mayor está dirigido hacia abajo, adelante y a la izquier-

Material protegido por derechos de autor

da (fig. 76-11). Sus bordes son poco marcados, aunque pueden distinguirse tres paredes, una base y un orificio de salida:

- Pared anterior o esternocostal.
- Pared medial o septal.
- Pared inferior o diafragmática.
- Una base: la válvula tricúspide.
- Un orificio de salida: la válvula pulmonar.

Pared anterior

Es una pared relativamente delgada, cuyas fibras musculares están dirigidas hacia arriba, a la izquierda y de adelante hacia atrás. En el ser vivo, está sometida a una depresión marcada en el momento de la diástole. En su parte inferior se insertan las formaciones musculares que constituyen el **músculo papilar anterior** [pilar anterior del aparato tricuspídeo]. De esta saliente muscular parten numerosas cuerdas tendinosas que llegan a la valva anterior de la válvula tricúspide.

Esta pared es la vía de acceso quirúrgico del ventrículo derecho. Cuando se practica una incisión, es necesario no sobrepasar una línea paralela al surco coronario, situada a mitad de distancia entre éste y la punta del corazón. Por debajo de esta línea se encuentra, en efecto, la parte del ventrículo derecho que corresponde al músculo papilar anterior y a formaciones musculares gruesas e imbricadas.

Pared medial o tabique interventricular

Ésta es convexa hacia el interior del ventrículo. Corresponde al tabique interventricular. Está erizada de pequeños pilares unidos a la valva septal de la válvula tricúspide. Entre ellos forman el **músculo papilar septal** [de Luschka], que está cerca del orificio del tronco pulmonar.

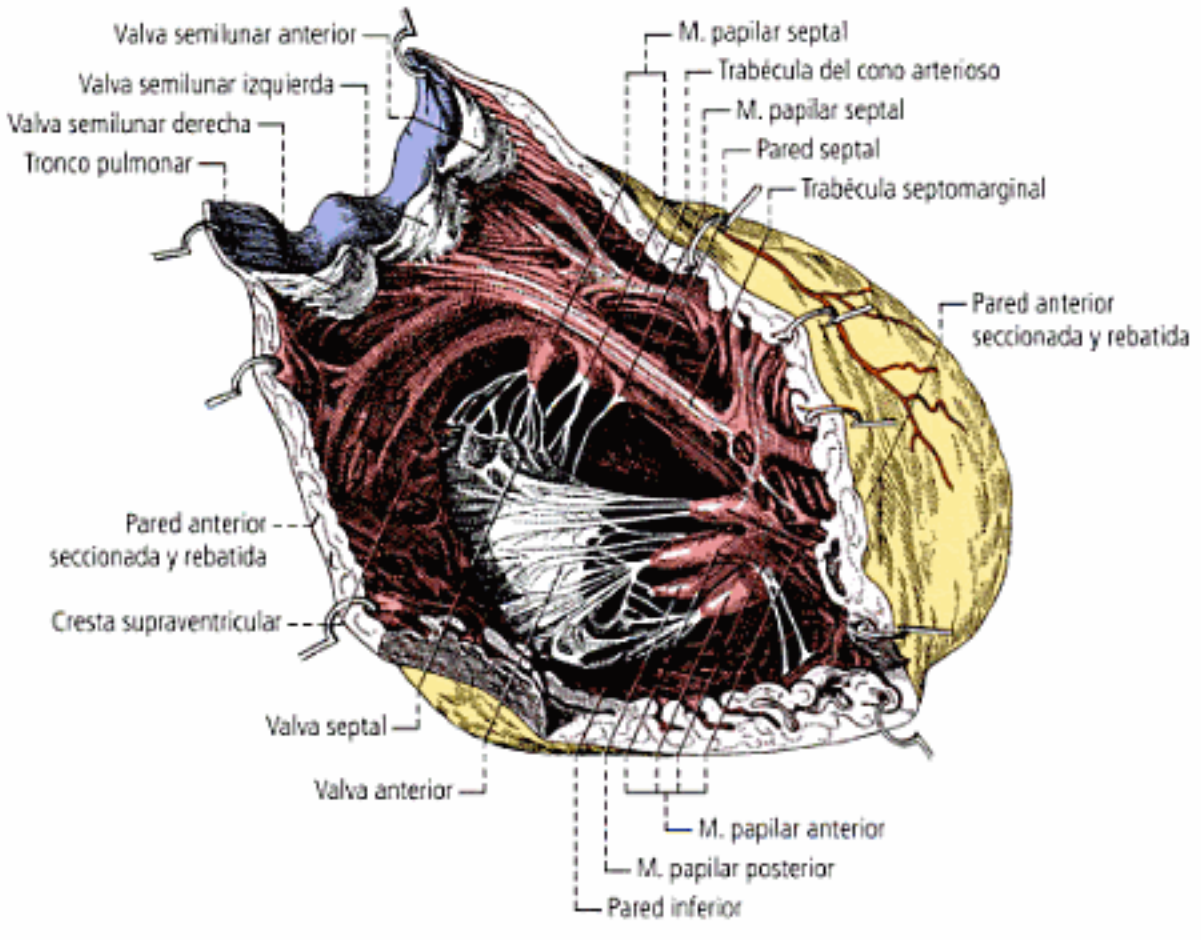
Las paredes anterior y medial se reúnen a nivel del orificio del tronco pulmonar. Esta unión está marcada por el encuentro de dos formaciones musculares muy importantes y salientes:

- La **trabécula septomarginal** [banda moderadora], es una columna carnosa insertada por abajo y adelante en la base del músculo papilar anterior. Se dirige hacia arriba, algo atrás y a la izquierda, para alcanzar la pared medial en la vecindad del músculo papilar septal.
- La **cresta supraventricular** [de His o espolón de Wolff], es un fascículo carnoso que se origina del tabique interventricular. De allí se dirige en forma oblicua hacia abajo y lateralmente, para perderse en la pared anterior del ventrículo. Esta saliente muscular está en la porción superior de la cavidad ventricular, y se verá más adelante la parte que desempeña en la constitución de las diferentes cámaras del ventrículo derecho.

Pared inferior o diafragmática

Cuando se abre el corazón por su cara anterior es difícil verla, pues se halla oculta por la válvula tricúspide. Está marcada por un gran número de relieves musculares, pero se nota allí especialmente, la saliente inferior y

Fig. 76-11.
Ventrículo derecho. Aparato valvular tricuspídeo y cono arterioso.



Material protegido por derechos de autor

medial de los **músculos papilares posteriores**. Éstos por lo general en número de dos, están menos desarrollados que el músculo papilar anterior. A veces se encuentran agrupados en una saliente muscular única (músculo papilar posterior). Este músculo papilar envía sus cuerdas tendinosas a la **valva posterior de la válvula tricúspide**.

Base. Orificio auriculoventricular y válvula tricúspide

El plano del **orificio auriculoventricular derecho** es sensiblemente vertical (fig. 76-12). Está rodeado por un **anillo fibroso**, situado en la unión de las musculaturas auricular y ventricular. De este anillo está suspendida la válvula tricúspide, en la cual es necesario describir también las **cuerdas tendinosas** y los músculos papilares de los cuales provienen. Se trata, en efecto, de un conjunto: el **aparato tricuspídeo**, que asegura la abertura y el cierre del orificio auriculoventricular.

A. Anillo fibroso derecho: es particularmente grueso en su parte anterior (filum coronarium derecho). Es más delgado lateralmente y atrás. Se deben recordar también las relaciones íntimas de la parte anterior del anillo con la arteria coronaria derecha, que transcurre por la cara externa del corazón, y las de su parte posteromedial con el sistema de conducción, fascículo auriculoventricular, contenido en el miocardio auricular.

B. Válvula tricúspide: constituye un embudo blanco, nacarado, que se introduce en el ventrículo derecho. Este embudo presenta tres escotaduras que permiten distinguir tres valvas (de donde proviene el nombre de esta válvula). Estas valvas tienen dimensiones diferentes:

- La **valva anterior** es la más amplia. Es cuadrilátera y está insertada en toda la parte anterior del anillo y a veces sobre su parte inferior. Su borde libre es muy irregular. Recibe cuerdas tendinosas que se originan en el **músculo papilar anterior**, muchas de las cuales se prolongan sobre la cara lateral de la valva anterior, es decir, sobre la que mira a la pared cardiaca (fig. 76-11).
- La **valva posterior** se inserta sobre la parte posterior e inferior del anillo. Es menos amplia, menos alta que la valva anterior. Sus cuerdas provienen del **músculo papilar posterior**.
- La **valva septal** también tiene dimensiones pequeñas. Se inserta sobre el **tabique interventricular**, a la altura de la porción membranosa y corresponde a la parte alta del ventrículo izquierdo. A esta inserción siguen atrás y arriba, el sistema de conducción y el fascículo auriculoventricular. Las cuerdas tendinosas "amarran" a esta valva al **músculo papilar septal**.

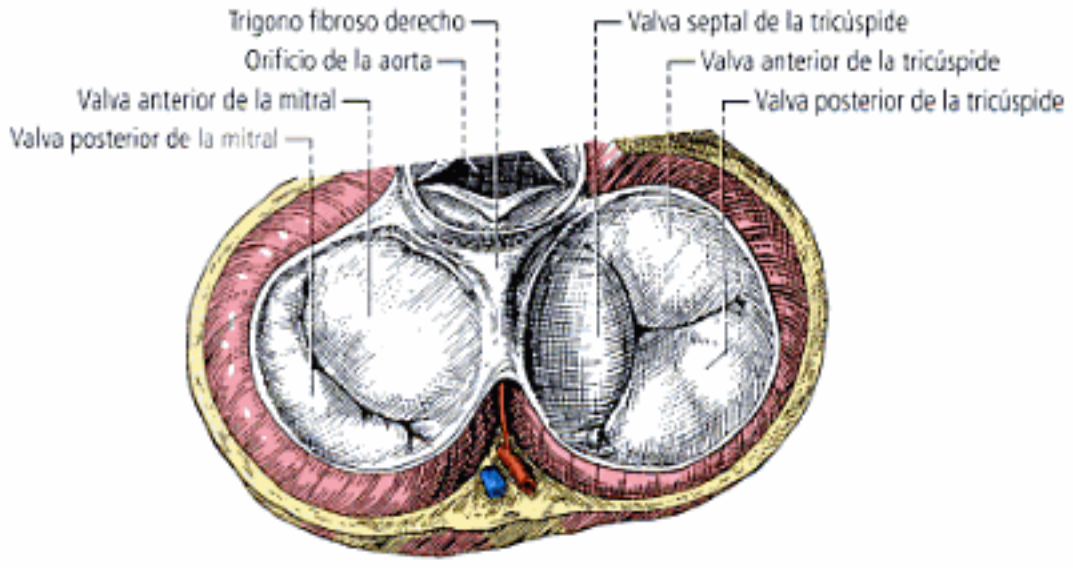
El espacio que separa las valvas entre sí en general no llega a su línea de inserción. El puente valvular así constituido se denomina **comisura**. La válvula tricúspide posee tres comisuras que son: **lateral**, **posteromedial** y **anteromedial**. Cuando las tres valvas están aplicadas una contra la otra en posición de cierre y se las observa por su cara auricular, su línea de contacto tiene la forma de una Y cuya rama vertical está dirigida hacia abajo y atrás en dirección a la comisura lateral (fig. 76-12).

En la **estenosis tricuspídea** (congénita o adquirida), las comisuras pueden extenderse hasta el borde libre de la valva. Esta disposición puede ser modificada por la **comisurotomía tricuspídea**.

Orificio del tronco pulmonar

Se encuentra en la extremidad de lo que puede denominarse la **porción de salida** del ventrículo derecho. El orificio del tronco pulmonar está próximo a la pared anterior del ventrículo, dirigido hacia arriba, a la izquierda y atrás, prolongado por el eje mismo del tronco pulmonar. Comprende una porción ventricular y el orificio arterial propiamente dicho.

Fig. 76-12.
Válvulas auriculoventriculares cerradas. Vista superior (según Netter).



Material protegido por derechos de autor

- La **porción ventricular** se apoya atrás y medialmente sobre la pared septal, donde se reúnen la trabécula septomarginal y la cresta supraventricular. Está cerrada adelante por la pared anterior, y esta región se denomina **cono arterioso** o **infundíbulo**.
- El **orificio del tronco pulmonar** está señalado por la existencia de las tres **valvas semilunares** [sigmoideas pulmonares] (figs. 76-11 y 76-18). Están constituidas por una delgada lámina de tejido fibroso insertada siguiendo una línea semilunar en la pared muscular del ventrículo. Esta lámina está tapizada por una hoja endotelial, que proviene del endocardio, recubre la totalidad del eje conjuntivo de la válvula sobre sus dos caras y se continúa arriba, con el endotelio del tronco pulmonar (Mazzella). El borde libre de las valvas está reforzado por los **nódulos de las valvas semilunares** [de Morgagni]. De las **tres valvas** semilunares pulmonares, una es **anterior** y las otras dos posteriores, una a la **derecha** y otra a la **izquierda**. En el momento de la **sístole** ventricular, las valvas están aplicadas contra la pared arterial, lo que asegura la **apertura** del orificio. Durante la **diástole**, las valvas caen hacia el eje del conducto. Se aplican una contra la otra por su borde libre. El cierre hermético de este "piso sigmoideo" se refuerza por el contacto de los nódulos de las valvas semilunares; la sangre no puede refluir hacia el ventrículo salvo en condiciones patológicas.

Circulación de la sangre en el ventrículo derecho. Cámaras de entrada y de salida

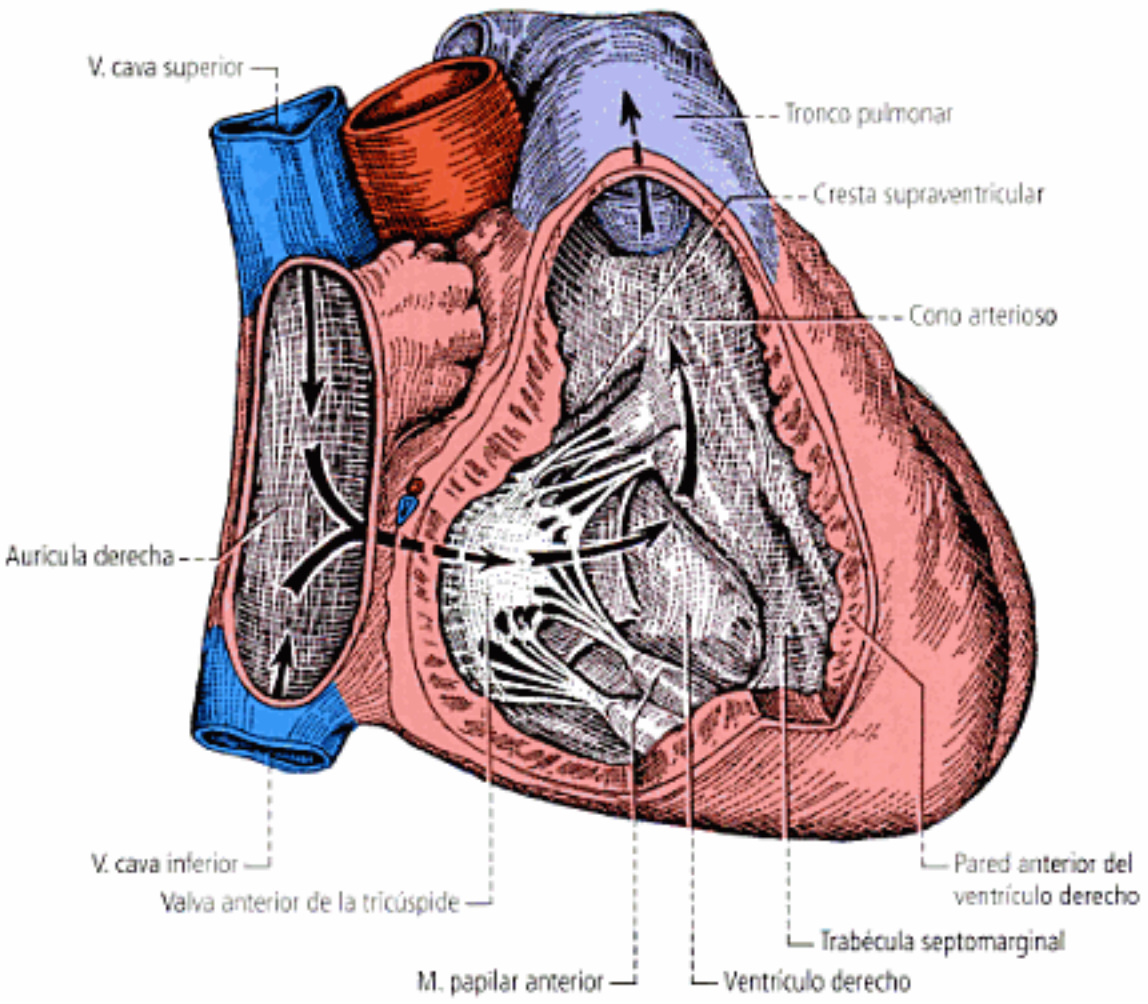
La sangre que proviene de la aurícula derecha penetra primero en la **cámara de entrada** (fig. 76-13). Esta está situada atrás y abajo. Su eje mayor, perpendicular al del orificio auriculoventricular se confunde con el del ventrículo derecho. Sus dimensiones están aumentadas por el cierre auriculoventricular que hace ascender la válvula tricúspide hacia la aurícula derecha. Las paredes de esta cámara son irregulares y están erizadas de músculos papilares y de trabéculas carnosas, sobre todo en la punta del ventrículo, donde aquellas adquieren un aspecto esponjoso.

La **cámara de salida** es anterior e izquierda. Su eje mayor es oblicuo hacia arriba, a la izquierda y atrás, y configura un ángulo recto con el eje mayor de la cámara de entrada, como se ve muy bien en las angiografías. Sus paredes son más lisas que las de la cámara de entrada.

El límite entre las dos cámaras está constituido por la **valva anterior de la válvula tricúspide** y la **cresta supraventricular**, lateralmente y arriba; por la **trabécula septomarginal** y el **músculo papilar anterior**, medialmente y abajo.

Esta angulación en el interior del ventrículo derecho puede dificultar la progresión de la cánula en el curso del cateterismo cardiaco, cuando se desea introducirla en el tronco pulmonar. Es, por otra parte, favorable para la retención de los coágulos sanguíneos provenientes de una trombosis venosa periférica (embolias cardiopulmonares).

Fig. 76-13.
Cámaras del corazón derecho. Vista esquemática.



Material protegido por derechos de autor

Corazón izquierdo

Lo constituyen la aurícula y el ventrículo izquierdo.

Aurícula izquierda (atrio izquierdo)

Es una cavidad con eje mayor transversal (figs. 76-6 y 76-14). Recibe las **cuatro venas pulmonares** y se abre en el ventrículo izquierdo por un orificio provisto de una válvula: la **válvula mitral**. Está situada a la izquierda y por detrás de la aurícula derecha, de la que la separa el **tabique interauricular**. Aun cuando posee la forma de una ampolla o de un amplio divertículo situado en la parte posterior del corazón, se considera que tiene seis paredes.

Pared posterior

Lisa, regularmente vertical, es ligeramente convexa hacia atrás donde se relaciona con el seno oblicuo del pericardio. Esta pared es cuadrilátera; sus cuatro ángulos están marcados por la llegada de las **cuatro venas pulmonares**, dos a la derecha y dos a la izquierda. Los orificios izquierdos son algo más posteriores que sus homólogos derechos. Además, las venas pulmonares superiores, derecha e izquierda, son más anteriores que las venas inferiores. Estos cuatro orificios están **desprovistos** de válvulas. Por último, es necesario notar las relaciones íntimas de los orificios de las venas pulmonares derechas con el tabique interauricular. Conectadas en forma estrecha a las raíces pulmonares, estas cuatro venas traccionan hacia esas raíces, verdaderos pequeños divertículos, cada una de las cuales está rodeada por un manguito pericárdico.

Pared superior

Es redondeada, estrecha y forma el techo de la aurícula. Su vertiente anterior se relaciona con la aorta y el tronco pulmonar, de los que está separada por el seno transverso del pericardio (fig. 76-2).

Pared inferior

Reúne con una pendiente suave a la pared posterior con la región del orificio auriculoventricular (fig. 76-14). Puede estar levantada por la saliente del seno coronario.

Pared interauricular

Es anterior y derecha, muy delgada a nivel de la fosa oval de la aurícula derecha, y se engruesa a su alrededor. Está a veces marcada por vestigios del "septum secundum" pequeña medialuna superior con concavidad inferior (fig. 76-14).

Pared anterior

Es el **orificio auriculoventricular izquierdo**, cerrado durante la sístole ventricular por la **válvula mitral** (fig. 76-12).

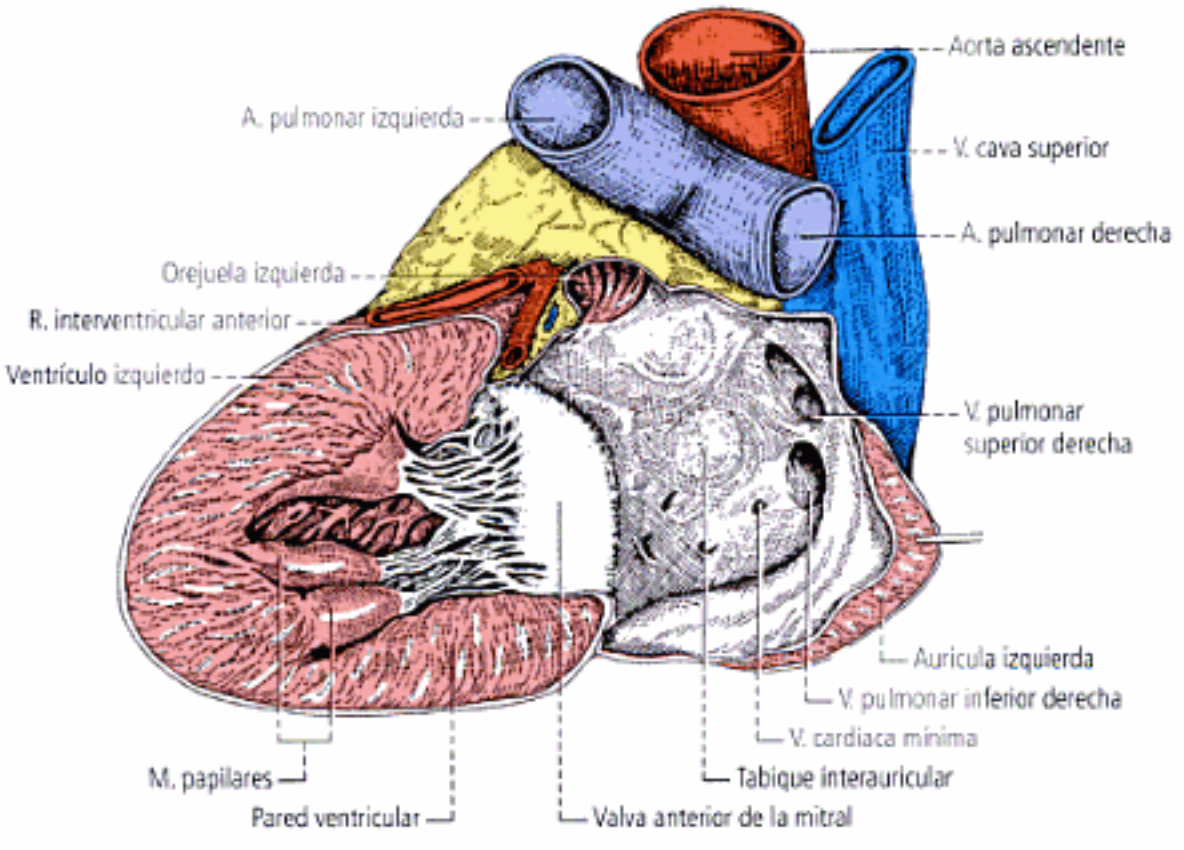
Pared lateral

Orejuela izquierda. Es la parte superior, anterior e izquierda de la aurícula izquierda, marcada por el orificio de la orejuela. Los músculos pectíneos se entrecruzan formando pequeñas celdas donde se acumulan a veces coágulos en caso de estrechez mitral, pero siempre es posible encontrar una luz que comunica ampliamente con la aurícula.

La orejuela izquierda es la vía de acceso más directa que utilizan los cirujanos para alcanzar la aurícula izquierda y la válvula mitral, pero también es posible alcanzarla por la **vía derecha** a través del tabique interauricular, por auriculotomía directa o bien por la vía de la vena pulmonar superior izquierda.

Las dimensiones de la aurícula izquierda pueden estar aumentadas de manera considerable cuando la válvula mi-

Fig. 76-14.
Pared interna de la aurícula izquierda, sección que interesa a la aurícula y al ventrículo izquierdo, vista posterior izquierda.



tral se halla estrechada. En esos casos, protruye hacia atrás y lateralmente, desplazando al esófago, lo que ensancha la sombra radiológica del corazón.

Ventrículo izquierdo

Es muy diferente del ventrículo derecho, sobre todo por el espesor de sus paredes y por la proximidad de sus orificios de entrada y de salida (figs. 76-6, 76-15 y 76-16). Cónico, con vértice izquierdo e inferior (punta del corazón), se presenta circular en el corte (fig. 76-7), pero se pueden distinguir tres paredes: lateral o izquierda, inferior o diafragmática, medial o interventricular (septal). Se describen, además, un vértice, una base (orificio auriculoventricular) y el orificio de la aorta.

Pared lateral o izquierda

Es la cara quirúrgica del ventrículo izquierdo. Se extiende en superficie (fig. 76-4) desde el surco interventricular anterior hasta la rama marginal izquierda de la rama circunfleja. En su parte inferior, en la cavidad ventricular, se inserta el **músculo papilar anterior**.

Pared inferior o diafragmática

Está marcada por numerosos músculos papilares entre los que se destacan el **músculo papilar posterior**, que forma con la pared lateral un conjunto cóncavo hacia adelante y hacia la derecha.

Pared medial, septal o interventricular

Corresponde al **tabique interventricular** (fig. 76-16). Mucho más lisa que las precedentes, deja entrever, bajo el endocardio, estrías pálidas que corresponden a la **rama izquierda del fascículo auriculoventricular**. Se continúa arriba y atrás con la pared aórtica. Marcadamente cóncava, completa el aspecto circular del ventrículo izquierdo.

Vértice

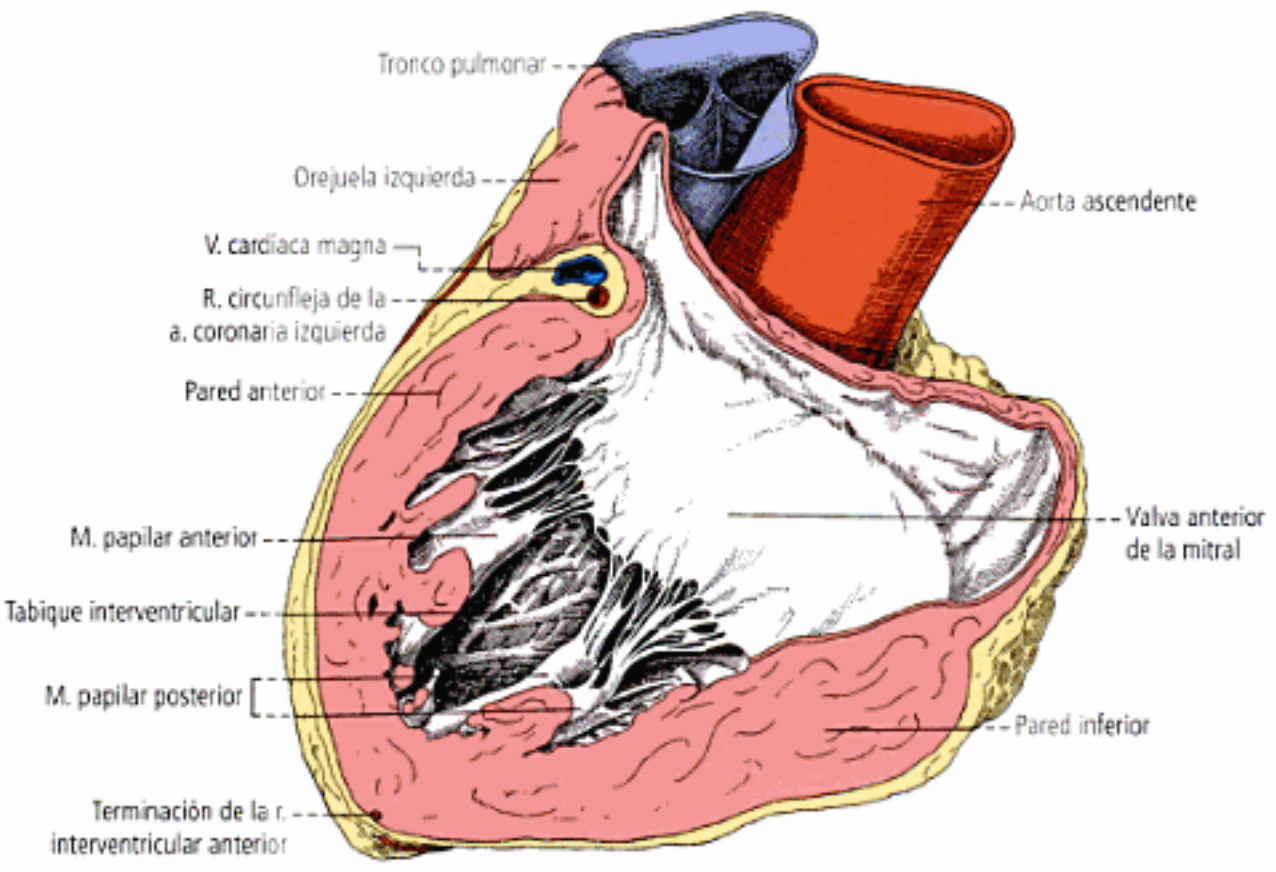
Está formado por la reunión de las tres paredes precedentes que convergen en el vértice del corazón. Éste está ocupado por trabéculas carnosas que le dan un aspecto esponjoso.

Base. Válvula mitral y orificio auriculoventricular izquierdo

Orientada hacia arriba, atrás y a la derecha, está representada por el orificio auriculoventricular, que es posterior e izquierdo. Está orientada según un plano oblicuo de arriba hacia abajo, de adelante hacia atrás y de derecha a izquierda. Dispone de un sistema de cierre constituido por una zona de fijación, por una válvula auriculoventricular denominada **mitral** (Vesalio), debido a su forma, y por un conjunto de músculos papilares y de cuerdas tendinosas.

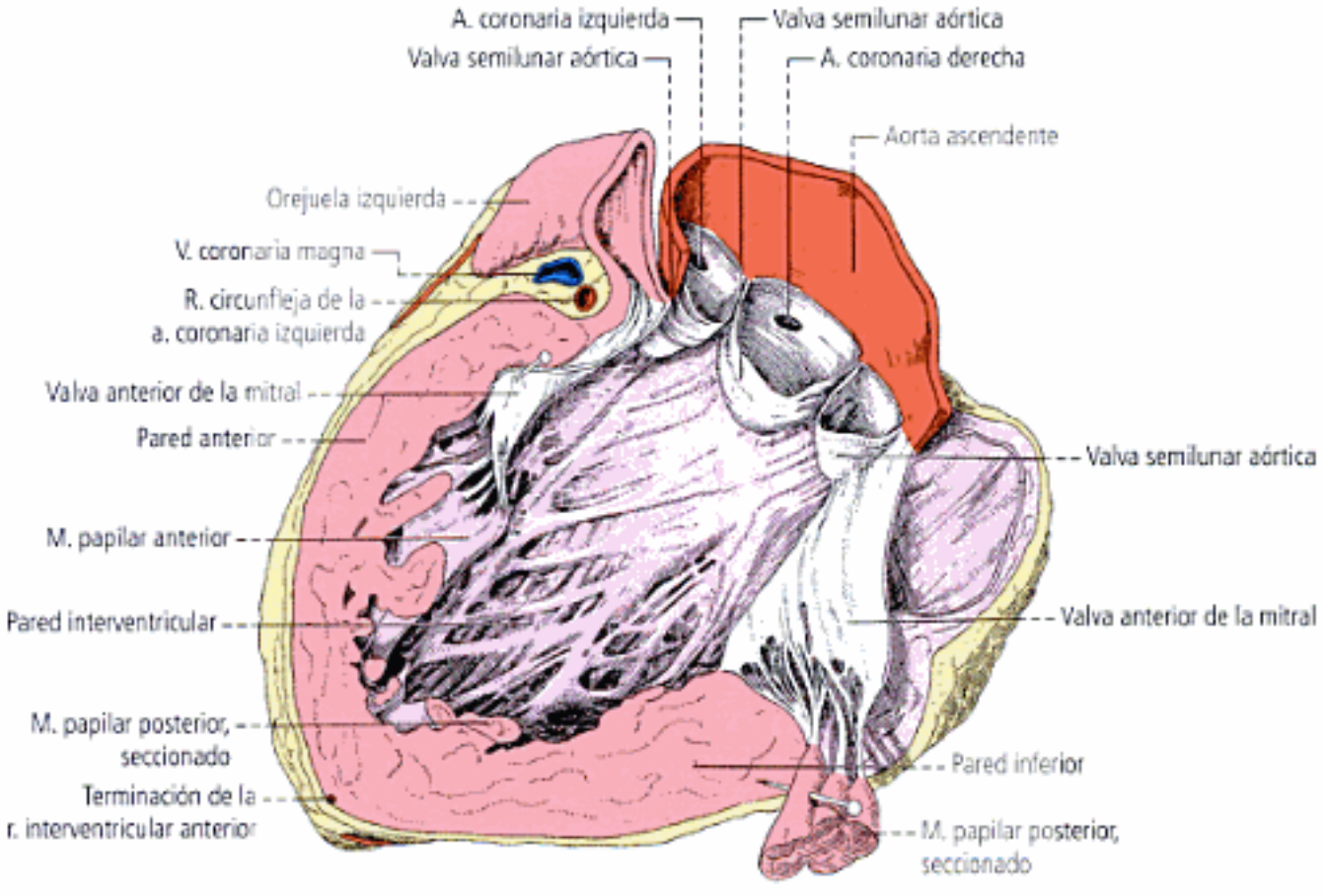
A. Anillo fibroso (fig. 76-18): se interpone entre las musculaturas auricular y ventricular. Su espesor es variable. Adelante y a la derecha del anillo se encuentran los **trigonos fibrosos del corazón, derecho** e **izquierdo**, sólidos y gruesos. La línea posterior que los une (filum coronario izquierdo) es delgada. La línea anterior y derecha llega al origen de la aorta, entre las valvas semilunares posterior e izquierda. Aquí el anillo es casi inexistente.

Fig. 76-15.
Ventrículo izquierdo después de la ablación de su cara izquierda y de la valva posterior de la válvula mitral.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-16.
Tabique interventricular, desde el ventrículo izquierdo.



B. Válvula mitral: tiene la forma de un cono truncado que se inserta en el anillo fibroso auriculoventricular izquierdo y se hunde en el ventrículo, donde está unida a los músculos papilares.

C. Comprende dos valvas muy desiguales:

- La **valva anterior [mayor] de la válvula mitral** (fig. 76-15), es anterior y derecha. Se inserta en la parte aórtica del anillo fibroso, sobre el trígono fibroso izquierdo y sobre el tabique interauricular, más atrás. Estas inserciones son muy flexibles en su conjunto, lo que le confiere una gran movilidad. De forma rectangular, es **lisa en sus dos caras.** Esta valva anterior constituye **la pared que separa** la cámara de entrada, de la cámara de salida del ventrículo izquierdo. La sangre se desliza sobre su cara auricular y ventricular. Las cuerdas tendinosas de la valva anterior se fijan sólo sobre su borde libre.
- La **valva posterior [menor] de la válvula mitral** (fig. 76-6), posterior e izquierda. Se inserta en el trígono fibroso derecho y en el filum coronario izquierdo (fig. 76-19). Su cara anteroderecha es lisa, mientras que su cara izquierda recibe numerosas cuerdas que ascienden a menudo hasta el anillo fibroso.

La superficie de la válvula mitral es mayor que la del orificio auriculoventricular: el acoplamiento de las dos valvas en el momento de la sístole ventricular contacta no sólo por sus bordes sino también por una parte de su cara auricular (Detry) (fig. 76-17).

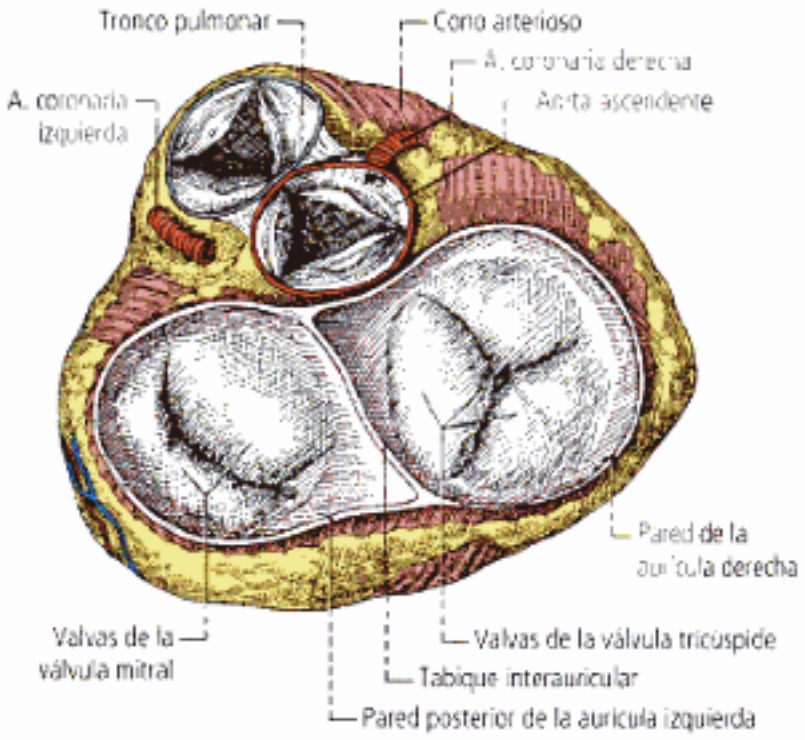
Las dos valvas están unidas por dos **comisuras**, izquierda y derecha. Esos dos puentes valvulares les impiden a las escotaduras que separan las valvas alcanzar el anillo auriculoventricular.

En la **estenosis mitral** las comisuras pueden extenderse hasta el borde libre de las valvas. El orificio del embudo está reducido y la esclerosis lo priva de su elasticidad. Este estado puede corregirse por la **comisurotomía mitral**. En la **insuficiencia mitral**, por el contrario, los bordes esclerosos, retraídos, se oponen al afrontamiento correcto de las valvas en el momento de la **sístole**. Se debe entonces proceder al reemplazo de la válvula por una **prótesis** o un **injerto**.

Los **músculos papilares** (fig. 76-16) son dos: un **músculo papilar anterior**, redondeado y convexo, y un **músculo papilar posterior**, cóncavo, que se adosan entre sí durante la sístole. Aplicados sobre la pared ventricular por numerosas trabéculas carnosas, originan, por su vértice, las cuerdas que los unen a las dos valvas de la válvula mitral. Se ha visto que la valva anterior de la válvula mitral sólo recibe cuerdas de primer orden, insertadas en su borde libre, mientras que la valva posterior de la válvula mitral dispone de cuerdas de primero, segundo y tercer orden. Los dos **músculos papilares** no reparten sus cuerdas de igual manera en las dos valvas. La longitud de las cuerdas varía, pero la extremidad inferior del embudo valvular queda siempre a 2 cm, por lo menos, por encima de la punta de los músculos papilares.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-17.
Esquema de la disposición que adoptan las válvulas auriculoventriculares al cerrarse y las válvulas aórtica y pulmonar, al abrirse.



Orificio de la aorta

Está situado adelante, arriba y a la derecha del orificio auriculoventricular izquierdo (fig. 76-18). Su forma es circular. Está provisto de **tres valvas semilunares**, posterior, derecha e izquierda. Más gruesas que sus homólogas pulmonares, presentan en su borde libre el **nódulo de las valvas semilunares** [cuerpos de Arancio]. Éste asegura el cierre perfecto del "piso sigmoideo" durante la diástole ventricular. Arriba de las valvas semilunares, la parte inicial de la aorta está dilatada para formar los **senos aórticos** [de Valsalva]. En los senos derecho e izquierdo se abren los orificios de las arterias coronarias, derecha e izquierda.

Circulación de la sangre en el ventrículo izquierdo. Cámaras de entrada y de salida

La sangre llega al ventrículo a través del orificio auriculoventricular izquierdo (fig. 76-19). Ocupa entonces la **cámara de entrada**, que es posterior e inferior; limitada adelante y a la derecha por la valva anterior de la mitral, es irregular y erizada de relieves musculares. La **cámara de salida** es anterior y derecha. Su eje mayor es oblicuo arriba, atrás y a la derecha. Está circunscripta por la valva anterior de la mitral a la izquierda y por la pared septal a la derecha. Cuando la válvula mitral asciende hacia la aurícula, en el momento de la sístole ventricular, las dos cámaras comunican ampliamente y la sangre no encuentra obstáculo en su curso hacia la aorta.

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA DEL CORAZÓN

El corazón está constituido, esencialmente, por un músculo muy particular, el **miocardio,** que está sustentado sobre formaciones conjuntivas. Su cara superficial está cubierta por el **epicardio** (lámina visceral del pericardio seroso). Su cara profunda, intracardíaca, está tapizada por el **endocardio**.

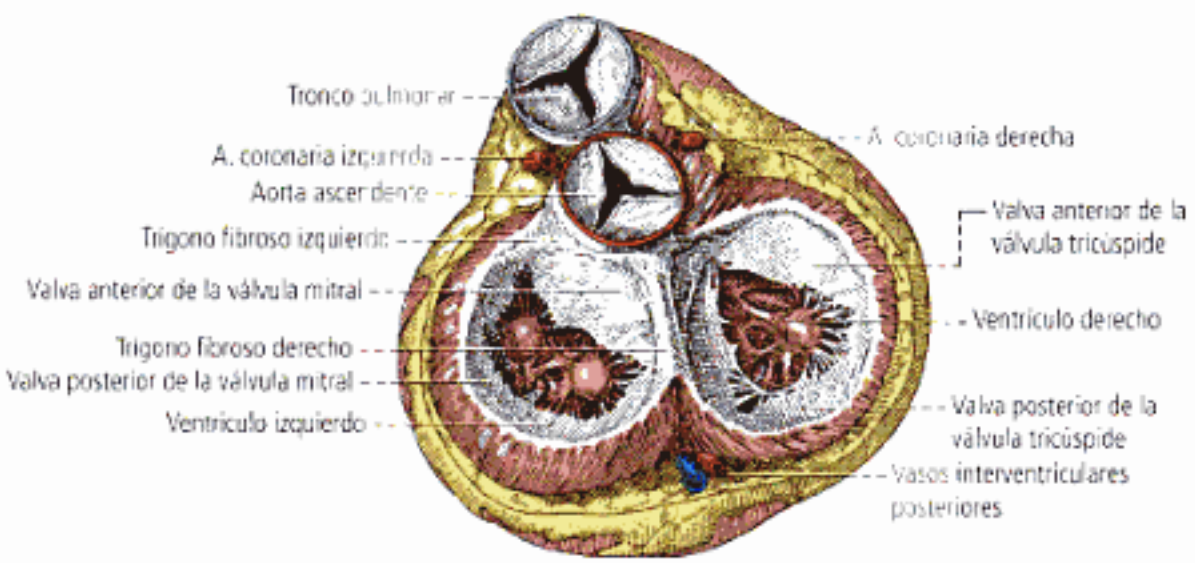
Zonas conjuntivas de fijación del corazón

Se denomina así a las formaciones conjuntivas que rodean los orificios auriculoventriculares, aórtico y pulmonar (fig. 76-18). La porción membranosa del tabique del corazón también forma parte de aquéllas.

Zonas fibrosas auriculoventriculares

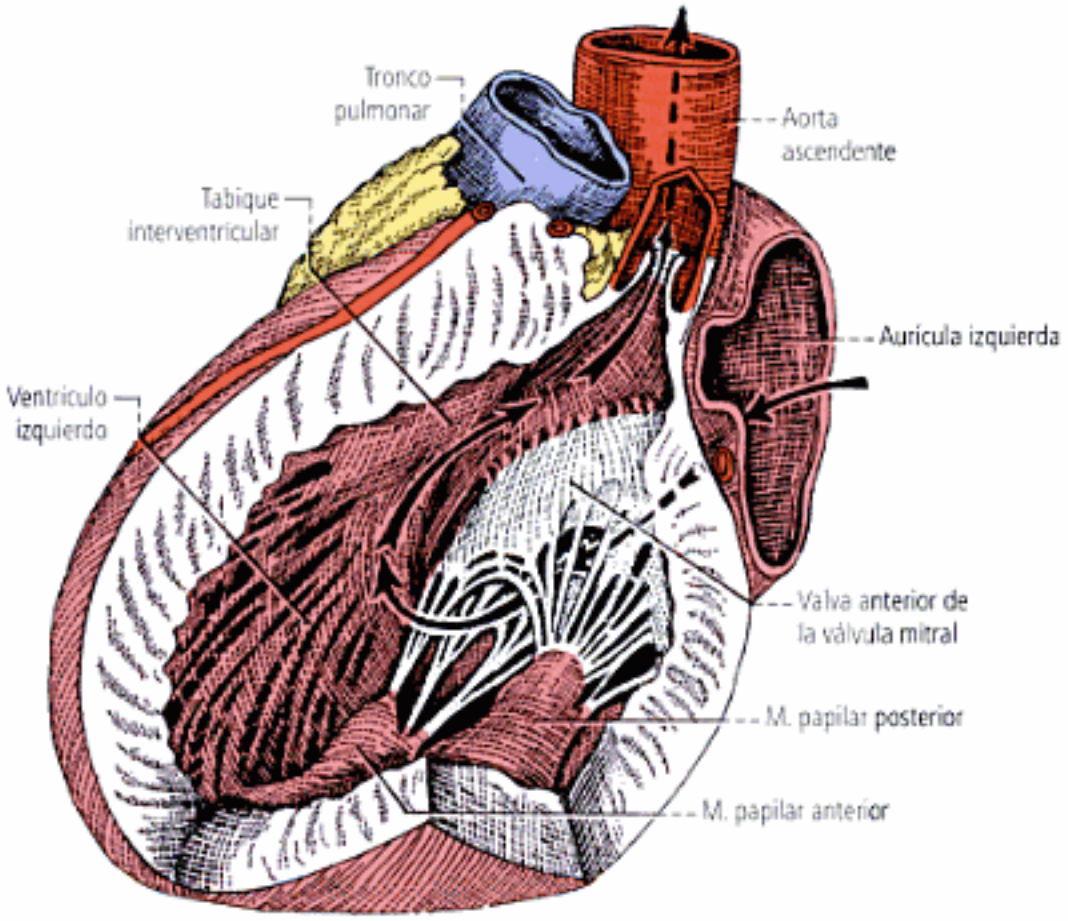
Se interponen entre las musculaturas auricular y ventricular. Están constituidas, esencialmente, por dos espesamientos conjuntivos fibrosos resistentes, los **trígonos izquierdo** y **de-**

Fig. 76-18.
Formaciones fibrosas del corazón. Vista posterosuperior, luego de la ablación de las aurículas (según Netter).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-19.
Cámaras del corazón izquierdo.



recho del corazón. El **trígono derecho**, se prolonga adelante y a la derecha por el **filum coronarium derecho**. El **trígono izquierdo**, más superficial, se prolongado atrás y a la izquierda por el **filum coronarium izquierdo** que bordea, atrás, al orificio auriculoventricular izquierdo. Por fuera de los trígonos y de los filos coronarios no existe sino un tejido conjuntivo laxo que cierra muy mal lo que Lower denominó "anillos fibrosos del corazón". Se ha visto cómo las válvulas auriculoventriculares se fijan sobre esos anillos fibrosos.

Zonas conjuntivas arteriales

No existe anillo arterial, como lo creía Luschka. La continuidad de la válvula pulmonar y de la válvula aórtica está marcada por el **tendón del infundíbulo,** que presenta el engrosamiento en las extremidades de cada valva semilunar. Además, la cara posterior del orificio aórtico se apoya sólidamente sobre los dos trígonos, separados aquí por una zona débil. En cuanto al orificio del tronco pulmonar, está reforzado, atrás, por el **tendón del infundíbulo**, no siempre evidente.

Lo que se ha denominado de manera impropia el **esqueleto fibroso del corazón** se reduce, en suma, a los dos trígonos prolongados por los filos coronarios: éstos son los únicos elementos resistentes, no musculares, de la pared cardiaca.

Miocardio

Se estudia de manera independiente el miocardio de los ventrículos y el de las aurículas, muy diferentes y separados por las zonas conjuntivas. Las dos musculaturas están reunidas, sin embargo, por un tejido muscular, muy particular, el **sistema de conducción,** que asegura la armonía de sus contracciones.

Miocardio de los ventrículos

Es grueso, sobre todo alrededor del ventrículo izquierdo (fig. 76-21). En su espesor se distinguen, según Winslow, **fibras comunes** (capa superficial) y **fibras propias**, que forman dos capas profundas:

- Las **fibras superficiales**, unidas al tejido conjuntivo de los orificios, se dirigen hacia la punta del corazón, alrededor de la cual se reflejan (**vórtice del corazón**). Se esparcen en abanico para ir, sea al tabique, sea en profundidad, a los músculos papilares o hacia el anillo fibroso.
- Las **fibras propias**, unidas también a los anillos fibrosos, son más cortas, oblicuas a la derecha, casi circulares a la izquierda. Constituyen dos planos: medio, de disposición circular; profundo, que corresponde a los músculos papilares y a las trabéculas carnosas subendocárdicas.

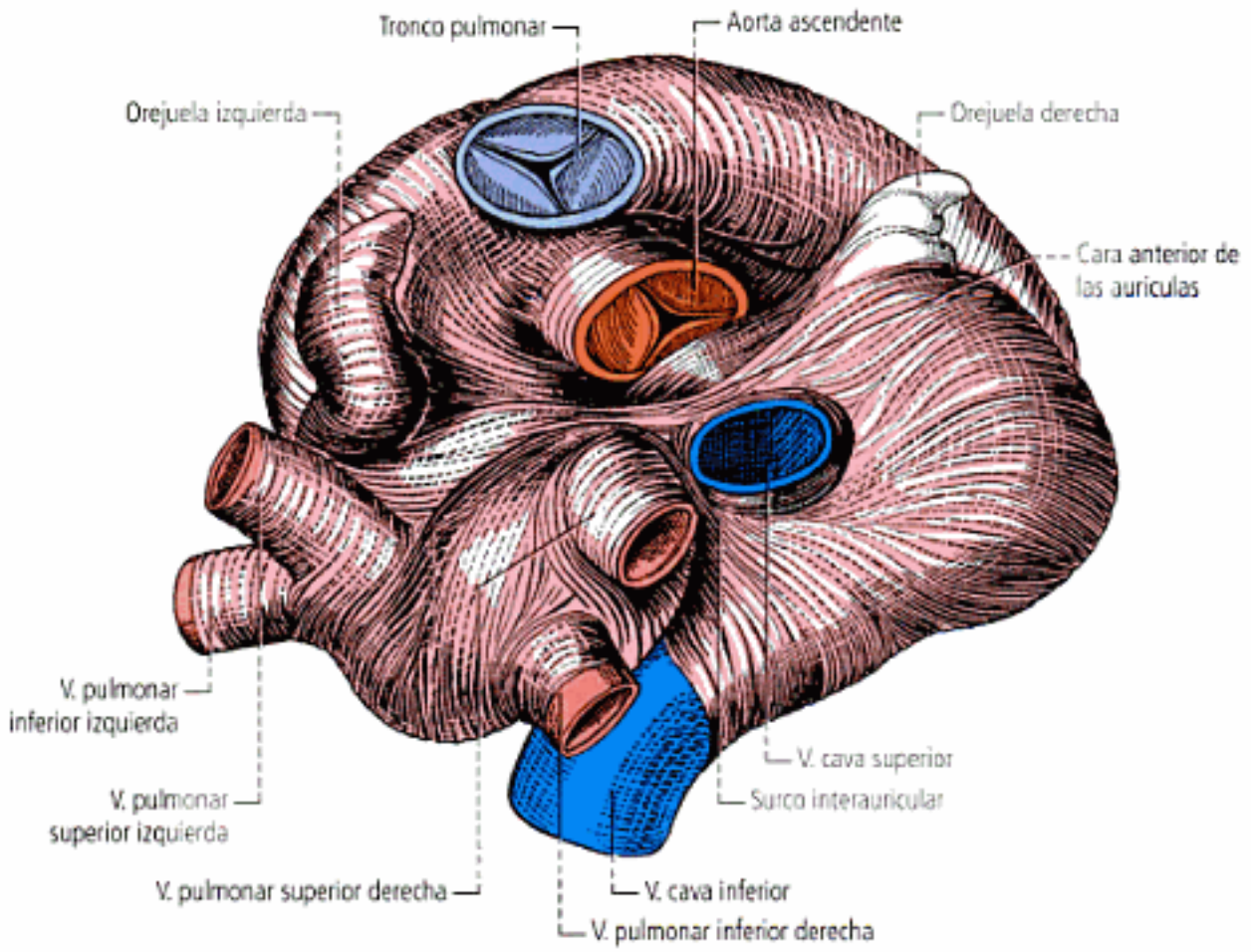
En el plano funcional, se estima que las fibras superficiales comunes aseguran los movimientos de torsión del corazón, mientras que las fibras profundas, cuyo funcionamiento es casi esfinteriano, se encargan de expulsar la sangre fuera de las cámaras arteriales.

Miocardio de las aurículas

Es mucho más delgado. Se distinguen, sin embargo, fibras propias y fibras comunes. Las primeras son anulares,

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-20.
Miocardio de las aurículas y de la base del corazón (según Tandler).



dispuestas alrededor de los orificios venosos. Las segundas, ansiformes, se extienden de un punto a otro del anillo orificial. Cierto número de espesamientos musculares se han identificado en la pared de las aurículas, sobre todo en la derecha.

Estos espesamientos no tienen valor funcional evidente; sin embargo, deberán recordarse los siguientes:

- **Músculos pectíneos**, que refuerzan las orejuelas y la parte adyacente de la aurícula.
- **Fascículo de la cresta terminal**, que es un punto de referencia del nodo sinoauricular en la pared de la aurícula derecha.
- **Tendón de la válvula de la vena cava inferior**, estructura fibrosa en el piso de la aurícula derecha, punto de referencia del nodo auriculoventricular.
- **Limbo de la fosa oval**, que limita la fosa oval de la aurícula derecha, en el fondo de la cual el miocardio es a menudo dehiscente.

Sistema de conducción del corazón

El **miocardio** posee una capacidad de contracción automática. El corazón aislado de toda conexión nerviosa extrínseca continúa latiendo. Más aun, las aurículas y los ventrículos se contraen siguiendo un ritmo propio. En realidad, esas contracciones se producen en un **orden** bien definido. El origen de las contracciones y su transmisión armoniosa a todas partes del corazón corresponde al **sistema de conducción del corazón** [cardionector]. Este sistema de despolarización y conducción está constituido por **células miocárdicas especializadas**, que se ubican subendocárdicamente y se diferencian de las células miocárdicas generales "de trabajo".

El sistema de conducción del corazón comprende dos partes:

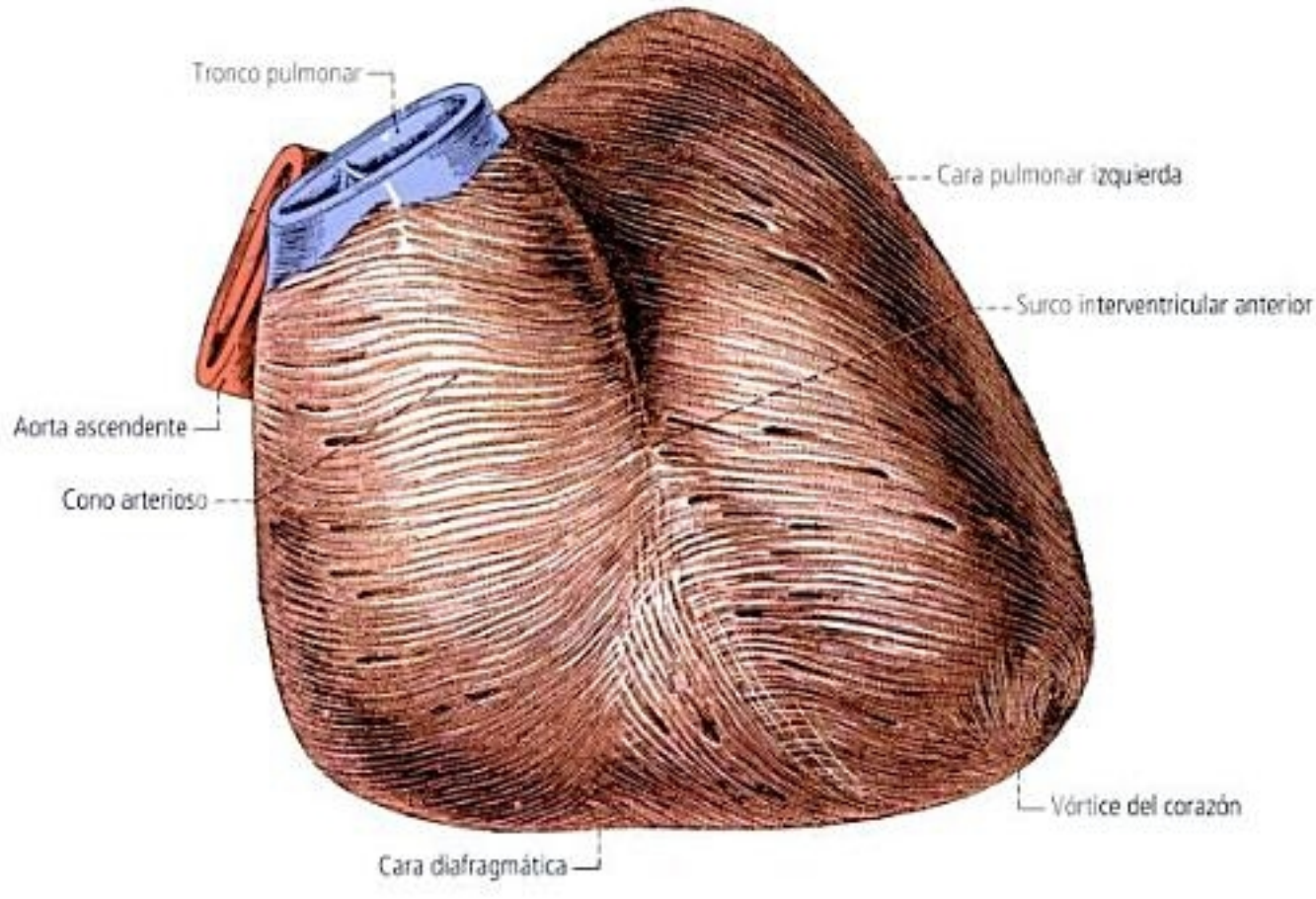
- El **nodo sinoauricular**, situado en la pared de la aurícula derecha.
- El **conjunto auriculoventricular**, en el cual se distinguen el **nodo auriculoventricular**, el **fascículo auriculoventricular** y sus **ramas derecha e izquierda**, y los **ramos subendocárdicos**.

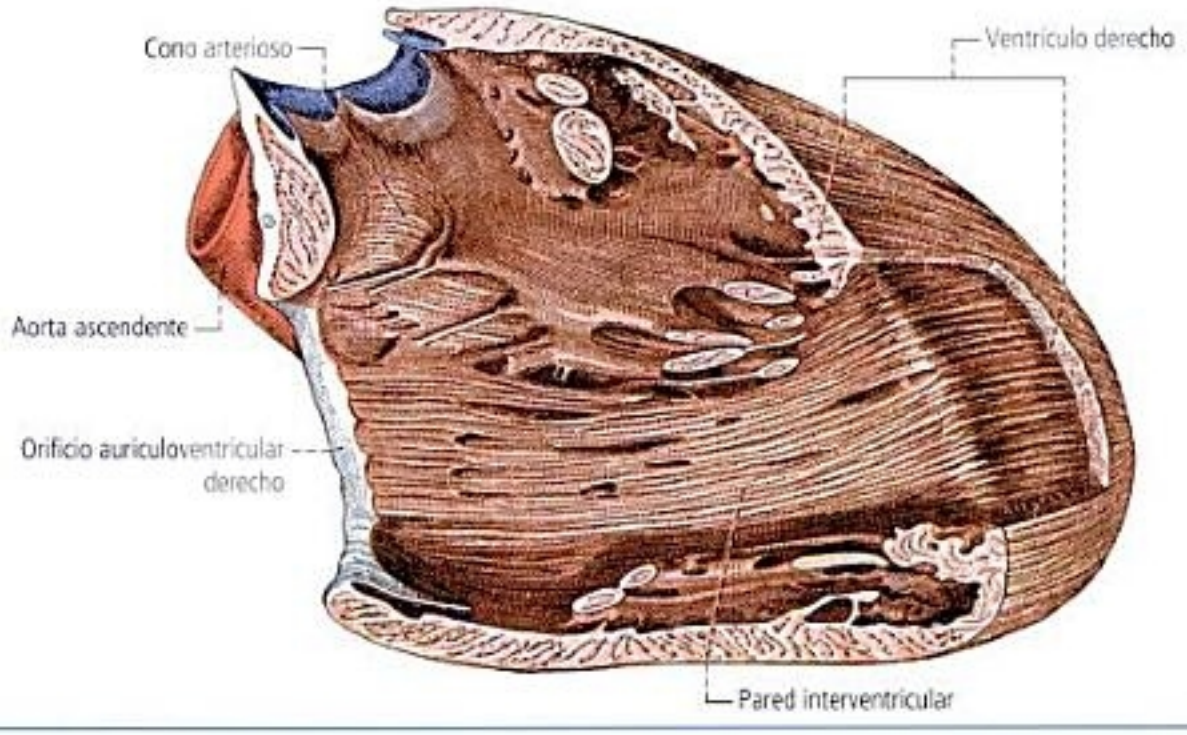
Nodo sinoauricular [sinusal o de Keith y Flack]

Lo describieron en el mismo año Keith y Flack y Koch (fig. 76-22). Es una formación delgada, aplastada y alargada, en forma de huso. Su extremidad superior se halla adelante y a la derecha del orificio de la **vena cava superior,** en la aurícula derecha. Desciende verticalmente, por dentro de la **cresta terminal** y desaparece en el tercio inferior de la pared auricular. Superficial arriba, se acerca por debajo al endocardio. Pertenece así a la porción **sinusal de la aurícula**: el seno de las venas cavas. Aquí aparecen las prime-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-21.
A. *Capa superficial del miocardio ventricular.* ***B.*** *Fibras interventriculares del tabique interventricular (según Tandler).*





ras contracciones del tubo cardiaco embrionario. Aquí terminan las últimas contracciones del corazón que muere.

Entre el **nodo auriculoventricular** y el **nodo sinoauricular** se describieron vías de conducción **internodales**. En la actualidad, se considera que estas vías **no están** constituidas por **tejido miocárdico especializado**; por lo tanto, se descarta la presencia de vías de conducción especializadas internodales e interauriculares.

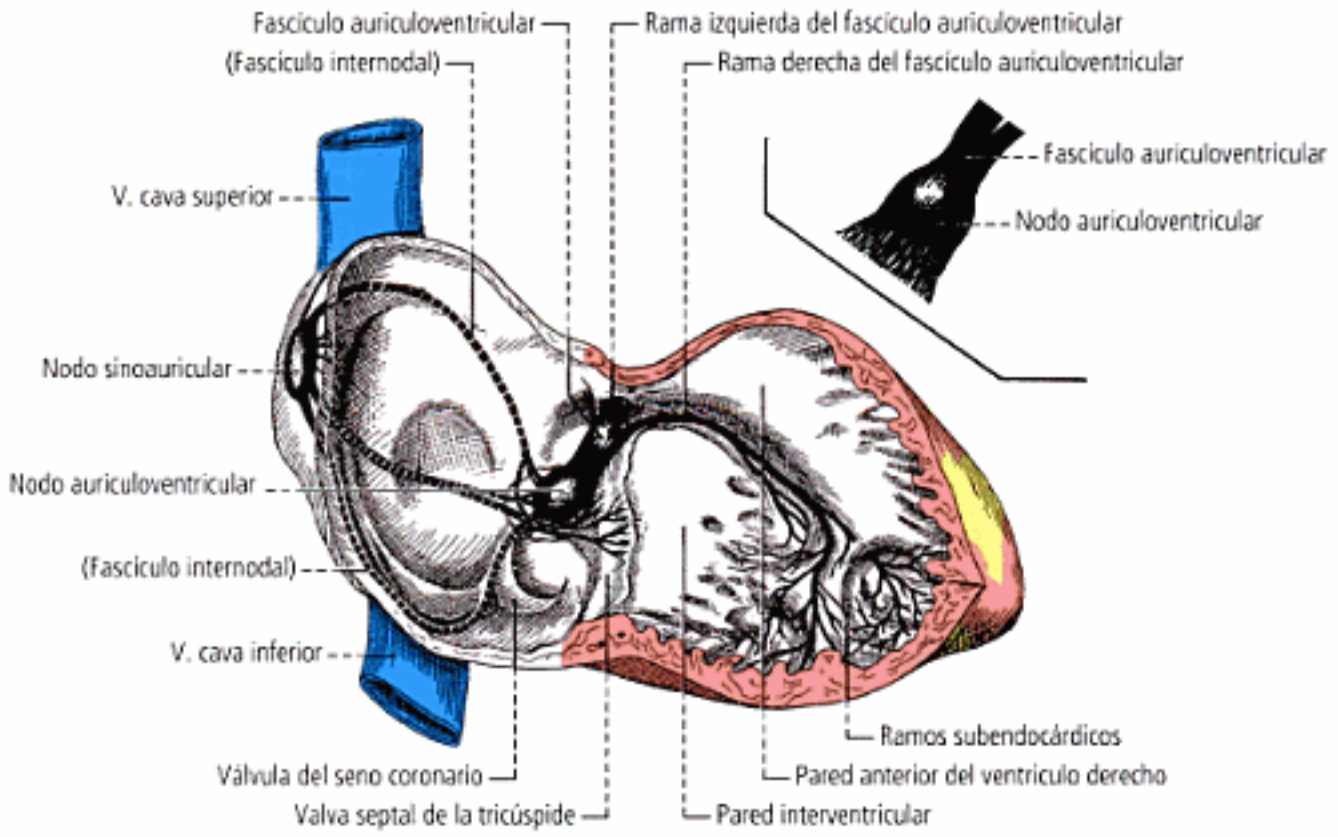
Conjunto auriculoventricular

Nodo auriculoventricular [de Aschoff-Tawara]

Está situado en la pared de la aurícula derecha, en una zona triangular limitada por atrás por el **orificio del seno coronario**, abajo y a la izquierda por la inserción de la **valva septal de la válvula tricúspide** y medialmente, por el **tendón de la válvula de la vena cava inferior** (fig. 76-22). Se

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-22.
Sistema de conducción del corazón. Vista lateral derecha (según Netter).



encuentra en el tabique auriculoventricular. Comprende una porción de fibras dispuestas en abanico (nodo de Zahn), situadas a la derecha, que se condensan en un conjunto izquierdo más denso. Desde la extremidad izquierda parten:

Fascículo auriculoventricular [fascículo de His]

Su tronco, de 3 mm de ancho y aproximadamente de 10 a 12 mm de largo, se dirige hacia adelante, arriba y a la izquierda (figs. 76-22 y 76-23). Sigue sobre el flanco derecho del tabique del corazón, la inserción de la valva septal de la válvula tricúspide; llega así a la parte anterior e inferior de la **porción membranosa del tabique interventricular**, donde se divide en dos **ramas**:

- **Rama derecha:** sigue el trayecto de la **trabécula septomarginal**, bajo el endocardio, lo que la conduce hasta la base de los **músculos papilares** en contacto de los cuales se ramifica.
- **Rama izquierda:** atraviesa el tabique interventricular y aparece cubierta por el endocardio de su cara izquierda, en la vertical al eje del espacio entre las valvas semilunares aórticas derecha y posterior. Difícil de aislar, esta rama parece ramificarse en un fascículo anterior y uno posterior, destinados a cada uno de los músculos papilares del ventrículo izquierdo.

El cirujano que opera las comunicaciones interventriculares altas o procede al reemplazo de la válvula tricúspide tiene en cuenta la presencia del **fascículo auriculoventricular**. Muy próximo al endocardio, marginando el orificio anormal de los "defectos" septales, el fascículo auriculoventricular corre el riesgo de ser incluido en los puntos de sutura.

Ramos subendocárdicos [red de Purkinje]

Es la dispersión en las paredes de los ventrículos de las fibras emanadas del fascículo auriculoventricular. Algunas de esas fibras son libres, cubiertas por el endocardio, y adquieren el aspecto de cuerdas tendinosas (falsas cuerdas del corazón).

Vascularización

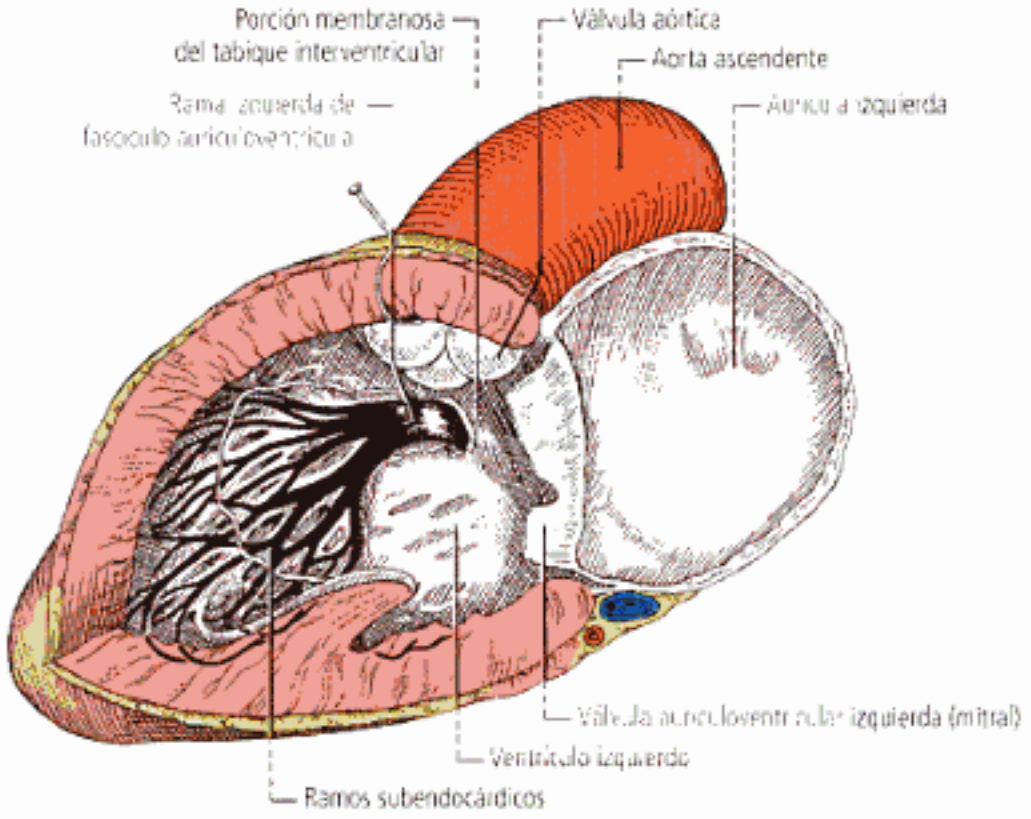
Cada uno de los elementos constitutivos del sistema de comando del corazón dispone de una vascularización propia. El **nodo sinoauricular** recibe ramas de las arterias auriculares, en general, de la **arteria coronaria derecha**, pero a veces también de la izquierda. El **nodo auriculoventricular** y el **fascículo auriculoventricular** son irrigados por las ramas interventriculares septales, provenientes de la rama interventricular posterior, rama de la coronaria derecha.

Las ramas del fascículo auriculoventricular reciben ramas de las arterias interventriculares septales, provenientes de la rama interventricular anterior (coronaria izquierda).

La trombosis de las arteriolas destinadas al sistema de conducción altera gravemente el funcionamiento de este sistema y perturba la coordinación de las contracciones cardíacas (disociación auriculoventricular, bloqueo de rama, etc.).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-23.
Rama izquierda del fascículo auriculoventricular. Vista lateral izquierda (según Netter).



VASCULARIZACIÓN DEL CORAZÓN

Las arterias y las venas del corazón se disponen en círculo alrededor del órgano: se las denomina **vasos coronarios**. Los linfáticos adoptan otra disposición.

Arterias coronarias

En número de dos, la coronaria **izquierda** y la coronaria **derecha**, no son semejantes y se las debe describir por separado.

Arteria coronaria izquierda

Se origina de la **aorta**, a la altura del borde libre de la **valva semilunar izquierda** y en el **seno aórtico** [de Valsalva] correspondiente (figs. 76-24 y 76-25) Su calibre mide de 3 a 4 mm, término medio, en el adulto. Su trayecto la lleva primero detrás del tronco pulmonar, luego a su izquierda y por último, abajo y adelante. Está oculta por la orejuela izquierda. Cubierta por el pericardio seroso, la rodean formaciones adiposas y un rico plexo nervioso está en contacto con sus paredes. Luego de un **corto trayecto,** termina por bifurcación en una **rama interventricular anterior** y una **rama circunfleja**.

Ramas colaterales

Cortas y finas, tienen un destino **vascular** (paredes de la aorta y del tronco pulmonar), **auricular** para la aurícula izquierda, y **adiposa** [arteria adiposa izquierda de Vieussens].

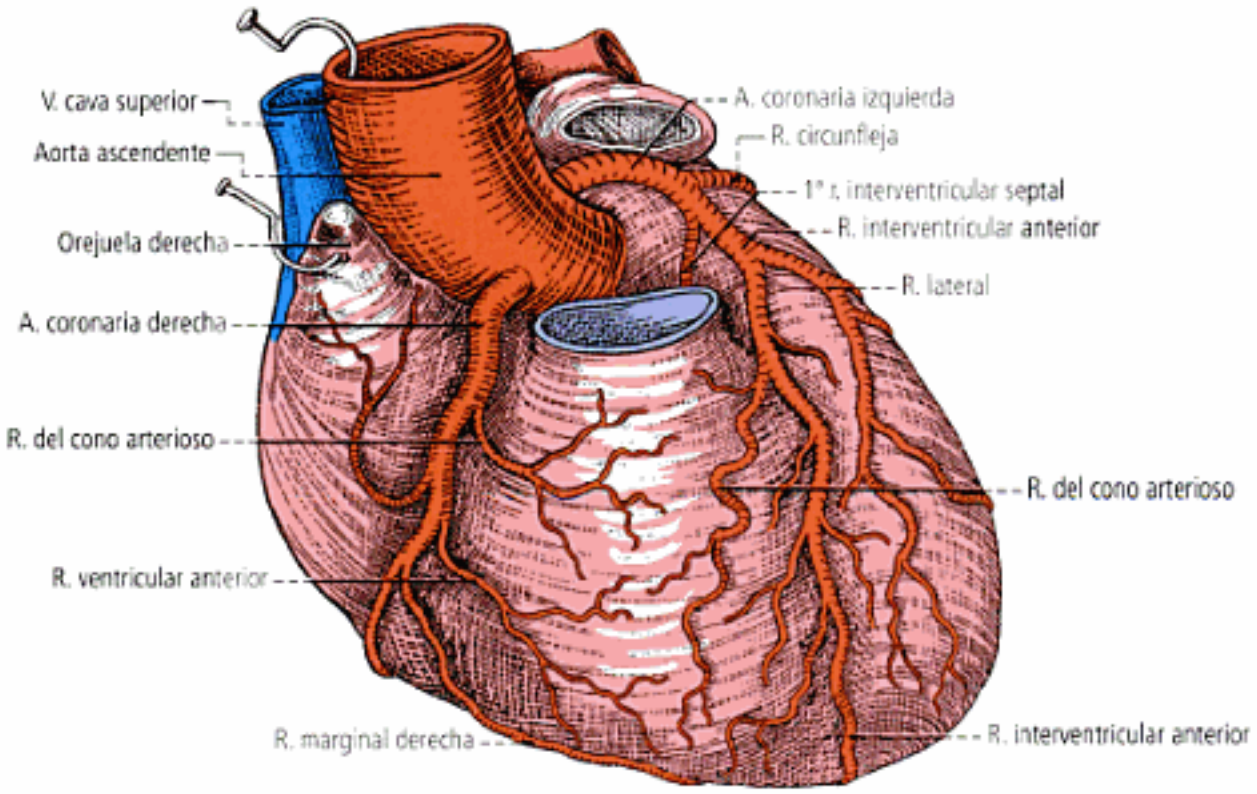
Ramas terminales

A. Rama interventricular anterior: sigue en un trayecto muy sinuoso el surco interventricular anterior. Llega al borde anteroinferior del corazón emitiendo numerosas ramas, lo que reduce su calibre. Contornea este borde a 1,5 cm aproximadamente por detrás y a la derecha de la punta del corazón. Pasa así a la cara inferior, para situarse en el surco interventricular inferior, donde termina, agotándose al cabo de 2 o 3 cm. Sumergida en el tejido adiposo, esta arteria está en relación íntima con la **vena cardíaca magna**. Con las dos ramas terminales de la coronaria izquierda, esta vena forma un triángulo (Mouchet). Las ramas colaterales de la interventricular anterior son muy numerosas. Se las puede dividir en:

- **Arterias del ventrículo izquierdo: rama lateral,** oblicua hacia abajo y a la izquierda, para la pared anterior del ventrículo izquierdo, puede dar ramas en número de cuatro o seis que participan en la red de la punta del corazón.
- **Arterias del ventrículo derecho:** hay dos principales, la **rama del cono arterioso** para la región izquierda del cono arterioso del ventrículo derecho y la **rama anastomótica para la marginal derecha**.
- **Ramas interventriculares septales:** existe una decena que se profundizan en el tabique interventricular y convergen hacia su centro geométrico. Algunas ramas septales tienen también su origen en el segmento inferior terminal de la arteria. Irrigan los 2/3 anteriores del tabique.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-24.
Arterias coronarias. Vista anterior.



B. Rama circunfleja: recorre la porción izquierda del **surco coronario**, rodeada por tejido adiposo subepicárdico, muy próxima al anillo fibroso izquierdo, se encuentra oculta en su parte inicial por la base de la orejuela izquierda. La acompaña la **vena cardíaca magna**. Termina a través de **ramas auriculoventriculares** en la cara inferior del ventrículo izquierdo, habitualmente sin alcanzar el surco interventricular posterior. Sus ramas colaterales, muy numerosas, pueden clasificarse en:

- **Ramas auriculares:** se distinguen las **ramas auriculares anteriores**, que recorren la cara anterior de la aurícula izquierda y pueden llegar a la parte anterior de la aurícula derecha; puede dar una **rama del nodo sinoauricular** (45%); una **rama auricular intermedia** para la cara posterior de la aurícula izquierda; una **rama auricular anastomótica** para el tabique interauricular, que se anastomosa con ramas de la coronaria derecha.
- **Ramas ventriculares:** descendentes, mucho más voluminosas que las precedentes, se agrupan en: una **rama marginal izquierda**, larga y sinuosa, para el borde izquierdo del corazón; **rama posterior del ventrículo izquierdo** para la cara inferior del ventrículo, en número y disposición variables; **ramas ventriculares anteriores izquierdas**, cortas e inconstantes.

Arteria coronaria derecha

Su origen está en la **aorta**, inmediatamente a la altura del borde de la **valva semilunar derecha** y del **seno aórtico** correspondiente (figs. 76-24 y 76-26). Tiene un calibre (3 a 4 mm, término medio) sensiblemente igual al de la coronaria izquierda.

Su trayecto la conduce hacia abajo, hacia adelante y a la derecha, y comprende tres segmentos:

- **Preauricular**, que va desde su origen hasta borde anteroinferior del corazón.
- **Infraauricular**, donde prosigue su camino en la porción derecha del surco coronario.
- **Interventricular posterior**, acodada en ángulo recto con el segmento precedente. Aquí la arteria se denomina **rama interventricular posterior**, que constituye su rama terminal. Esta rama tiene relaciones muy cercanas con la vena del mismo nombre y el **seno coronario,** donde esta vena termina.

En las otras partes de su trayecto, la arteria está sumergida en el tejido adiposo, libre de relaciones venosas importantes, pero rodeada de un rico plexo nervioso.

Ramas colaterales

Tienen destino vascular, auricular, ventricular y septal.

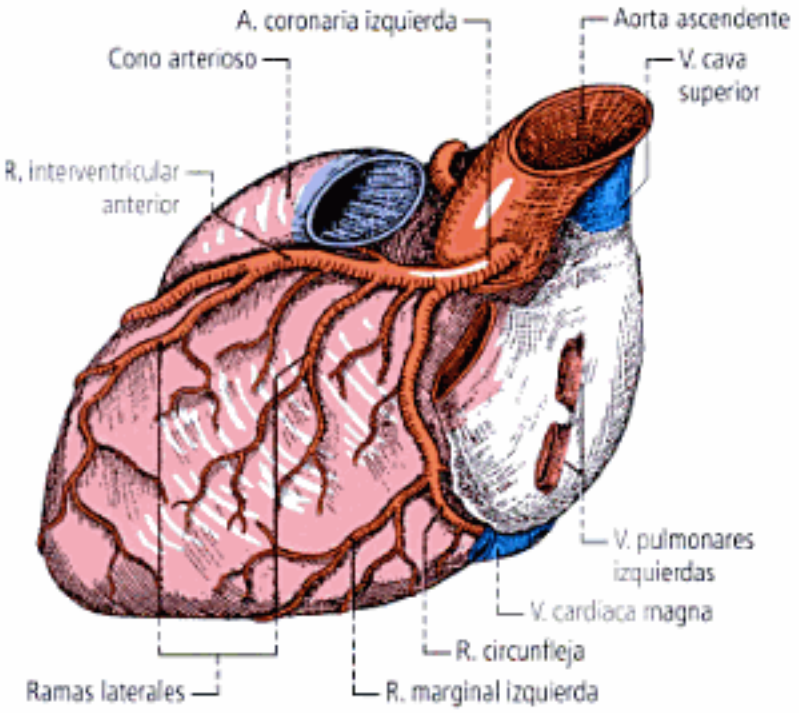
A. Ramas vasculares: son finos vasos para la pared de la aorta, del tronco pulmonar y el cono arterioso.

B. Ramas auriculares: ascendentes, variables en su disposición, delgadas y de trayecto rectilíneo; se las divide en:

- **Arterias anteriores**, en relación con la orejuela derecha; una de ellas se distingue a menudo por su longitud: la **rama del nodo sinoauricular**, que irriga al nodo sinoauricular en el 55% de los casos.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 76-25.
Arterias del corazón, vista anterolateral izquierda.



- **Ramas auriculares** para la cara derecha, que ascienden por la cara lateral de la aurícula derecha.
- **Rama auricular intermedia**, para la cara posterior de la aurícula derecha.

C. Ramas ventriculares: son descendentes, a menudo sinuosas, más voluminosas que las precedentes. Se distinguen:

- Las **arterias ventriculares anteriores:** entre ellas se distingue la **rama del cono arterioso**, que lo irriga desde la derecha.
- La **rama marginal derecha**, de trayecto casi horizontal, en dirección a la punta del corazón.
- Las **ramas auriculoventriculares**, menos voluminosas, más cortas; las ramas que están destinadas a la cara inferior del ventrículo derecho descienden desde el surco coronario. También del surco coronario, pero con dirección ascendente, se origina la **rama del nodo auriculoventricular**. En forma inconstante, la coronaria derecha, puede dar origen a la **rama posterolateral derecha** que irriga parte de la cara inferior del ventrículo izquierdo.

D. Ramas interventriculares septales: provienen de la rama interventricular posterior y se profundizan en el **tabique**, cuyo tercio posterior e inferior irrigan.

Ramas terminales

Corresponden a las arterias que nacen de la **coronaria derecha** en el segmento interventricular posterior. Existen numerosas variaciones. Cuando la **arteria interventricular posterior** depende de la arteria coronaria derecha, que es la disposición más frecuente, da origen a:

- Ramas para la pared inferior del ventrículo derecho.
- Ramas interventriculares septales posteriores, cuyo territorio se extiende al tercio posterior del tabique interventricular.
- Ramas para la cara inferior del ventrículo izquierdo.

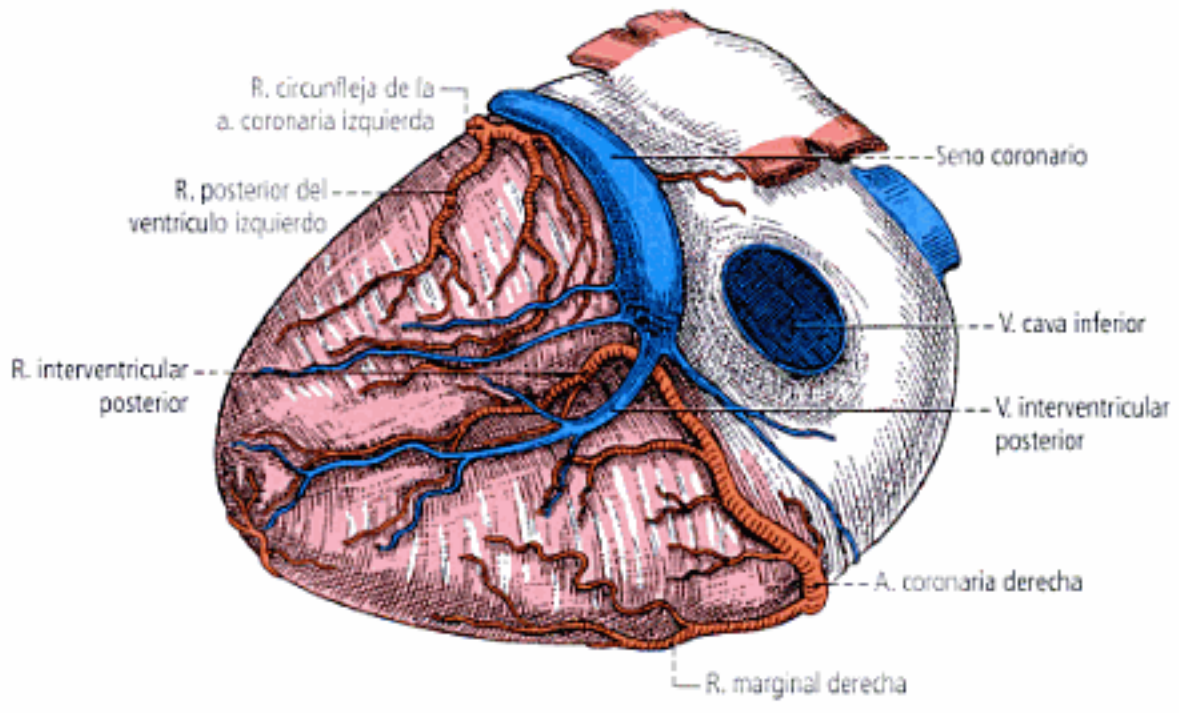
Variaciones y anomalías

Se refieren al origen, al calibre y a la distribución de las arterias coronarias.

Origen

Por un tronco único: más o menos alto por arriba de las valvas semilunares. A veces, con muy escasa frecuencia, de una arteria pulmonar.

Fig. 76-26.
Arterias del corazón, vista inferior.



Material protegido por derechos de autor

Calibre

Existe siempre un equilibrio entre las dos arterias. Cuando su calibre no es igual, la hipertrofia de una compensa la disminución de calibre de la otra.

Distribución

Las variaciones son numerosas. Interesan:

- La longitud del tronco inicial.
- El tipo de terminación (trifurcación de la arteria coronaria izquierda).
- El punto de terminación en la cara anterior o en la inferior del corazón.
- Cuando la arteria circunfleja izquierda es corta y no llega a la cruz del surco coronario con los surcos interauricular e interventricular, la coronaria derecha envía ramas más largas hacia el sector izquierdo y viceversa.
- La importancia de las ramas auriculares izquierdas, destinadas a la aurícula derecha.

El desarrollo de la cirugía del corazón ha permitido documentar el número de las variaciones o anomalías arteriales comprobadas y descritas. Acompañan a menudo a las malformaciones cardíacas congénitas (Dubost).

Distribución intramiocárdica. Territorios coronarios

La red arterial del músculo cardíaco es extremadamente rica en la medida de las necesidades energéticas de este músculo. La de los ventrículos con paredes más gruesas es más densa que la de las aurículas.

Dos problemas anatómicos tienen particular importancia por su interés fisiológico y fisiopatológico: el del **territorio respectivo** de cada una de las dos arterias coronarias y el de las **anastomosis** entre las dos fuentes de sangre arterial.

La importancia de estos problemas está materializada en numerosos trabajos anatómicos. Las técnicas que se han puesto a punto para resolverlos son, esencialmente: la disección, el examen de piezas diafanizadas por método de Spalteholtz, la inyección de productos radiopacos (Mouchet), la inyección de sustancias plásticas que permiten la corrosión del corazón (Latarjet, Ruiz Liard, Niveiro, entre otros), las coronariografías en el ser vivo.

Territorios de las arterias coronarias

Teniendo en cuenta las variaciones que se han descrito antes, se puede decir que cada arteria coronaria irriga el lado del corazón correspondiente, pero cada lado del corazón toma una parte de su vascularización de la arteria opuesta (fig. 76-27). Por último, el tabique del corazón depende de las dos coronarias. Más exactamente:

- La **coronaria derecha** irriga la aurícula derecha, los tres cuartos derechos e inferiores del ventrículo derecho (incluido el músculo papilar posterior), la mitad derecha de la cara inferior del ventrículo izquierdo (comprendida la mitad del músculo papilar posterior izquierdo) y el tercio posterior del tabique interventricular. La arteria coronaria derecha irriga con mayor frecuencia a ambos nodos del sistema de conducción cardíaca y al fascículo auriculoventricular.
- La **coronaria izquierda** irriga la aurícula izquierda y una parte de la aurícula derecha (variable), el tercio izquierdo de la pared anterior del ventrículo derecho (incluyendo el músculo papilar anterior), el ventrículo izquierdo, salvo la parte correspondiente a la coronaria derecha y los dos tercios anteriores del tabique interventricular.

Es imposible determinar la parte que corresponde a las dos coronarias en lo que concierne al tabique interauricular, cuya irrigación arterial es deficiente.

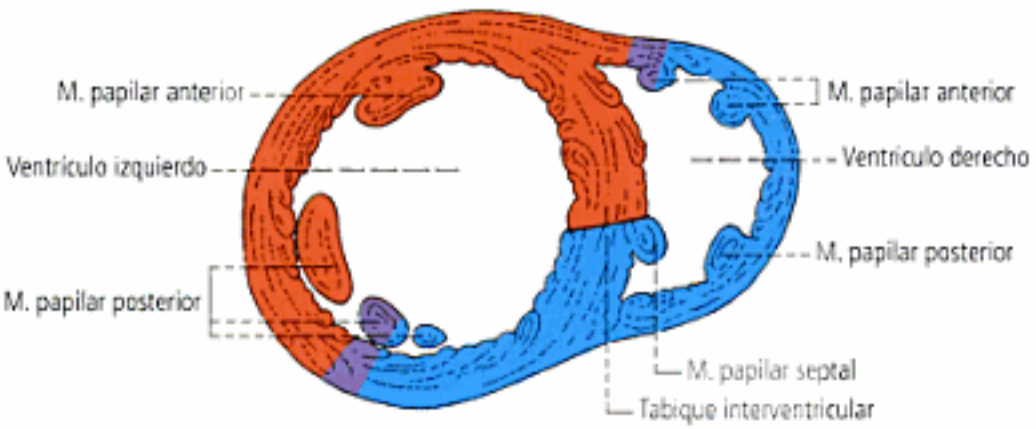
Anastomosis

Su existencia anatómica es indudable. Tienen un valor fisiológico discutible, dado que no pueden contrarrestar una obstrucción súbita de la otra coronaria. Se pueden dividir en:

A. Anastomosis de las ramas de una **misma coronaria** entre sí.

B. Anastomosis intercoronarias entre la derecha y la izquierda: son las más importantes. Se las encuentra, por orden de frecuencia decreciente:

Fig. 76-27.
*Territorios ventriculares de las arterias coronarias. En **azul**, el territorio de la arteria coronaria derecha. En **rojo**, el territorio de la arteria coronaria izquierda. En **violeta**, los territorios comunes a las dos arterias.*



Material protegido por derechos de autor

- En el tabique, en la pared de los ventrículos.
- En el vértice del corazón.
- En la porción posterior del surco coronario.
- En el cono arterioso.
- En la pared anterior de la aorta.

C. **Anastomosis microscópicas intramiocárdicas**, profundas.

D. **Anastomosis extramiocárdicas:** con los vasos del mediastino y los vasa vasorum de los grandes vasos (Lascano, Ruiz Liard).

Estas anastomosis pueden desarrollarse de modo considerable en caso de obliteración **progresiva** de una rama o bien del tronco de una de las dos arterias coronarias.

Venas del corazón

Su disposición no reproduce la de las arterias (figs. 76-25 y 76-26). Comprenden un conjunto principal (**vena cardíaca magna** y **seno coronario**) y un grupo de venas independientes (**pequeñas venas del corazón** y **venas cardíacas mínimas**).

Vena cardíaca magna y seno coronario

La **vena interventricular anterior** se origina a la derecha de la punta del corazón, en el **surco interventricular anterior,** cerca de la rama interventricular anterior de la arteria coronaria izquierda. Sigue su borde derecho, la cruza por delante, luego se separa para alcanzar la arteria circunfleja izquierda (triángulo de Mouchet), y se continúa como **vena cardíaca magna**, luego de recibir a la **vena marginal izquierda**. Recorre entonces el **surco coronario**, situada en sentido superior a la arteria circunfleja. Algo antes de llegar a la cruz de la cara inferior se dilata bruscamente y forma el **seno coronario**.

El límite entre las dos partes venosas está marcado en el interior del vaso por un pliegue incompleto, denominado válvula del seno coronario [de Vieussens]. El **seno coronario** tiene por encima a la cara inferior de la aurícula izquierda. Está situado en la cara inferior del corazón. Mide aproximadamente 3 cm de largo y termina en la aurícula derecha por el **orificio del seno coronario**, provisto de la **válvula del seno coronario** [de Tebesio] por debajo y lateral al nodo auriculoventricular.

Afluentes

La **vena cardíaca magna** recibe las venas de la pared anterior de los ventrículos y de la pared interventricular a través de la **interventricular anterior**. También recibe ramos auriculares izquierdos, entre los cuales la **vena oblicua de la aurícula izquierda** [de Marshall] representa allí todo lo que resta de la vena cava superior izquierda, que el **seno coronario** prolonga hasta la aurícula derecha.

El **seno coronario** recibe a veces la **vena oblicua de la aurícula izquierda**, luego la **vena posterior del ventrículo izquierdo**, la **vena interventricular posterior** y, por último, la **vena cardíaca menor**, procedente del borde derecho del corazón por la porción derecha del surco coronario.

Venas cardíacas anteriores y vena cardíaca menor

Son venas que transcurren por la superficie del miocardio y que desembocan en forma aislada en la aurícula derecha a nivel del surco coronario por pequeños orificios denominados **foramina**. Las más voluminosas son las **venas ventriculares derechas**.

Venas cardíacas mínimas [de Tebesio]

Se originan en las paredes cardíacas y no aparecen en la superficie del corazón pues se abren directamente en las cavidades por pequeños orificios. Algunos de estos orificios desembocan en las cavidades izquierdas, mezclando sangre "venosa" con sangre "arterial" de la circulación mayor (Pouilhes).

Linfáticos del corazón

Se los denomina **subendocárdicos**, **intramiocárdicos** y **subepicárdicos**. Es sumamente difícil poner de manifiesto a los primeros. Los segundos, descritos por Aagard, existen en estado de capilares ampliamente anastomosados. Sólo la red subepicárdica puede describirse con exactitud. Ésta comprende:

- Un conjunto **izquierdo** constituido por troncos que siguen el surco coronario, el surco interventricular anterior, y que se reúnen en la unión de estos surcos. Dan origen a un **colector principal izquierdo**, que sigue el borde izquierdo del tronco pulmonar. Emergiendo de la base del corazón por su parte posterosuperior, alcanza los **ganglios traqueobronquiales inferiores** por la vía del resto del mesocardio posterior (Ruiz Liard y Pedemonte).
- Un conjunto **derecho**, originado en la cara inferior del corazón, donde reúne los troncos linfáticos emanados del corazón derecho. Recorren de atrás hacia adelante la porción derecha del surco coronario y dan origen a un **colector principal derecho**. Éste se desliza entre la aorta y el tronco pulmonar, pasa por delante de la aorta y termina en los ganglios linfáticos mediastinales anteriores derechos.

En el trayecto de estos diversos troncos linfáticos se ven, a veces, pequeños ganglios linfáticos, en particular contra los grandes vasos de la base.

RELACIONES

Se estudian en conjunto con las relaciones del pericardio (pág. 955).

INERVACIÓN DEL CORAZÓN

Está asegurada por los dos sistemas, simpático y parasimpático, del sistema nervioso autónomo. Comprende tres partes:

Material protegido por derechos de autor

- Los nervios cardíacos del simpático y del vago.
- Los plexos cardíacos donde estos nervios se reúnen.
- Los nervios cardiacos originados en esos plexos.

Nervios cardíacos del simpático y del vago

Nacen lejos del corazón y son netamente distintos entre sí (fig. 76-28).

Nervios cardíacos del simpático

Están representados por tres nervios que tienen su origen en los ganglios cervicales, superior, medio e inferior del tronco simpático. Los nervios **cardíacos cervical superior y medio** siguen a las arterias carótidas y contribuyen a formar los plexos cardíacos, pasando **detrás de la aorta**. El nervio **cardíaco cervical inferior,** más posterior y más corto, llega también por detrás de la aorta.

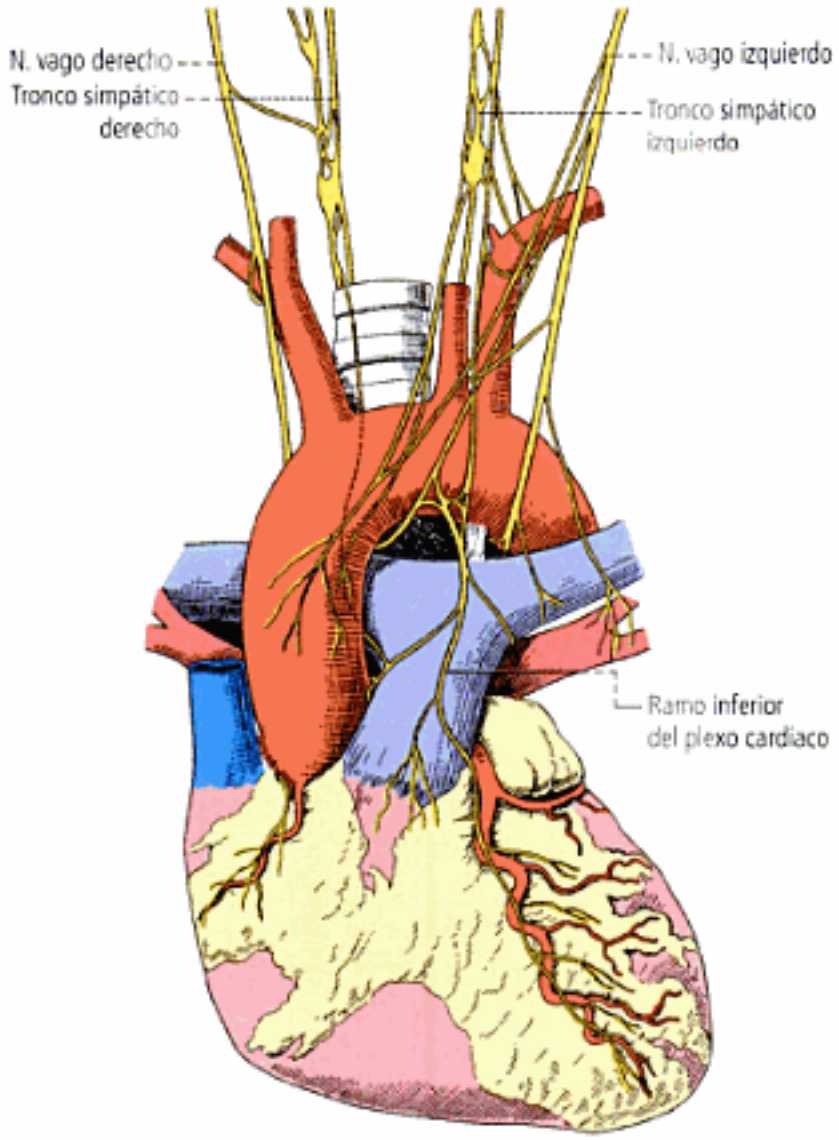
Nervios cardíacos del vago

Se distinguen igualmente nervios **cardíacos cervicales superiores e inferiores** y nervios **cardíacos torácicos**. Éstos son más difíciles de identificar que los nervios cardíacos del simpático, por el mayor número de raíces nerviosas que los forman. Los primeros nacen del segmento cervical del vago, a alturas variables. Los segundos provienen del nervio laríngeo recurrente a la derecha y del vago intratorácico a la izquierda. En cuanto a los nervios torácicos, se originan del nervio laríngeo recurrente a la izquierda y del vago intratorácico a la derecha. La mayor parte de los nervios cardíacos del vago (pero no todos) pasan **delante de la aorta**.

Plexos cardíacos

Llegados al arco aórtico, los nervios cardíacos del simpático y del vago se comunican ampliamente entre sí (fig. 76-28). Forman un **plexo superficial anterior, preaórtico**, y un **plexo profundo posterior, retroaórtico**. Estos dos plexos se comunican entre sí por ramas que pasan debajo del arco aórtico. Así se constituye un grupo nervioso, el **plexo subaórtico**. Éste se halla situado medialmente al ligamento arterioso, arriba y a la derecha de la arteria pulmonar izquierda. El ganglio cardíaco superior [Wrisberg], cuando existe, se encuentra aquí; el ganglio cardíaco inferior está situado a nivel de la cara

Fig. 76-28.
Plexo cardíaco.



Material protegido por derechos de autor

posterior de la aurícula izquierda [plexo ganglionado de Perman].

Ramas de los plexos cardíacos

Se disponen en dos grupos, donde los nervios continúan comunicándose ampliamente.

Nervios del pedículo arterial

Éstos se reúnen alrededor de la aorta y del tronco pulmonar, tanto adelante como atrás de éstos. Son nervios **mixtos** en los que se reúnen fibras vagales y simpáticas. Por el estudio de su desarrollo se ha demostrado que estas fibras se originan en la parte **superior** de los troncos de donde emanan. Llegados a la base del corazón, los nervios del pedículo arterial se agrupan alrededor de las **arterias coronarias**, para las cuales constituyen una vaina nerviosa densa.

Se notará que los nervios de las arterias coronarias pertenecen al grupo nervioso del pedículo arterial. Todos nacen en los plexos preaórtico y subaórtico. Es posible alcanzarlos quirúrgicamente sea alrededor de una u otra de las arterias coronarias o en los plexos de origen, en particular del plexo preaórtico (Amulf).

Nervios del pedículo venoso

Proceden de las porciones inferiores (intratorácicas) del vago y del tronco simpático. Pasan por detrás de la bifurcación del tronco pulmonar. Algunos llegan al miocardio siguiendo la vena cava inferior, otros siguen la cara posterior de la aurícula izquierda, de la aurícula derecha o la cara inferior de los ventrículos. Estos nervios tienen un trayecto independiente del de las arterias del corazón y abordan a éste penetrando por la persistencia del resto del mesocardio posterior.

Distribución intracardíaca

Comprende una red **subepicárdica** superficial y redes **profundas** que se unen en el miocardio para constituir una red subendocárdica. En su trayecto, los nervios del corazón presentan numerosos engrosamientos, a menudo microscópicos.

Material protegido por derechos de autor

77 Pericardio

El pericardio es un saco fibroseroso que envuelve al corazón, a la raiz arterial que parte de él y a las raíces venosas que a él llegan. El pericardio está formado por dos partes:

- El **pericardio fibroso**.
- El **pericardio seroso**.

PERICARDIO FIBROSO

Es un saco en forma de cono o de pirámide hueca (fig. 77-1), con base inferior y vértice superior (fig. 77-2). Exteriormente se presenta blanquecino, formado por fibras entrecruzadas u orientadas de manera diversa. Su cara externa está tapizada, sobre todo por delante y a los lados, por formaciones adiposas, a menudo espesas. Su cara interior o profunda está tapizada por la **hoja parietal del pericardio seroso**. Sus **dimensiones** varían con la edad y, según los individuos, dependen de las dimensiones del corazón y de los grandes vasos.

Se pueden describir: una base, cuatro caras (anterior, posterior, derecha e izquierda) y un vértice.

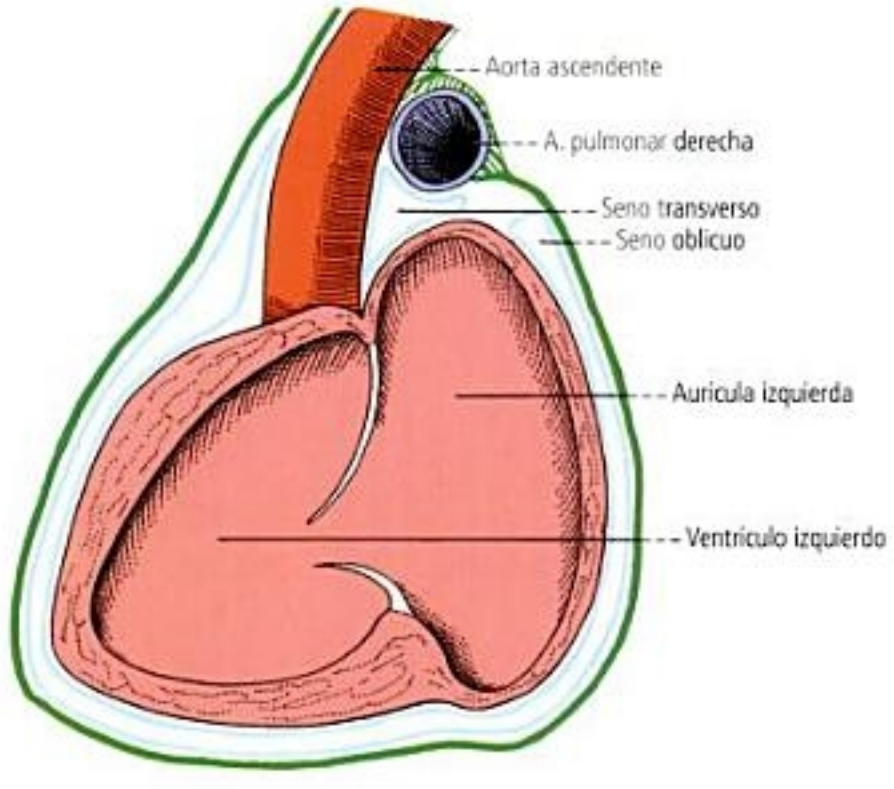
Base

Se aplica sobre la convexidad del diafragma (fig. 77-3). Existe aquí una **zona de adherencia** que corresponde al **folíolo anterior del centro tendinoso del diafragma**. El contacto del pericardio sobre el diafragma adopta una forma irregularmente triangular, cuyo vértice está a la izquierda y su base, a la derecha. En la parte anterior de este triángulo, las fibras tendinosas del músculo y las fibras pericárdicas están íntimamente reunidas. El borde posterior e izquierdo del triángulo pasa algo por delante de la escotadura del centro tendinoso. El borde derecho es ligeramente oblicuo hacia atrás y medialmente, en la unión de los folíolos anterior y derecho.

En la **base del pericardio**, su ángulo posterior y derecho corresponde a la vena cava inferior, que penetra en la aurícula derecha luego de un trayecto intrapericárdico muy corto.

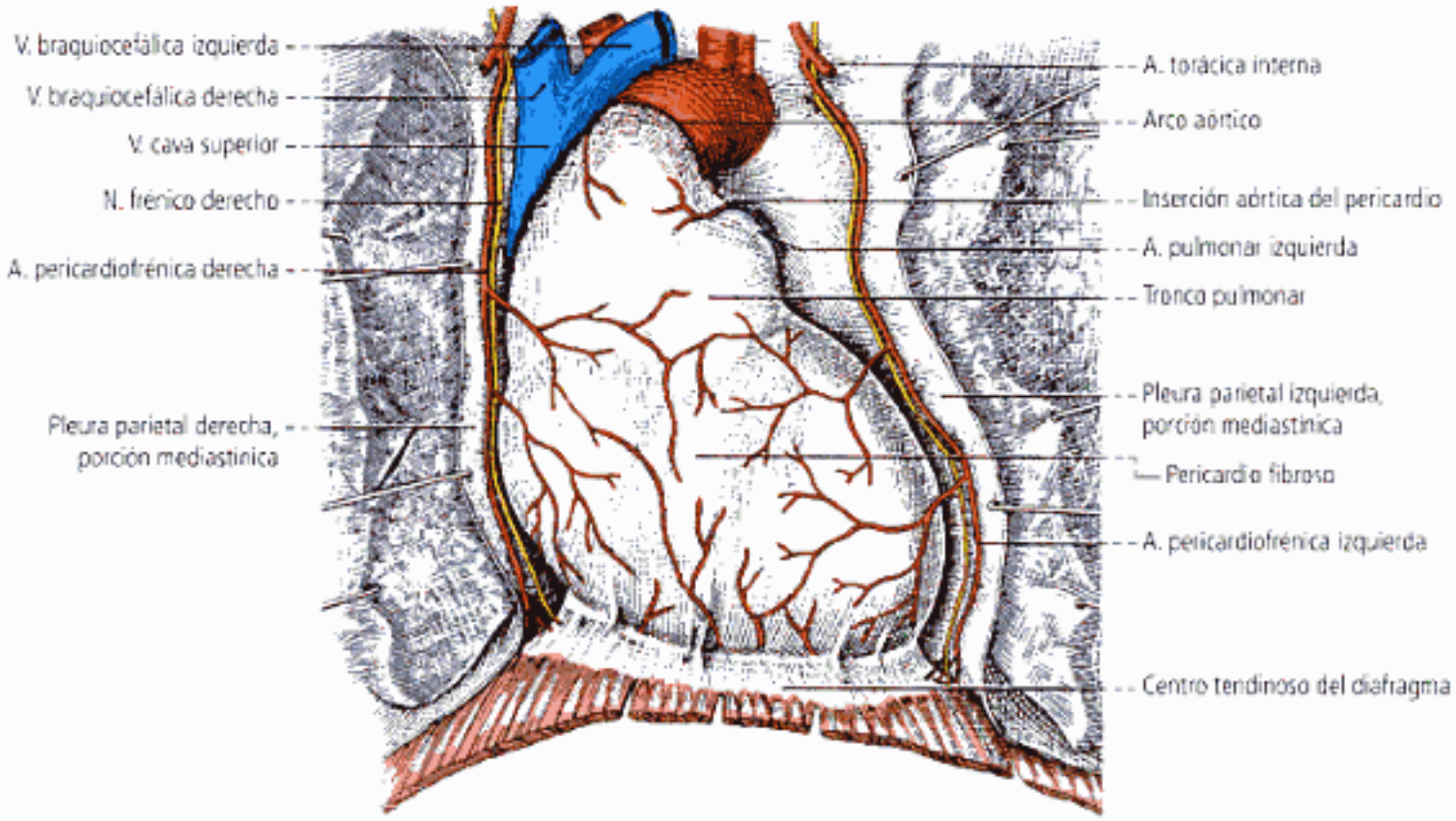
Una gran parte de esta base del pericardio queda separada del diafragma por un tejido conjuntivo: se lo denomina "espacio de Portal". Esta es la región del mediastino, situada por detrás de la zona de adherencia del pericardio al diafragma. Es un ángulo diedro delimitado por el centro tendinoso, de manera parcial; el pericardio, por arriba, y el esófago por detrás.

Fig. 77-1.
Corte sagital esquemático del corazón. Disposición general del pericardio (según Milhiet).



Material protegido por derechos de autor

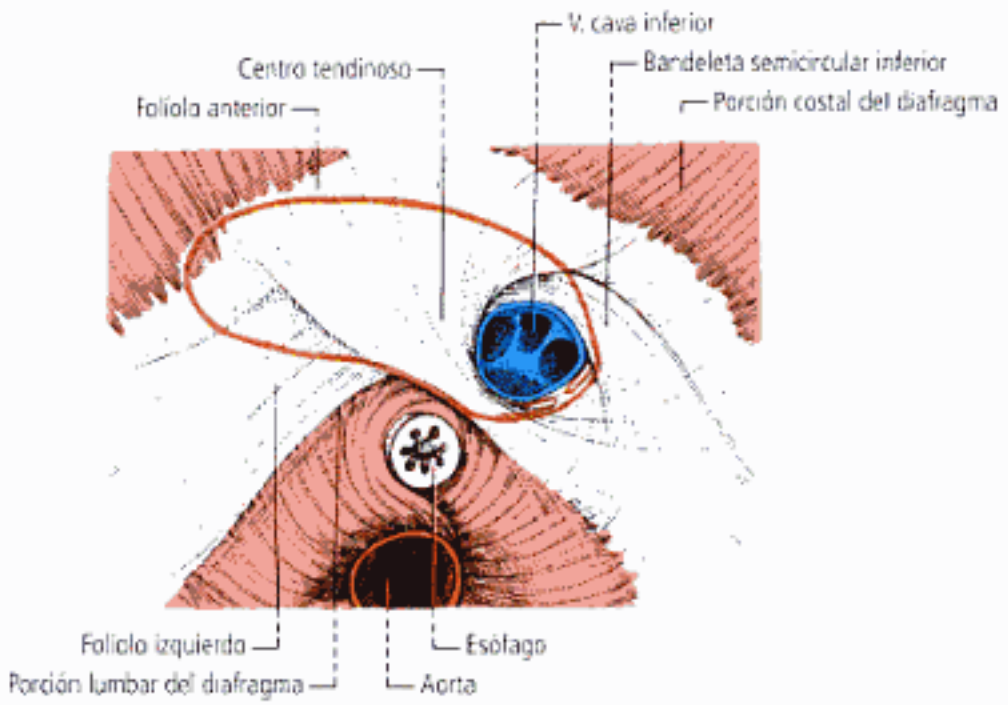
Fig. 77-2.
Pericardio fibroso, vista anterior. Las pleuras parietales (porción mediastínica) han sido reclinadas a la derecha y a la izquierda.



Cara anterior

Se extiende desde el **diafragma**, por debajo, hacia la raiz vascular de la **base del corazón**, por arriba. Esta cara del pericardio tiene una forma triangular, cuyo ángulo más agudo es inferior e izquierdo y corresponde al vértice del corazón. Como la cara correspondiente del corazón, ésta se extiende oblicua de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás. Está, pues, más alejada de la pared torácica en su parte superior. La cara fibrosa anterior es bastante delgada para que se perciba a su través la saliente de los grandes vasos y la de las partes del corazón a las que cubre. Esta cara comprende, así, una **parte inferior** o cardiaca y una **parte superior** o vascular. Se extiende, por arriba, hasta la línea de continuación del pericardio sobre los grandes vasos.

Fig. 77-3.
Zona de adherencia frenopericárdica, vista superior.



Material protegido por derechos de autor

Cara posterior

Es convexa. En sentido vertical se extiende desde el **diafragma** hasta la **arteria pulmonar derecha**. En sentido transversal, de una **raíz** (pedículo) **pulmonar** a otra, en particular entre las venas pulmonares derechas e izquierdas. Es menos alta que la cara anterior.

Cara derecha

Es vertical y bastante estrecha, va desde el **diafragma,** por abajo, hasta la **vena cava superior,** por arriba. Esta cara reúne a la cara anterior y a la cara posterior, configurando un canal por debajo de la arteria pulmonar derecha. La atraviesan las venas pulmonares derechas.

Cara izquierda

Se adapta a la forma del **borde izquierdo del corazón**. Es convexa en todos los sentidos. Oblicua hacia arriba y atrás, está atravesada por las dos venas pulmonares izquierdas.

Vértice

Truncado, está representado por una **circunferencia** que rodea a los vasos que emergen de la base del corazón (fig. 77-4):

- **Adelante**, la línea de terminación del saco pericárdico sobre los vasos parte desde el borde derecho de la vena cava superior, siguiendo una línea oblicua hacia arriba y a la izquierda. Pasa en seguida sobre la cara anterior del arco aórtico y alcanza su punto culminante delante del origen del tronco braquiocefálico. La inserción desciende entonces en forma oblicua abajo y a la izquierda, pasa por delante de la arteria pulmonar izquierda y llega a la cara izquierda del corazón, donde el pericardio rodea a la vena pulmonar superior izquierda cerca de su terminación.
- **Atrás**, el pericardio fibroso asciende hasta la cara posterior de la arteria pulmonar derecha, sobre la cual termina por haces fibrosos bastante laxos, entremezclados con formaciones conjuntivas mediastinales. A la izquierda, pasa por debajo de la arteria pulmonar izquierda y asciende para encontrar la línea de inserción anterior.

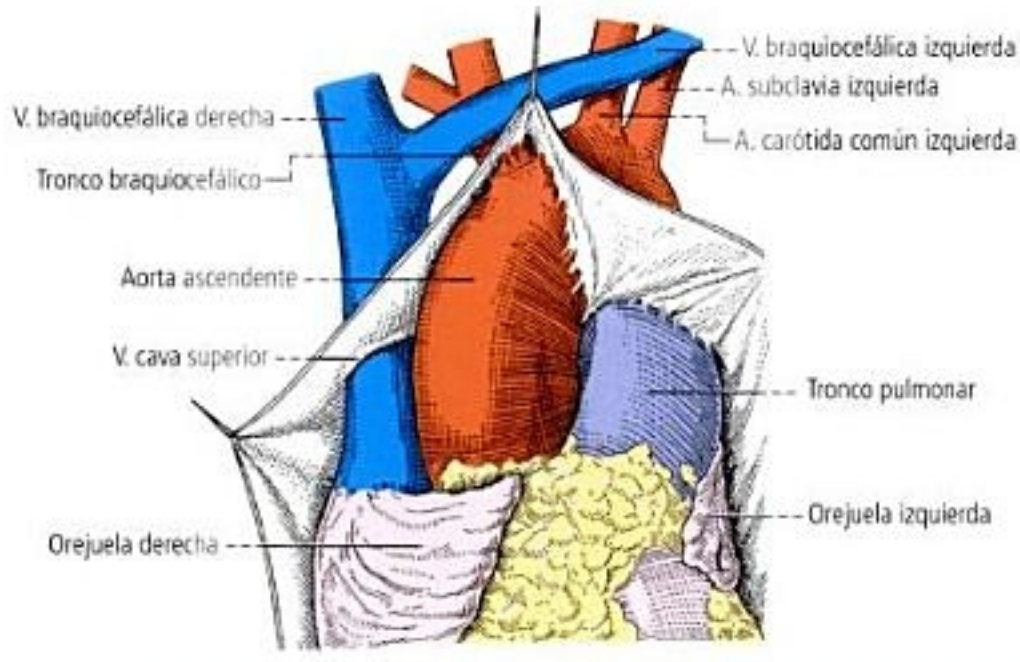
Relaciones del pericardio fibroso con los grandes vasos

Los trabajos de Cordier demostraron que las adherencias del pericardio fibroso a los grandes vasos de la base del corazón (venas cavas, venas pulmonares, arterias pulmonares y aorta) aseguran una verdadera continuidad entre los elementos fibrosos del pericardio y la vaina perivascular. Esta continuidad está marcada por un adelgazamiento progresivo del tejido conjuntivo y resulta particularmente evidente a nivel de los vasos pulmonares, a los cuales les constituye una envoltura que se prolonga en las raíces pulmonares, derecha e izquierda.

Medios de fijación del pericardio

El saco pericárdico y el corazón contenido en él son relativamente móviles dentro de la cavidad torácica. Pueden

Fig. 77-4.
Inserción del pericardio fibroso sobre los grandes vasos, vista anterior (según Milhiet).



Material protegido por derechos de autor

desplazarse en sentido vertical, pero también, y sobre todo, en sentido **transversal** (desplazamientos provocados sea por retracciones pleuropulmonares o por derrames en las cavidades pleurales). Sin embargo, cierta fuerza es proporcionada por dos elementos esenciales: la continuidad del pericardio sobre los grandes vasos, que se mencionó antes, y la adherencia del pericardio al diafragma. Los **ligamentos pericárdicos** son más accesorios y se describirán brevemente (fig. 77-5).

Ligamentos frenopericárdicos

La superficie de unión entre el diafragma y el pericardio está circunscrita por ligamentos periféricos denominados ligamentos anterior, lateral derecho y lateral izquierdo. Rodean la zona de separación del **plano frenopericárdico**, ocupada por el tejido que ya se ha descrito. No se debe olvidar, además, que la vena cava inferior, conectada a los bordes de su foramen diafragmático, desemboca en la aurícula derecha, luego de un corto trayecto en el tórax, lo que mantiene al corazón muy cerca del diafragma.

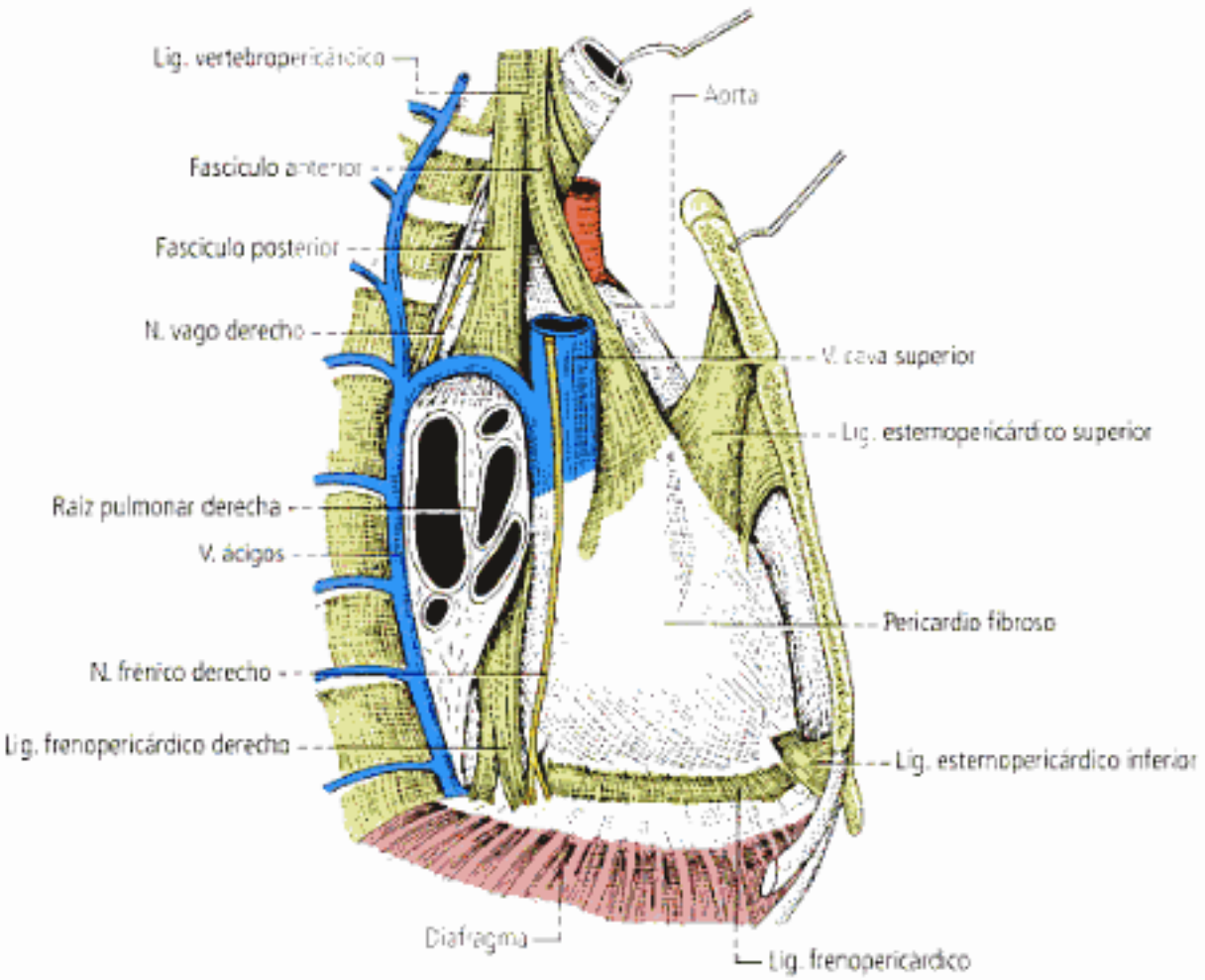
Otros ligamentos

- **Ligamentos esternopericárdicos:** son láminas fibrosas sagitales, que se extienden de la cara posterior del manubrio y del cuerpo del esternón a la cara anterior del pericardio fibroso, en casi toda su altura. Su distinción en un **ligamento superior** y un **ligamento inferior** es bastante artificial.
- **Ligamento vertebropericárdico:** existe un conjunto de tractos fibrosos entre el pericardio y la columna vertebral. Se extenderían de la hoja prevertebral de la fascia cervical inferior y de la columna torácica superior a la cara posterior del pericardio.
- **Lámina tirotimopericárdica:** prolonga hacia abajo la vaina tiroidea, según un dispositivo bastante complejo, sometido a numerosas variaciones. Su presencia evoca las relaciones íntimas que unen al timo, contenido en la celda timica, con la cara anterior del pericardio fibroso.
- **Aparato adiposo pericárdico:** no se lo puede considerar como un elemento de fijación, pero estas formaciones adiposas están a menudo muy desarrolladas, en especial sobre las partes laterales e inferiores del pericardio fibroso interpuestas entre éste y la pleura (porción mediastínica). Estas formaciones adiposas pueden dar origen a formaciones disembrioplásicas denominadas "quistes pleuropericárdicos".

PERICARDIO SEROSO

Como todas las **serosas**, el **pericardio seroso** constituye una envoltura que comprende dos hojas: una **hoja visceral** (interna), que tapiza íntimamente al corazón y a

Fig. 77-5.
Ligamentos del pericardio, vista lateral derecha.



Material protegido por derechos de autor

los vasos adyacentes, y una **hoja parietal** (externa) que tapiza a la cara profunda del pericardio fibroso. Entre estas dos hojas se encuentra la **cavidad pericárdica**. En las raíces arteriales y venosas, las dos hojas se **continúan** una con la otra, siguiendo una línea sinuosa denominada **línea de reflexión**.

Hoja parietal

Extremadamente delgada, tapiza la **cara profunda del pericardio fibroso** de modo demasiado íntimo como para poder separarlos por disección.

Hoja visceral

Está aplicada sobre el corazón y los grandes vasos:

A. **Sobre el corazón:** se denomina **epicardio**. Está sólidamente unida al miocardio, pero se separa de éste cuando cubre las arterias y venas coronarias que, como se sabe, están rodeadas por almohadillas adiposas. Los vasos del corazón están, pues, comprendidos entre el **miocardio** y el **epicardio**.

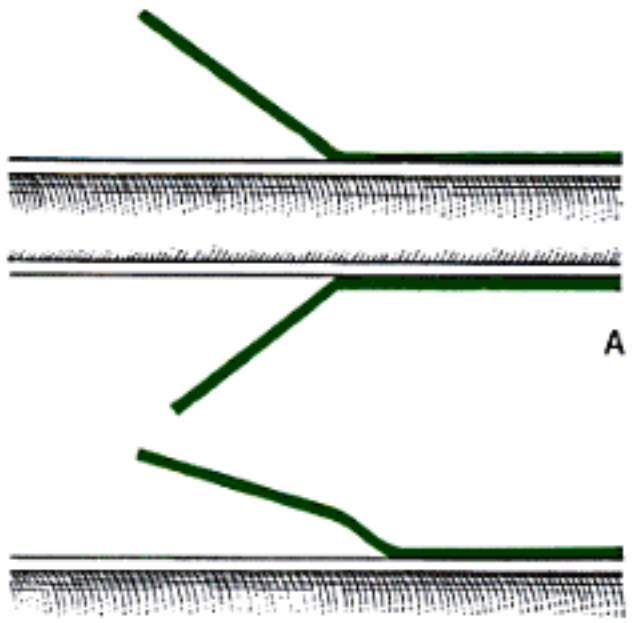
B. **Sobre los grandes vasos** (fig. 77-6) que llegan o salen del corazón, el pericardio seroso tapiza sus paredes y define así lo que se designa la **posición intrapericárdica** de esos vasos. Su disposición varía con el vaso considerado. Según Milhiet y Jager, se pueden distinguir:

   - **Vasos libres**, que disponen de un revestimiento seroso que los rodea en su totalidad.
   - **Vasos sésiles:** aquí una parte de la pared vascular está privada de revestimiento, lo que la hace adherir a la parte fibrosa del pericardio.
   - **Vasos pediculados:** en este caso, el vaso está unido al pericardio fibroso por un verdadero **meso** formado por dos hojas acoladas del pericardio seroso.

Se pueden notar dos detalles interesantes en la superficie del pericardio visceral:

1. Con la denominación de **pliegue preaórtico** (Concato) se describe un engrosamiento de la hoja visceral, situado en la pared anterior del arco aórtico, formado por un tejido celuloadiposo.
2. El **pliegue de la vena cava izquierda** [vestigial de Marshall] (fig. 77-12) (descrito por primera vez por Theile) se encuentra por debajo de la arteria pulmonar izquierda. Reúne a la vena pulmonar superior izquierda con la cara anterior de la aurícula izquierda. Representa el **vestigio** de la "**vena cava superior izquierda**" embrionaria, transformada en un pequeño cordón fibroso.

Fig. 77-6.
Relaciones del pericardio con los vasos que salen del corazón o que llegan a éste. En verde, pericardio fibroso. En celeste, pericardio seroso.
A. *Disposición simple: el pericardio fibroso es prolongado por la vaina fibrosa a lo largo del vaso.*
B. *El fondo del saco seroso se encuentra desdoblado.*
C. *Formación de una zona de adherencia entre el pericardio fibroso y la vaina vascular.*



Línea de reflexión del pericardio seroso

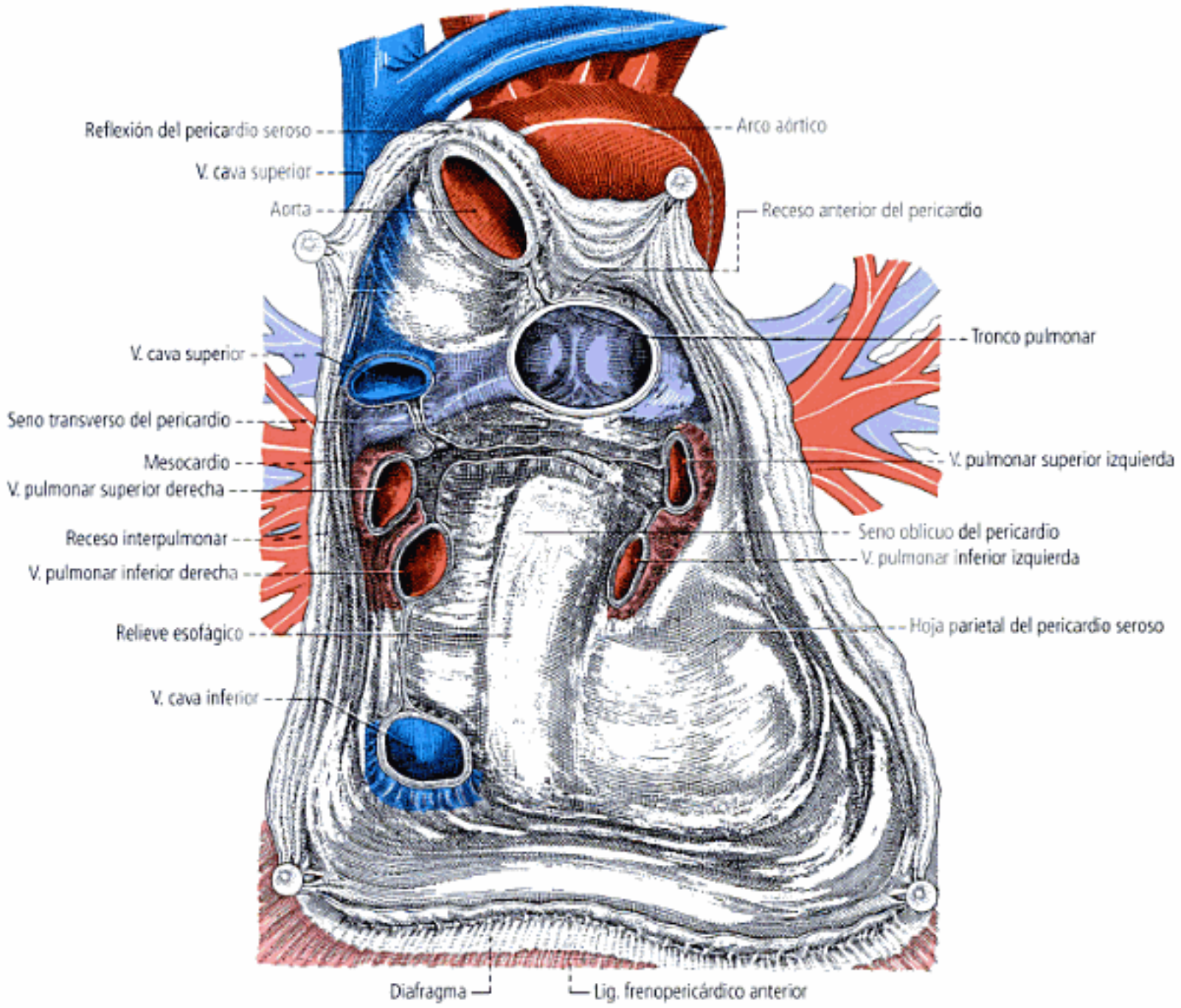
La **unión del pericardio seroso visceral con su hoja parietal** se describe a nivel de las raíces arterial y venosa (fig. 77-7).

Raíz arterial

La línea de reflexión sigue aquí en forma bastante exacta la línea de inserción del pericardio fibroso, tal como se ha descrito antes, por lo menos en su parte anterior. Su punto más alto está situado a 2 cm por encima del origen del tronco braquiocefálico. Desciende abajo y a la izquierda, cruza

Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-7.
Líneas de reflexión del pericardio seroso en las raíces arterial y venosa. Pared posterior del saco pericárdico, luego de la ablación del corazón.



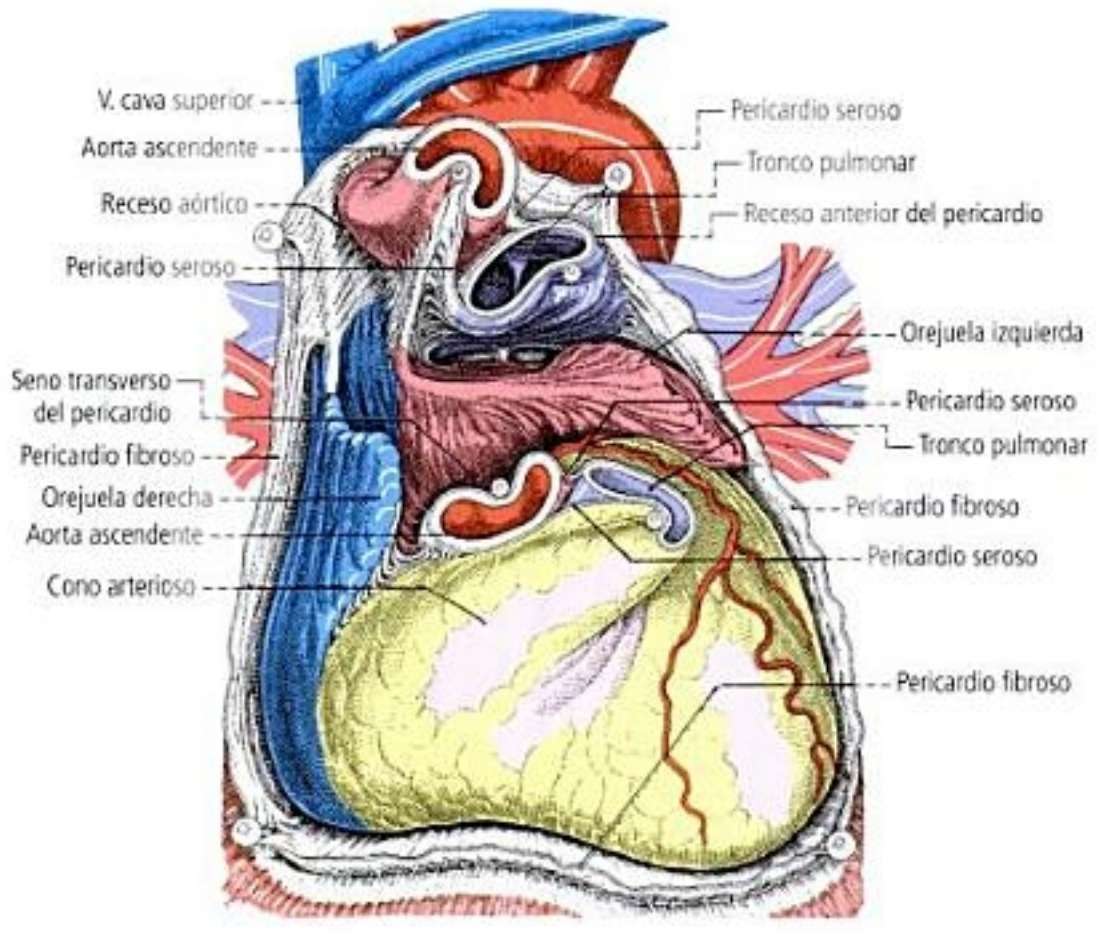
la cara anterosuperior de la aorta pasando delante del ángulo de bifurcación del tronco pulmonar y luego a la izquierda de la bifurcación del tronco pulmonar. Pasa en seguida bajo esta arteria, a la cual sigue por su cara inferior. Luego se dirige de izquierda a derecha siguiendo la cara inferior de la **arteria pulmonar derecha,** formando el **techo del seno transverso**. Cruza luego la cara inferior del arco aórtico, para emerger sobre su cara derecha y ascender por ésta en dirección al tronco braquiocefálico (fig. 77-8) llegando a su punto de partida.

Raíz venosa

Aquí la línea de reflexión es muy compleja: comienza sobre la cara anterior de la vena cava superior, a 2 cm por arriba de la aurícula (figs. 77-9 a 77-11). Desciende oblicuamente abajo y a la derecha para pasar a la cara posterior de la vena cava superior. Se dirige en seguida abajo y a la derecha, cruzando la cara anterior de la vena pulmonar superior derecha. Desciende verticalmente y pasa delante de la vena pulmonar inferior derecha para llegar a la cara posterior de la vena cava inferior. Rodea por completo esta vena por sus caras anterior e izquierda, excepto en su parte posterior, donde dispone de un verdadero meso. La línea de reflexión serosa asciende entonces a la cara posterior de la vena pulmonar inferior derecha, cerca de su terminación en la aurícula izquierda. Se apoya sobre la cara posterior de esta aurícula, medial, y al llegar a la izquierda de la terminación de la vena pulmonar superior derecha, la línea de reflexión se inclina hacia la izquierda, en sentido transversal, hasta la desembocadura de la vena pulmonar superior izquierda. Detrás de las venas pulmonares, donde desciende, unas veces en forma vertical, otras oblicua, por la cara posterior de la aurícula izquierda. Abajo, contornea el borde inferior de la vena pulmonar inferior izquierda y asciende por la cara anterior de las dos venas pulmonares, para lle-

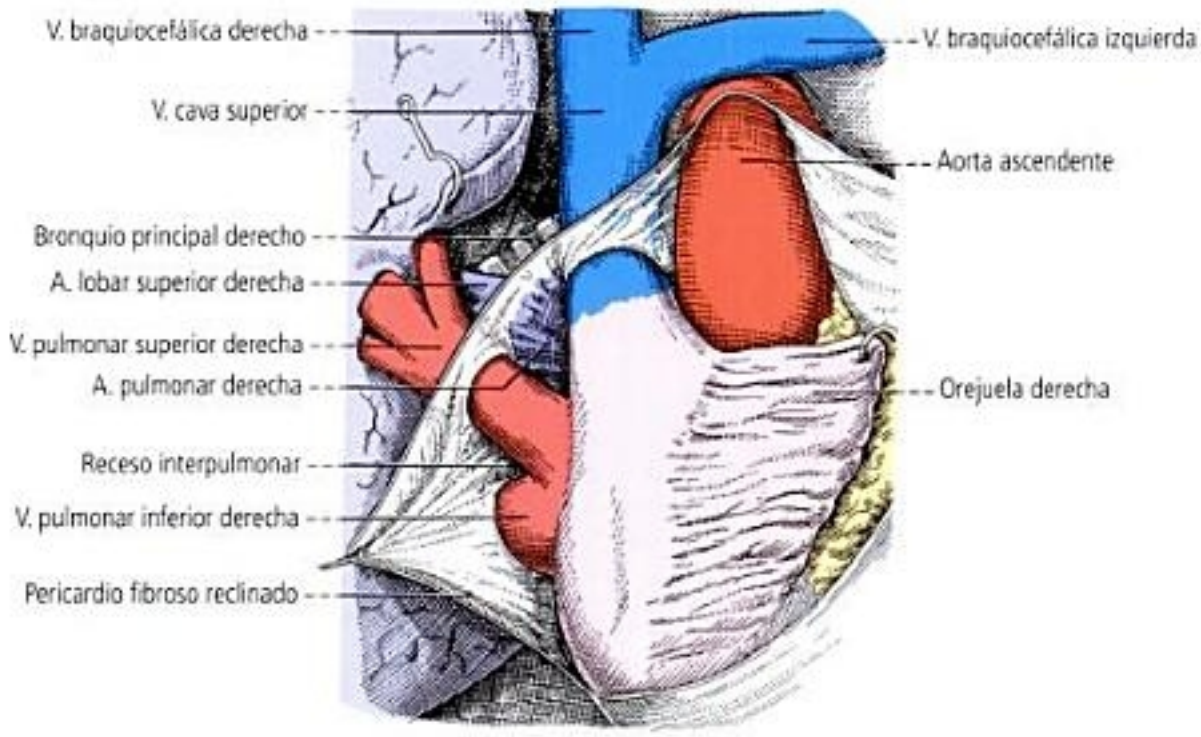
Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-8.
Vista anterior del corazón una vez abierta la cavidad pericárdica y seccionados la aorta y el tronco pulmonar. Se han separado los extremos de los cortes. En azul, la aurícula derecha. En rosa, la aurícula izquierda.



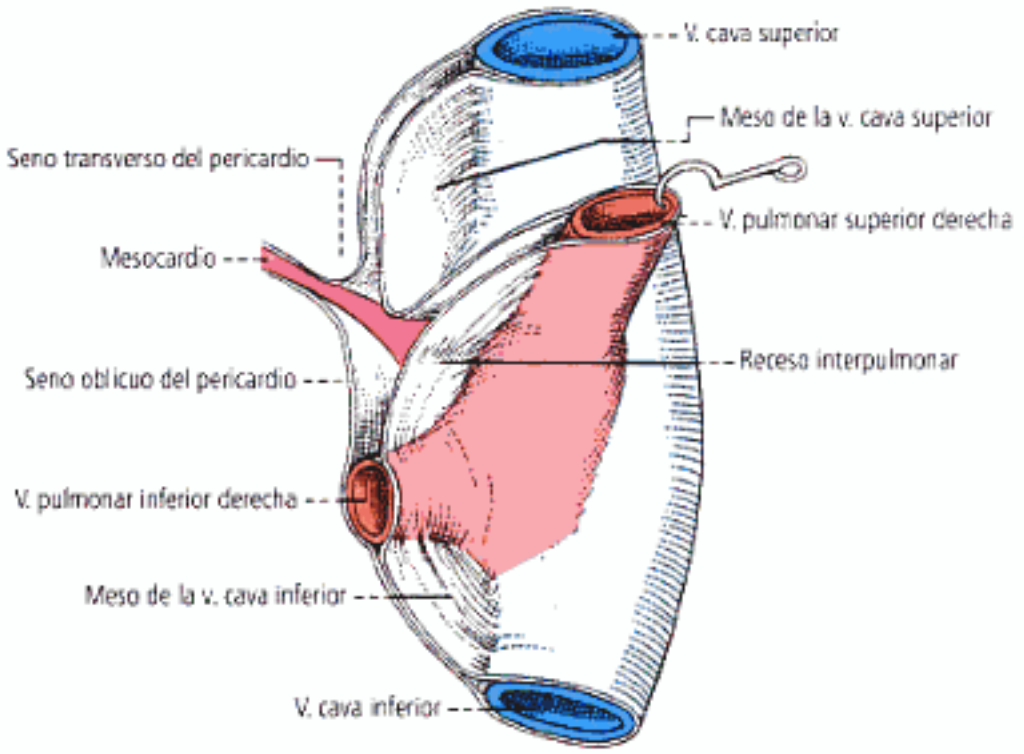
gar a la cara superior de la vena pulmonar superior izquierda. La línea de reflexión se dirige hacia la derecha, siguiendo el borde posterosuperior de la aurícula izquierda, y llega tomando contacto con la cara posterior e izquierda de la vena cava superior, en su terminación en la aurícula derecha, describe luego un codo hacia adelante en la pared izquierda de la vena

Fig. 77-9.
Parte anterosuperior derecha de la cavidad pericárdica, vista anterior (según Milhiet).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-10.
Disposición del pericardio seroso alrededor de las venas cavas y de las venas pulmonares derechas (según Milhiet). Vista posterior derecha.

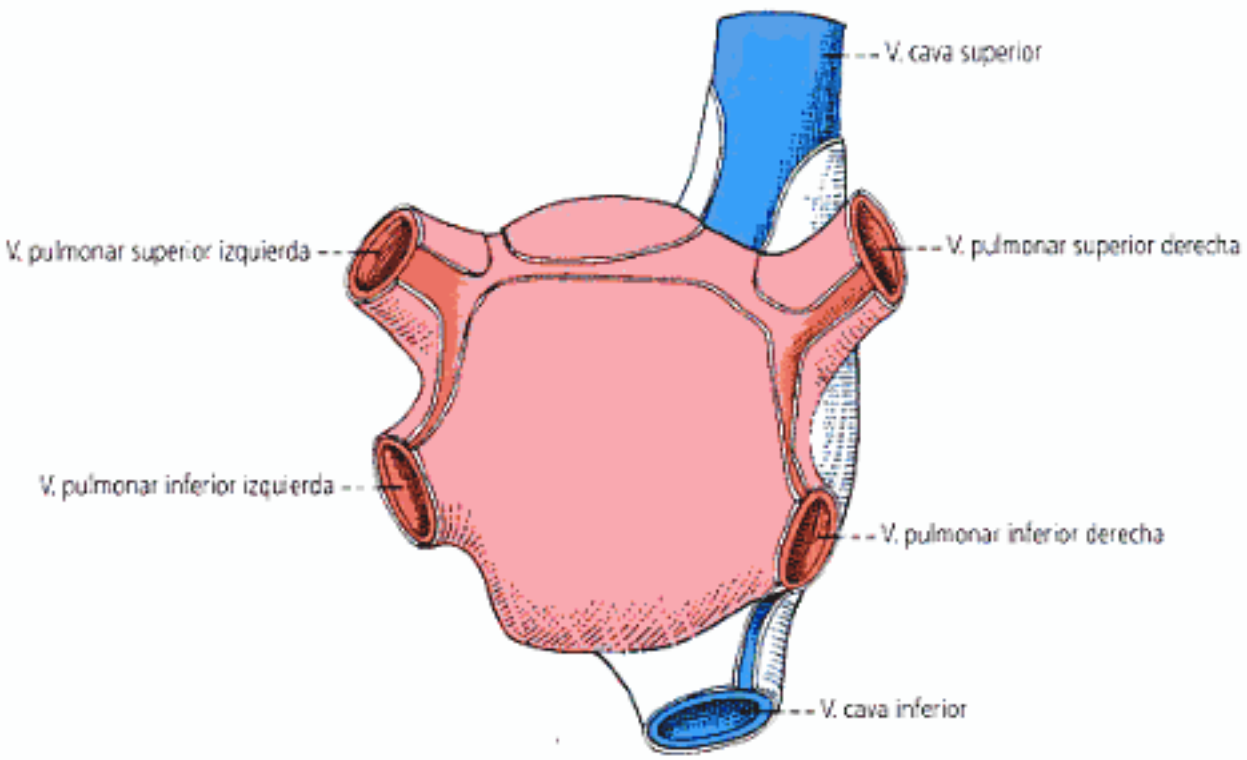


cava, asciende y llega a su punto de partida en la cara anterior de la vena cava superior (fig. 77-7).

Cavidad pericárdica

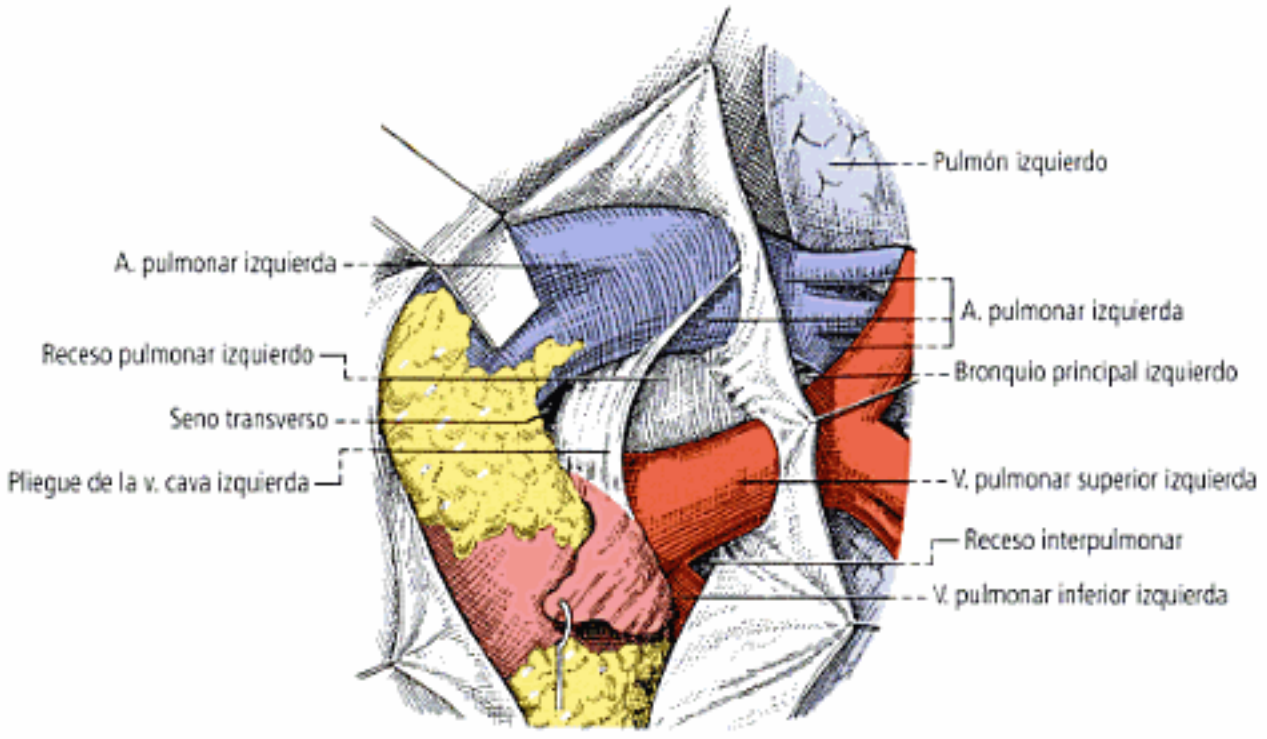
La **cavidad pericárdica** es el espacio comprendido entre las dos hojas del pericardio seroso. Este pequeño volumen aumenta cuando se abre el pericardio o cuando un derrame (seroso, purulento, hemorrágico) se desarrolla en él. La cavidad pericárdica desaparece por completo en caso de fusión de las dos hojas serosas (sínfisis del pericardio). La mano introducida en esta cavidad puede rodear el corazón, como se hace para el **masaje cardiaco**, por ejemplo. Pero la cavidad pericárdica está limitada por la reunión de esas dos hojas, a lo largo de las líneas de reflexión, donde se forman **varios recesos** [fondos de saco], situados en contacto o alrededor de los grandes vasos.

Fig. 77-11.
Disposición del pericardio seroso en la cara posterior del corazón.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-12.
Parte anterosuperior izquierda de la cavidad pericárdica, vista anterior (según Milhiet).



La abertura anterior del pericardio expone un:

Receso anterior, preaórtico

Éste asciende más o menos alto entre la parte anterior del arco aórtico, en una depresión cuyos bordes laterales descienden oblicuamente a la derecha hacia la vena cava superior y a la izquierda hacia el tronco pulmonar (fig. 77-4). Se llega así a nivel del borde superior de las orejuelas. Separando éstas del conjunto formado por la aorta y la arteria pulmonar se descubre el seno transverso del pericardio.

Seno transverso del pericardio [de Theile]

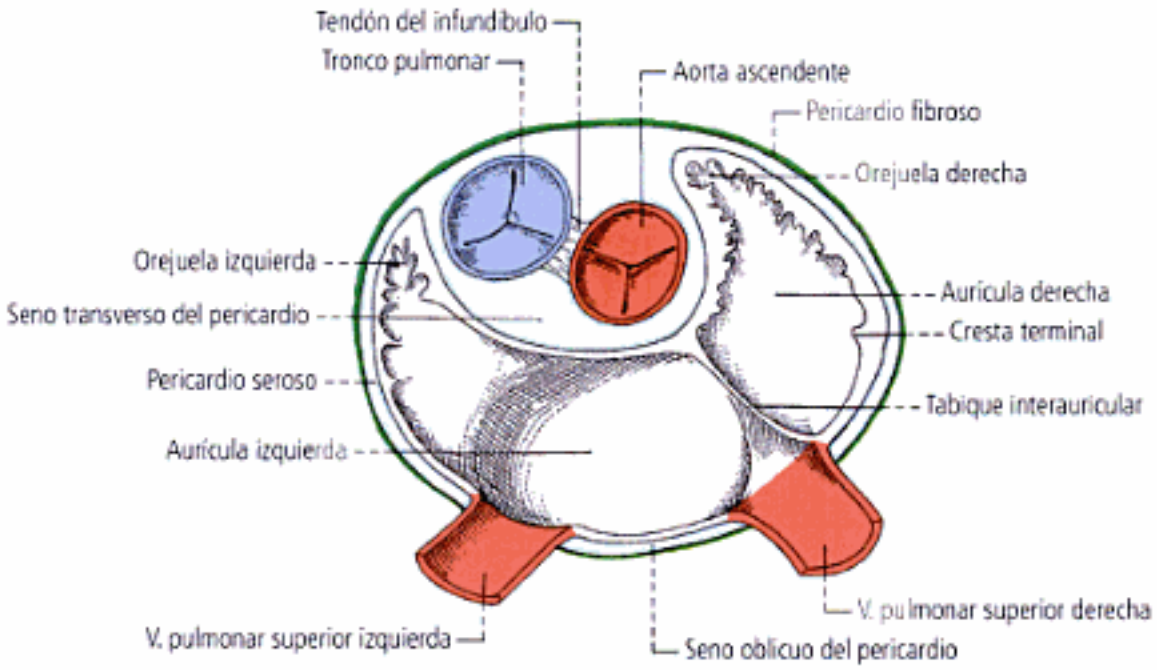
Espacio transversal interpuesto entre la raíz arterial y la aurícula izquierda. Abierto en sus dos extremidades, derecha e izquierda, el seno transverso está cerrado abajo y atrás por el tejido que reúne el tronco pulmonar, su bifurcación y sus dos ramas, al borde superior de la aurícula izquierda (resto del mesocardio posterior). Se pueden describir:

1. **Orificio izquierdo** (fig. 77-12): comprendido entre la cara izquierda del tronco pulmonar y la cara interna de la orejuela izquierda, sobre la cual se aplica la arteria coronaria izquierda. Arriba, atrás y lateralmente se amplía en dirección de la vena pulmonar superior izquierda y del pliegue de la vena cava izquierda.
2. **El seno transverso propiamente dicho** (fig. 77-8), posee:
   - Una **pared posteroinferior**, formada por la pared anterosuperior de la **aurícula izquierda**, que desciende en vertiente suave hacia el origen de las dos grandes arterias.
   - Una **pared posterosuperior**, constituida por la pared anteroinferior de la **arteria pulmonar derecha**.
   - Una **pared anterior** (figs. 77-13), formada por el **tronco pulmonar** y la **aorta ascendente** acoladas una a la otra.
   - Una **pared superior** (fig. 77-14), formada a la izquierda por la cara inferior del **tronco pulmonar** y de su bifurcación y a la derecha por la cara inferior del **arco aórtico**.
   - Una **pared derecha**, representada por el adosamiento de la cara posterior de la vena cava superior a la cara anterior de la arteria pulmonar derecha. A este nivel, un dedo, situado en la parte derecha del seno transverso, puede sentir el contacto de la mano derecha colocada en el seno oblicuo del pericardio, por detrás del corazón, pero estos dedos están separados por el espesor del tejido situado entre la **aurícula** izquierda y la **arteria pulmonar derecha**: es el vestigio del mesocardio posterior (Ruiz Liard y Goller).
3. **Orificio derecho** (fig. 77-15): abierto entre el borde izquierdo de la vena cava superior y el borde derecho de la aorta ascendente. Este orificio está oculto, abajo, por la orejuela derecha, que se apoya sobre el origen de la aorta. Se prolonga arriba por el **espacio intercavoaórtico,** en el fondo del cual se ve la arteria pulmonar derecha.

El **seno transverso** permite al dedo, a una pinza, a una ligadura, o a un tubo elástico "**dar la vuelta**" a la raíz arterial e interrumpir el pasaje de la sangre en las dos grandes arterias.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-13.
Corte horizontal esquemático de la base del corazón (según Paturet). Visto desde arriba.



Receso retrocava [de Allison]

Descrito con anterioridad por Brock, puede descubrirse reclinando a la izquierda la **vena cava superior** (fig. 77-9). Este receso se interpone entre ella y la cara anterior de la vena pulmonar superior derecha; más medialmente, se comprueba que entre la vena cava y la arteria pulmonar derecha existe una adherencia. La profundidad de este receso depende de la orientación de la vena pulmonar superior derecha (Ruiz Liard y Goller).

Seno oblicuo del pericardio [fondo de saco de Haller]

Está situado detrás del corazón, detrás de la cara posterior, vertical, **detrás de la aurícula izquierda** (fig. 77-1). Asciende más o menos alto, a veces hasta la cara posterior de la arteria pulmonar derecha (Ruiz Liard) que, con el mesocardio posterior, lo separa del seno transverso. A los lados está limitado por los recesos venosos interpuestos entre las venas pulmonares. Abajo comunica ampliamente con la cavidad pericárdica.

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Vascularización

La vascularización del pericardio es bastante rica, pero no es sistematizada. Proviene de los vasos del mediastino y de la pared torácica.

Fig. 77-14.
Corte sagital que pasa por la base del corazón a nivel del tronco pulmonar. Segmento derecho, vista izquierda del corte.

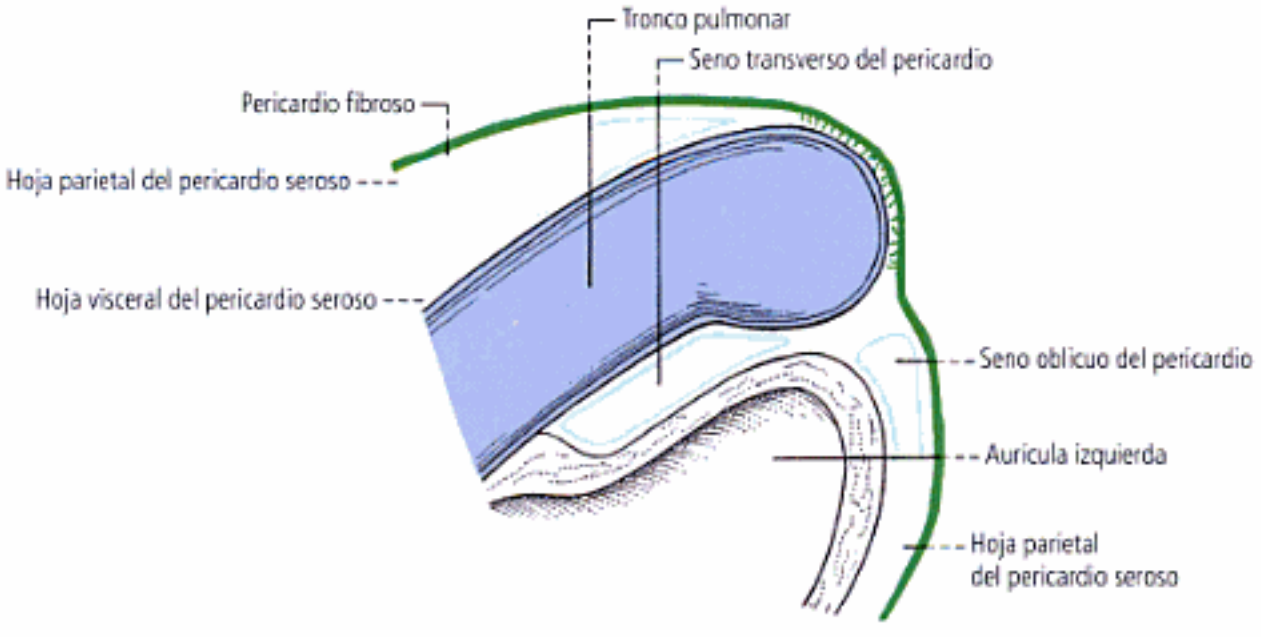
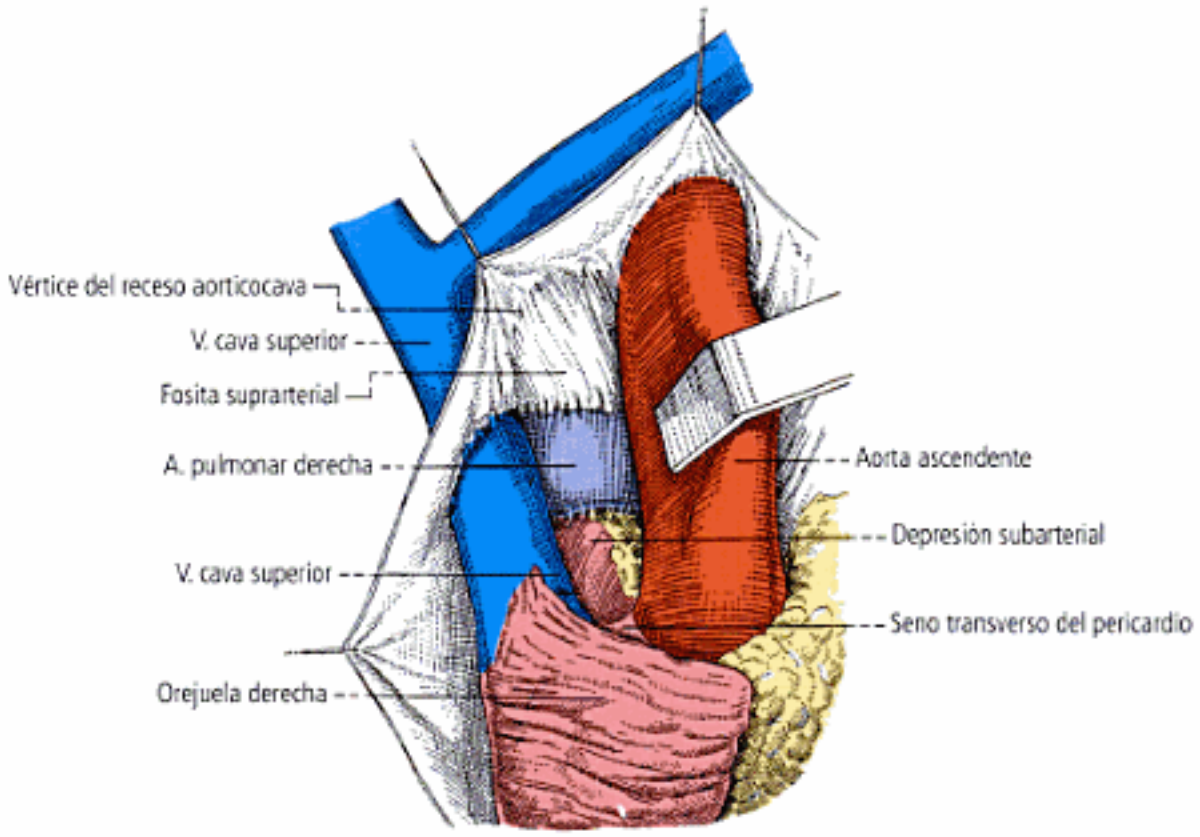


Fig. 77-15.
Espacio intercavoaórtico, vista anterior (según Milhiet).

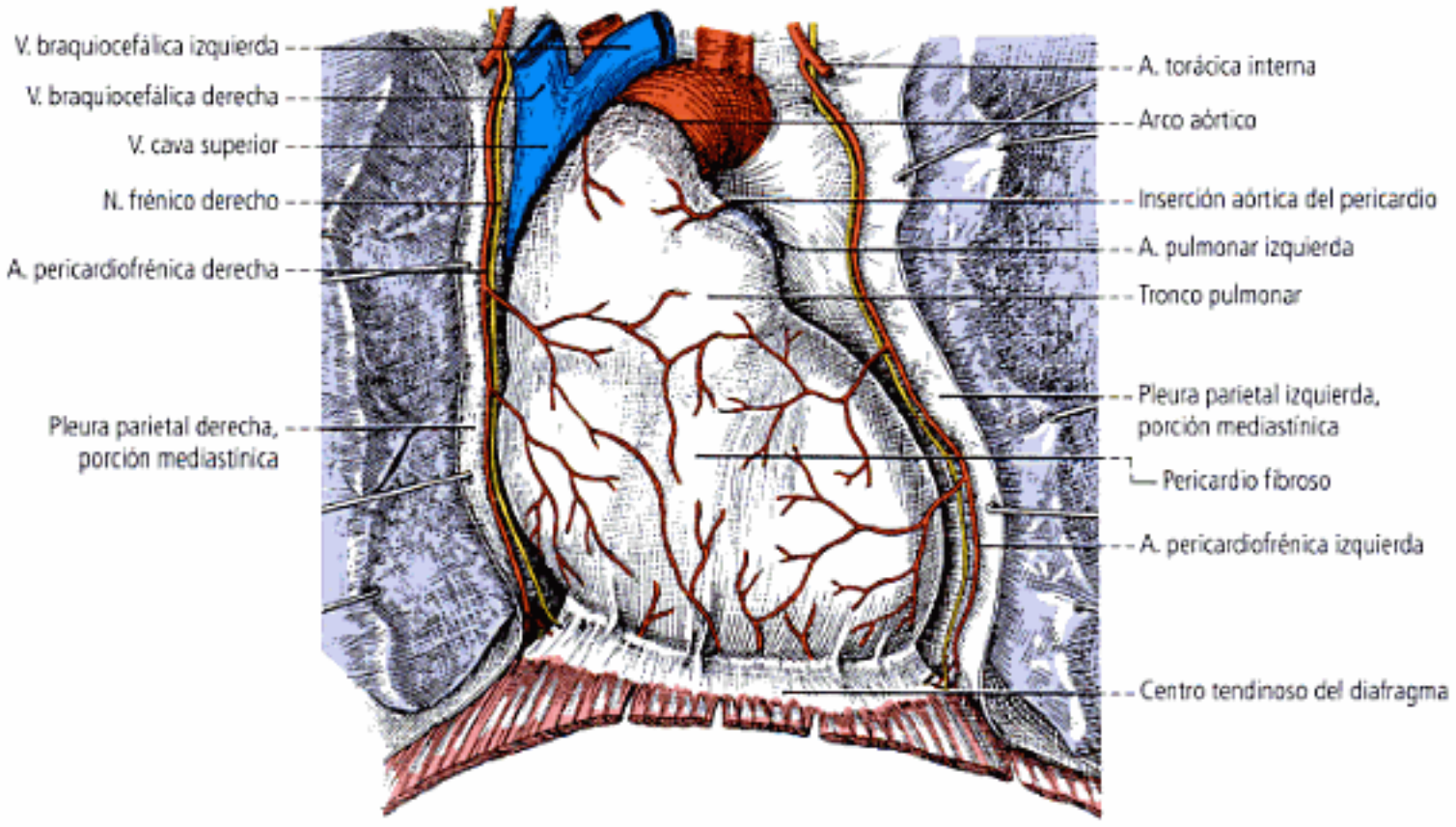


Arterias

Sus orígenes son diversos (fig. 77-2):

- Las **arterias torácicas internas** dan ramas anteriores largas y ramas laterales más cortas (Salmon).
- Las **arterias pericardicofrénicas** dan una serie de ramas laterales u oblicuas, originadas en contacto con el nervio frénico, destinadas también a la pleura, a los ganglios linfáticos y a las formaciones adiposas parapericárdicas.

Fig. 77-16.
Pericardio fibroso, vista anterior. Las pleuras parietales (porción mediastínica) han sido reclinadas a la derecha y a la izquierda.



Material protegido por derechos de autor

- Las **arterias frénicas inferiores** envían una pequeña arteria al pericardio, la que atraviesa el diafragma.
- Existen también arteriolas que proceden de las **arterias bronquiales**, esofágicas, mediastínicas, así como de la **arteria tiroidea ima**.

La disposición de estas arterias es la misma a la derecha y a la izquierda. Se pueden distinguir, de acuerdo con Salmon, dos territorios: cuatro quintos dependen de la arteria torácica interna, el quinto restante pertenece a las otras ramas. Las ramas arteriales, de diversos orígenes, se anastomosan entre sí en el espesor del pericardio. Pasando de un territorio a otro, estas anastomosis establecen comunicaciones entre el sistema aórtico superior (arterias subclavias) y el sistema aórtico infradiafragmático (arterias frénicas inferiores). Éstas también establecen un puente entre las arterias derechas e izquierdas.

Venas

Se distinguen un conjunto de **venas posteriores**, tributarias del sistema de las **venas ácigos**, y **venas laterales** drenadas por las **venas frénicas superiores**. Ramos independientes van directamente a la vena cava superior o a la vena braquiocefálica.

Linfáticos

Los **vasos linfáticos** originados del pericardio son drenados hacia los ganglios linfáticos de las cadenas frénicas, traqueobronquiales inferiores, y hacia los ganglios infradiafragmáticos.

Inervación

Los nervios del saco fibroso y de la serosa parietal pertenecen a los tres sistemas:

1. Cerebroespinal, por el frénico.
2. Parasimpático, por los vagos.
3. Simpático, por sus ramos cardíacos. La hoja serosa está inervada por el plexo subepicárdico, originado de los plexos pericoronarios.

ANATOMÍA FUNCIONAL DEL PERICARDIO

Una pequeña cantidad de líquido claro contenido en la cavidad pericárdica favorece los movimientos de contracción (sístole) y de relajación (diástole) del corazón.

Además, la **serosa pericárdica** está aislada de los otros elementos del mediastino por la lámina fibrosa, lo bastante resistente para que el corazón pueda actuar de manera independiente.

Sin embargo, la proximidad inmediata de las pleuras y de los pulmones no impide al corazón ser sensible a las modificaciones anatómicas patológicas y funcionales del aparato respiratorio.

Algunos procesos patológicos pueden ocasionar la desaparición de la cavidad pericárdica (sínfisis del pericardio y pericarditis constrictivas). En estos casos el funcionamiento del corazón está muy dificultado (adiastolia). Esta situación puede imponer una liberación quirúrgica del órgano (pericardiectomía).

En otros casos, un derrame líquido puede conducir a la compresión del corazón. El saco fibroso es bastante inextensible y el "taponamiento" puede dificultar la función cardíaca al punto de imponer una punción y un drenaje de la cavidad pericárdica.

RELACIONES DEL CORAZÓN Y DEL PERICARDIO

Contenido en el saco pericárdico, es por su intermedio como el corazón establece sus relaciones dentro de la cavidad torácica. Se estudian, pues, simultáneamente, las relaciones del corazón y del pericardio.

Relaciones anteriores

La parte anterior del corazón y del pericardio se relaciona con la pared torácica anterior (figs. 77-17 y 77-18). Un tercio de esta cara está a la derecha de la línea media y dos tercios, a la izquierda. La proyección del corazón sobre la pared torácica anterior delimita la "región precordial" o "área cardíaca" (véase Anatomía de superficie). La pared torácica anterior está constituida en la **línea media por el esternón**, rodeado por su revestimiento perióstico, y cuyo tejido óseo es extremadamente hemorrágico. **Lateralmente**, se encuentran los cartílagos costales y las articulaciones condrocostales. Entre ellos se interponen los bordes, los ejes vasculares **torácicos internos**, derecho e izquierdo.

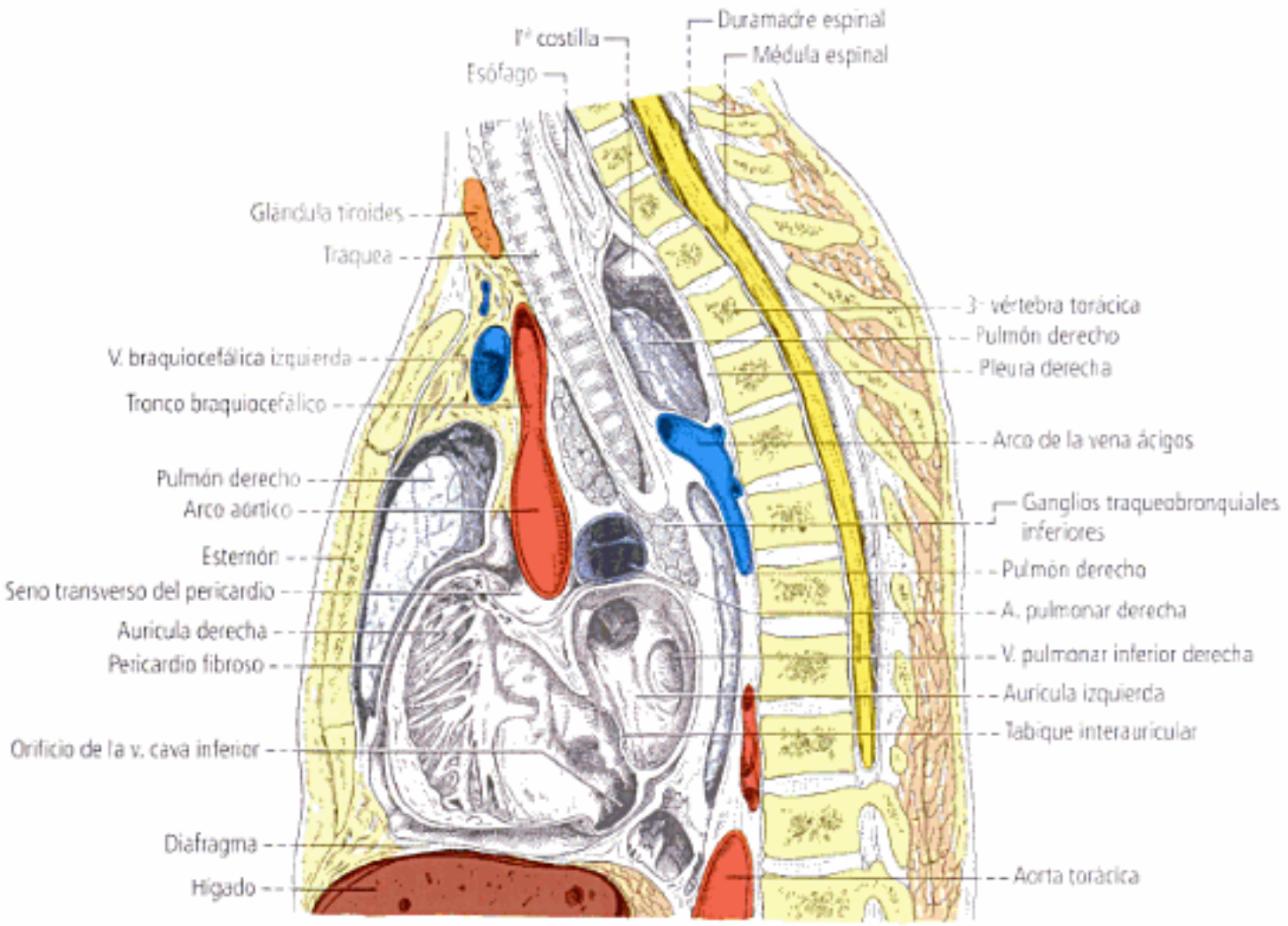
El abordaje quirúrgico del corazón utiliza la esternotomía mediana, la que se emplea con más frecuencia, incisiones de toracotomía derecha o izquierda, o la esternotomía transversal, que permite la abertura de los espacios intercostales derechos e izquierdos a este nivel. Esta incisión necesita la ligadura de los vasos torácicos internos de ambos lados.

Más allá del plano parietal, el conjunto cardiopericárdico está casi enteramente oculto por los recesos pleurales anteriores, que contienen el borde anterior de cada pulmón, en la separación de los cuales aparece, sin embargo, un pequeño espacio libre.

- **Arriba:** los dos recesos pleurales se acercan progresivamente uno a otro y forman un triángulo con base superior. En el área de este triángulo, el pericardio está separado de la superficie por los cuerpos adiposos retroesternales y los vestigios del timo. Los dos recesos pleurales, puestos en contacto entre sí, pueden superponerse a veces (el receso izquierdo pasa delante del derecho). Ambos descienden en sentido vertical.
- **Abajo:** los dos recesos pleurales se separan, el derecho algo oblicuo, el izquierdo netamente orientado a la izquierda, en dirección del vértice del corazón. Aquí se encuentra la zona de pericardio libre de pleura, situada directamen-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-17.
Corte sagital mediano del tórax, vista izquierda del corte.



te en contacto con el esternón, tapizado por el músculo transverso del tórax. Una pequeña parte de esta zona corresponde a la extremidad más interna del 5° espacio intercostal izquierdo (para mayores detalles, véase Topografía toracopleuropulmonar).

Relaciones inferiores

Por intermedio del diafragma, el pericardio y el corazón se relacionan con la parte más alta de la cavidad abdominal (fig. 77-19). A través del peritoneo se apoyan sobre la **cara diafragmática del hígado** (lóbulo izquierdo), convexa, así como sobre una **parte del fundus gástrico** (así se explica la sintomatología abdominal de ciertas afecciones cardiopericárdicas).

Adelante y cerca de la línea media, la cavidad pericárdica se relaciona con el **triángulo esternocostal** (por este espacio Larrey, cirujano de los ejércitos de Napoleón I, practicó la primera punción del pericardio).

Relaciones posteriores

La cara posterior del corazón, en particular de la **aurícula izquierda**, se relaciona a través del seno oblicuo del pericardio y el pericardio fibroso con el **mediastino posterior** (figs. 77-17 y 77-18). Esta cara se extiende, en altura, desde el borde superior de la 5ª hasta la 9ª o 10ª vértebra torácica.

En la línea media, el **esófago** está directamente en contacto con el pericardio. Lo separa de éste una vaina, pero la proximidad de sus relaciones se utiliza en la práctica, sea para explorar el funcionamiento de la aurícula izquierda (tomas de presión) o para evaluar su grado de distensión (radiografías esofágicas de perfil), sobre todo en la estrechez mitral. Los dos nervios vagos acompañan aquí al esófago.

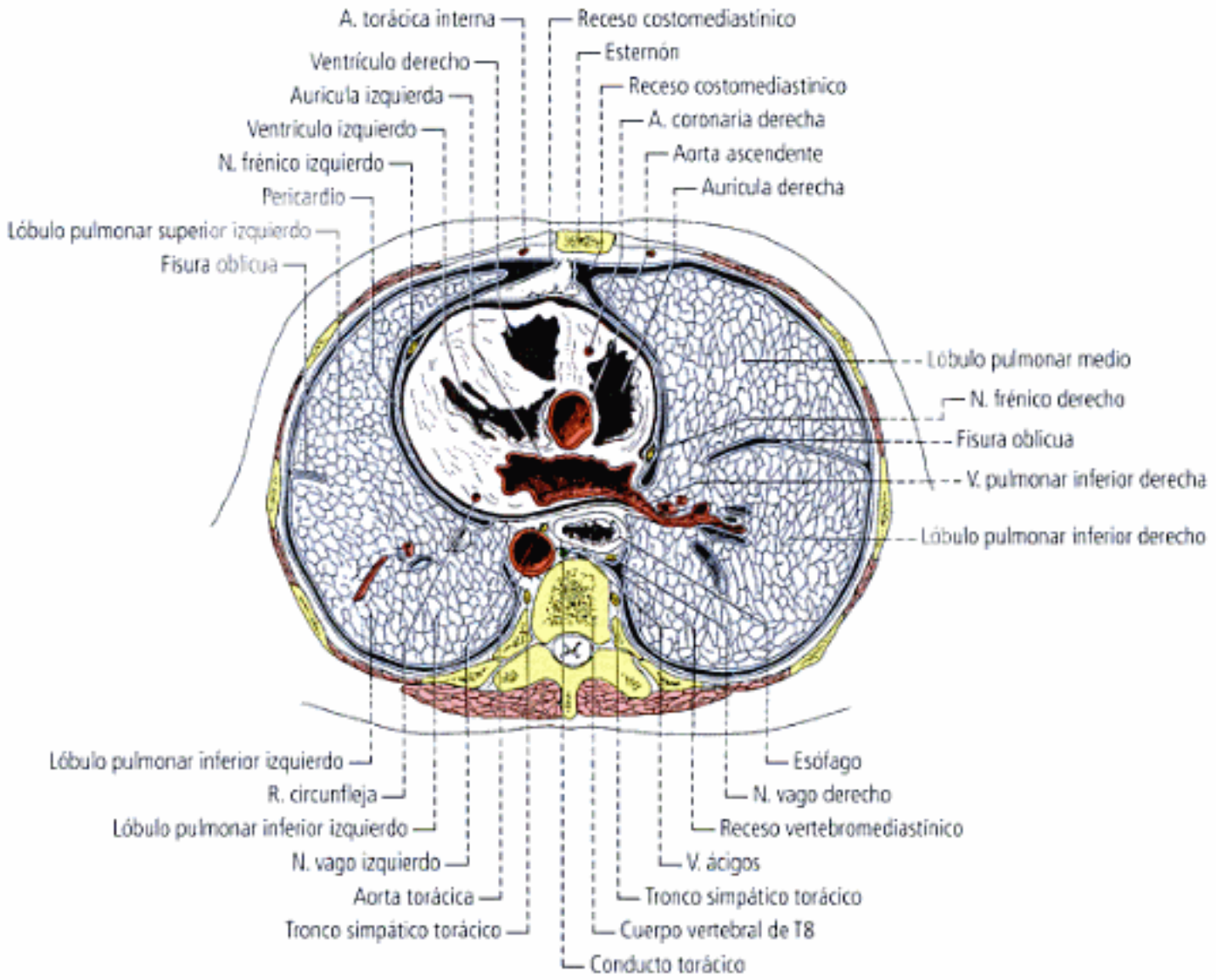
La cara posterior del pericardio se prolonga **lateralmente** por los vasos pulmonares de cada pulmón, sobre los cuales se prolonga el pericardio fibroso.

Relaciones laterales derechas

La cara derecha del pericardio y del corazón es seguida en toda su altura por el **nervio frénico,** acompañado por los **vasos pericardiofrénicos** (fig. 77-18). Este eje está situado inmediatamente por **delante de la raíz pulmonar derecha**, en el fondo del espacio constituido por el pericardio y la cara interna del pulmón derecho tapizado por la pleura, porción mediastínica. Esta parte derecha, netamen-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-18.
Corte horizontal del tórax que pasa por la 8ª vértebra torácica. Segmento inferior del corte, visto desde arriba.



te convexa, disimula una parte de la raíz pulmonar. La cara mediastínica del pulmón derecho se dirige hacia adelante en el receso anterior derecho de la pleura por debajo de la raíz pulmonar derecha: el pericardio y la cara lateral de las aurículas. La aurícula izquierda alcanza aquí el lado derecho del saco pericárdico atraída por la vena pulmonar inferior derecha, y se prolonga hacia el diafragma, en contacto con el ligamento pulmonar.

Relaciones laterales izquierdas

La cara izquierda del pericardio y del corazón hace una marcada saliente en el hemitórax izquierdo (fig. 77-18). Esta saliente se inscribe en la cara mediastínica del pulmón izquierdo, por delante de la inserción del ligamento pulmonar en el lóbulo inferior. Está separada del pericardio por la pleura, porción mediastínica, que cubre aquí al **nervio frénico** y a los **vasos pericardiofrénicos,** cuya posición es más **anterior** que en el lado derecho. Como a la derecha, a la parte inferior de esta cara, situada atrás, la sigue por el ligamento pulmonar.

Relaciones del vértice

El vértice del saco pericárdico que rodea a los grandes vasos de la base (vena cava superior, aorta, arterias pulmonares) está situado delante de la bifurcación traqueal. Este vértice se encuentra cerca del origen del tronco braquiocefálico a la derecha, pero se aleja netamente de las otras ramas de la aorta para relacionarse con la raíz pulmonar izquierda. Aquí llegan, formando una red extremadamente rica, los nervios del corazón, dispuestos a uno y otro lado del arco aórtico y que se reúnen en la región subaórtica, a la altura del ganglio cardiaco [de Wrisberg], contra el conducto arterial.

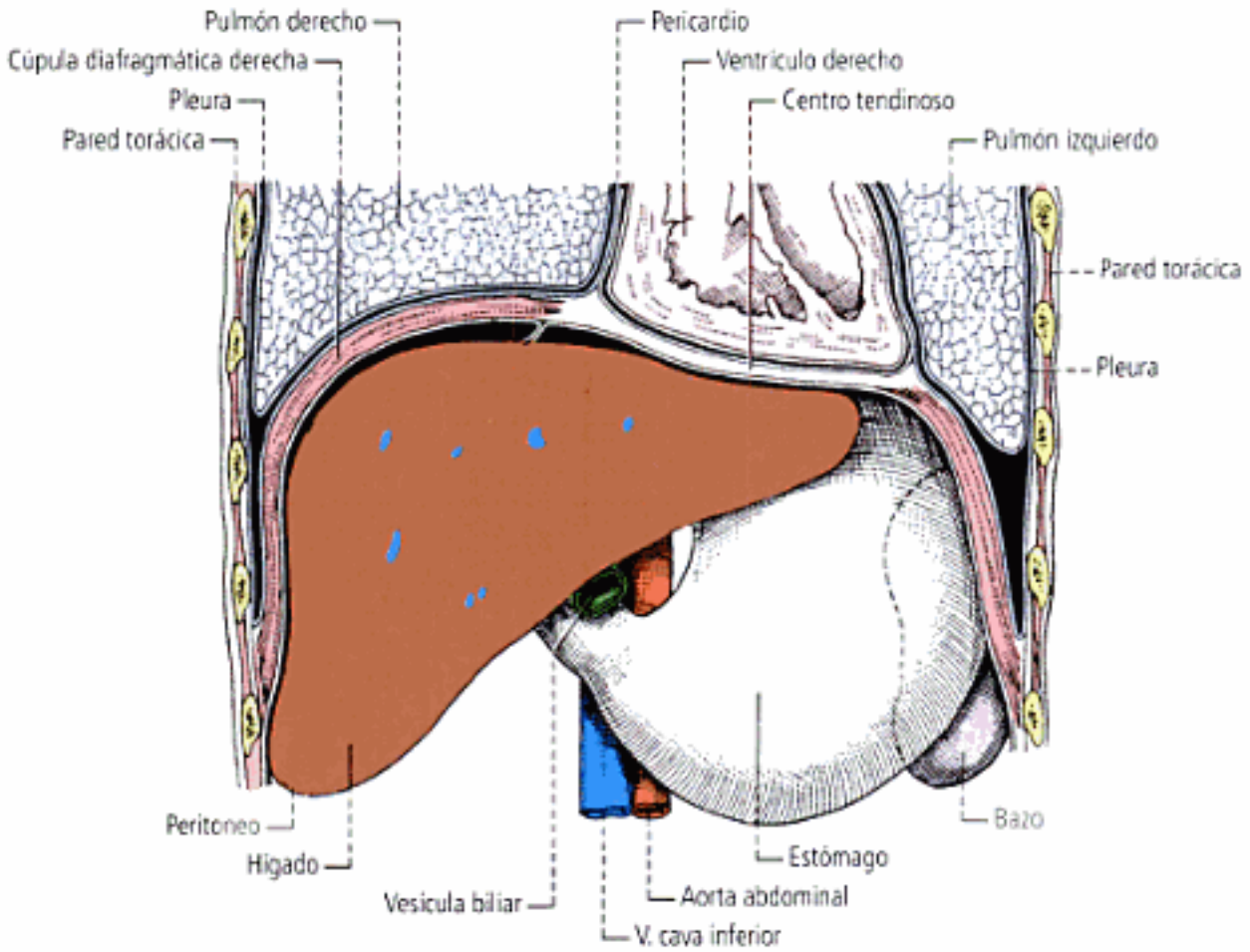
Arriba y detrás, el pericardio se relaciona con la separación de los dos bronquios principales y con los ganglios traqueobronquiales inferiores.

ANATOMÍA DE SUPERFICIE

La región precordial o área cardiopericárdica, como se ha visto, en los cuatro quintos de su extensión está situada

Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-19.
Relaciones del diafragma, corte coronal. Vista anterior.



a la izquierda de la línea media. Los límites exactos de esta superficie son variables. Aquí se describe una disposición promedio.

Esta región tiene la forma de un triángulo con base inferior y vértice superior, truncado, que responde a la parte mediana y a la mitad del manubrio esternal. Los bordes de esta superficie son redondeados. Se describe una **parte superior** o **vascular** y una **parte inferior** o **cardíaca** (fig. 77-20).

Área vascular

Tiene la forma de una ojiva con vértice superior. Su base está limitada por una línea horizontal situada a la altura del segundo espacio intercostal, línea que excede lateralmente el esternón en 1 cm a cada lado.

Área cardíaca

Es cuadrilátera. Limitada arriba por la base, tiene un **borde inferior** oblicuo abajo y a la izquierda. Se origina en la extremidad interna del cuarto espacio intercostal derecho y alcanza un punto situado en el quinto espacio intercostal izquierdo a 10 cm de la línea media.

Vértice del corazón

El vértice del corazón se encuentra, en estado normal, en la **línea axilar anterior** a nivel del **quinto espacio intercostal**. Es la parte más superficial del órgano. En las personas delgadas se pueden observar sus latidos a través de la pared. Se los percibe siempre por palpación. Esta posición varía de acuerdo con la forma del tórax, sobre todo en los estados patológicos. Se lo encuentra a la derecha en las inversiones viscerales.

Proyección parietal de los orificios cardíacos

Depende, por una parte, de la forma del tórax: el corazón está situado más alto en un tórax largo y estrecho que en un tórax corto y ancho. Las referencias dadas aquí corresponden al término medio de los casos.

Orificio auriculoventricular derecho

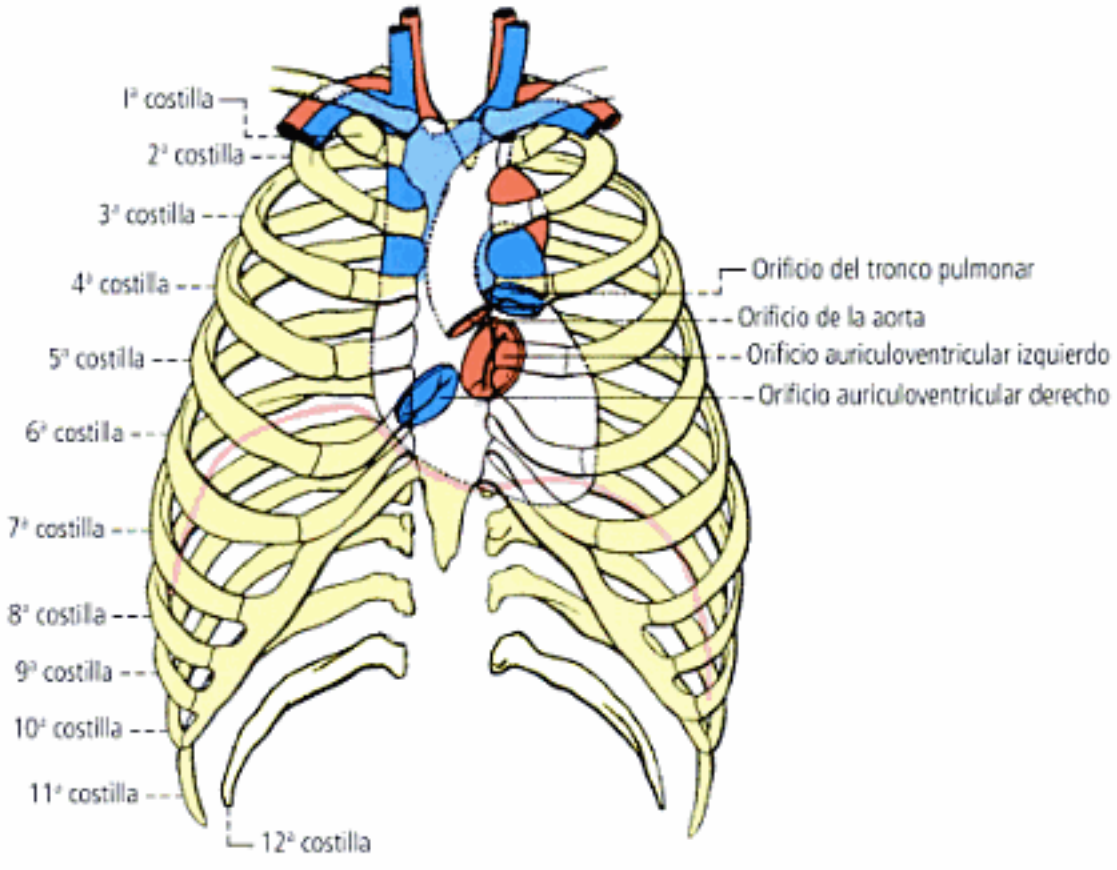
Se proyecta a la derecha de la línea media, siguiendo un eje oblicuo arriba y a la izquierda, que parte de la 5ª articulación esternocostal derecha, en dirección del 4º cartílago izquierdo para no sobrepasar la línea media.

Orificio auriculoventricular izquierdo

Su proyección es oblicua arriba y a la izquierda. Comienza detrás del cuerpo del esternón, a la altura del 4º espacio intercondral izquierdo, cruza el 4º cartílago y termina a la altura del 3er espacio izquierdo.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 77-20.
Proyección del corazón y de sus orificios en la pared anterior de la caja torácica, superpuesta semitransparente.



Orificio del tronco pulmonar

Es casi horizontal. Se proyecta sobre el borde superior del 3er cartílago costal izquierdo y, siguiendo ese orden, se prolonga hacia el borde izquierdo del esternón.

Orificio de la aorta

Contiguo al precedente, se proyecta según un eje que parte del borde inferior del 3er cartílago costal izquierdo, y desciende en seguida hacia la derecha, detrás del esternón, sin exceder la línea media.

EXPLORACIÓN DEL CORAZÓN EN EL SER VIVO

Se utilizan medios clínicos (percusión, auscultación), **radiológicos**, **eléctricos** y **manométricos**.

Estudio clínico

Percusión

Explora la extensión de la **zona de matidez cardíaca**, descrita antes (véase Relaciones del corazón). Esta zona corresponde, en realidad, al saco pericárdico, y el aumento de sus dimensiones puede deberse tanto al desarrollo de un derrame (o de un tumor) pericárdico como a una hipertrofia del corazón. También se puede apreciar el desplazamiento lateral de esta zona de matidez.

Auscultación

Estudia los ruidos producidos por el cierre de las **válvulas auriculoventriculares** o de las **válvulas sigmoideas** aórticas o pulmonares. Estos ruidos se manifiestan con un máximo de intensidad en puntos diferentes para cada orificio; son los **focos de auscultación**:

- **Foco mitral:** en el vértice del corazón, en el 5° espacio intercostal izquierdo.
- **Foco tricuspídeo:** en los bordes esternales, en los 5os espacios intercostales de ambos lados.
- **Foco aórtico:** en el 2° espacio intercostal derecho, sobre el borde esternal.
- **Foco pulmonar:** en el 2° espacio intercostal izquierdo, sobre el borde esternal.

Los ruidos del corazón y sus modificaciones eventuales (murmullos, soplos, etc.) pueden ser amplificados y registrados (fonocardiografía).

Estudio radiológico

Radioscopia

Muestra la opacidad latente del corazón, entre los campos claros de los pulmones. Está limitada, de frente, por dos bordes:

- El **borde derecho**, regular, prolonga hacia abajo la densidad de la vena cava superior, continuada por la curva

Material protegido por derechos de autor

convexa, pero poco saliente, de la aurícula derecha. Forma abajo, con el diafragma, un ángulo abierto lateralmente.

- El **borde izquierdo** comprende, de arriba hacia abajo: el arco aórtico, más saliente que el del tronco pulmonar que le sigue (arco medio). Aquí comienza la línea marcadamente convexa del borde izquierdo del corazón (ventrículo izquierdo), terminada por el vértice que se proyecta, a menudo, en la línea diafragmática.

Centrando exactamente los rayos X, se pueden referir en la pantalla los puntos principales de la sombra cardiovascular y dibujar el **ortodiagrama**.

Radiografía simple

Fija un instante del estado del corazón y del pericardio. Permite, por incidencias diversas (frontal, laterales, oblicuas), apreciar la forma de ciertas partes del órgano (bordes, aurículas) (fig. 77-21).

Angiocardiografía

Se propone dar una imagen de las cavidades cardiacas (fig. 77-22). Esta imagen puede ser:

- **Venosa:** el producto opaco se inyecta en una vena periférica o mediante un catéter introducido más o menos cerca del corazón. Se llenan así las cavidades derechas y los vasos pulmonares. El producto, más diluido, opacifica en seguida las cavidades izquierdas y luego la aorta y sus ramas.
- **Arterial:** el producto opaco se inyecta en dirección del corazón por una arteria (carótida, humeral, femoral) con ayuda de un catéter. La aortografía así realizada no opacifica el corazón izquierdo. Se detiene en las válvulas semilunares. En ciertas condiciones, también se puede punzar directamente el ventrículo izquierdo. La angiocardiografía exige la toma de numerosas imágenes a un ritmo rápido, simultáneamente de frente y de perfil.

Coronariografía

Es una variante de la aortografía. Proporciona interesantes datos en las enfermedades de las arterias coronarias (fig. 77-23).

Angiografía digital con sustracción

Es un método de examen de diagnóstico vascular, que puede efectuarse mediante la inyección del contraste por vía vascular arterial o venosa. El término sustracción significa que el método de examen retira o, mejor elimina, todo lo que no es vascular.

Ecocardiografía

La ecocardiografía estudia la anatomía y la fisiología del corazón y de los vasos de modo no invasivo, por medio de la emisión y recepción de ultrasonido (fig. 77-24). La información llega y se procesa con un instrumento denominado ecógrafo, en forma de ecos de sonido transformados en impulsos eléctricos, los que se expresan en una pantalla de rayos catódicos en forma de puntos luminosos. Éstos,

Fig. 77-21.
*Radiografía posteroanterior de tórax. En los bordes de la **silueta cardíaca** se distinguen, de arriba hacia abajo: en el borde izquierdo, el arco aórtico, el arco pulmonar y el arco del ventrículo izquierdo; en el borde derecho, la vena cava superior y el arco de la aurícula derecha.*

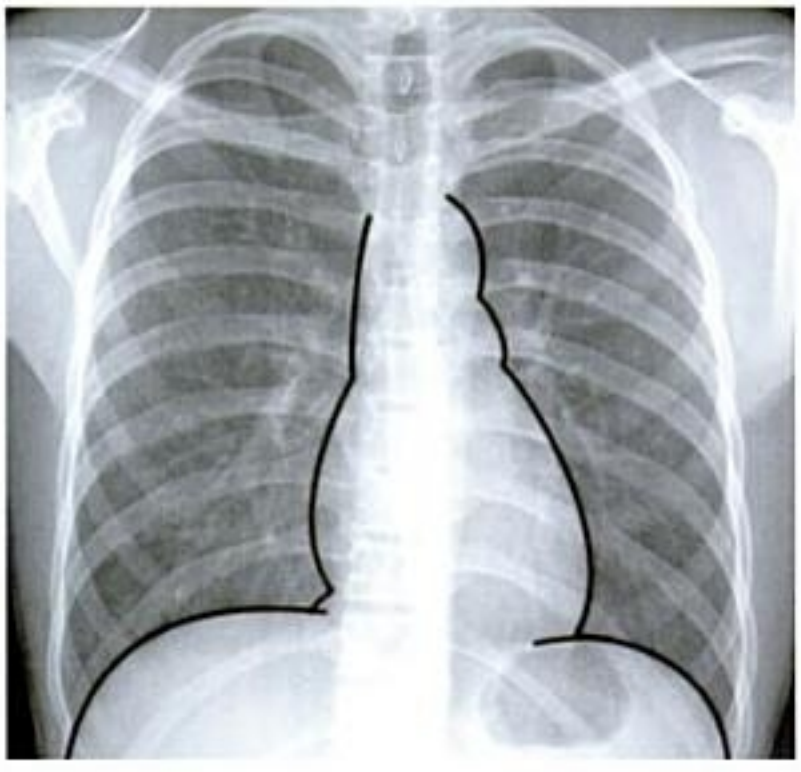
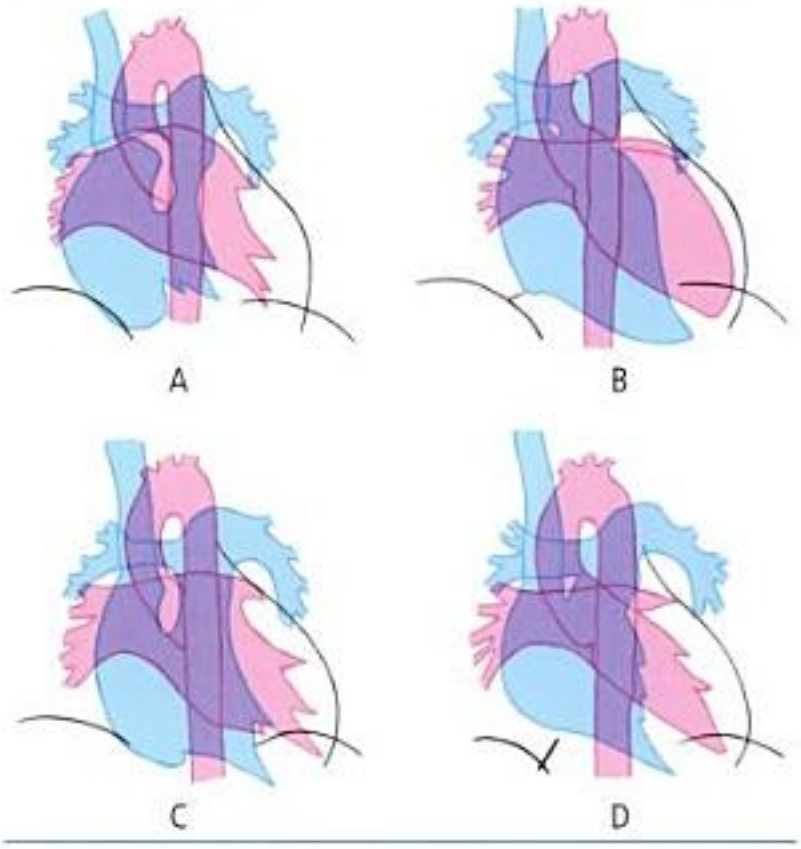
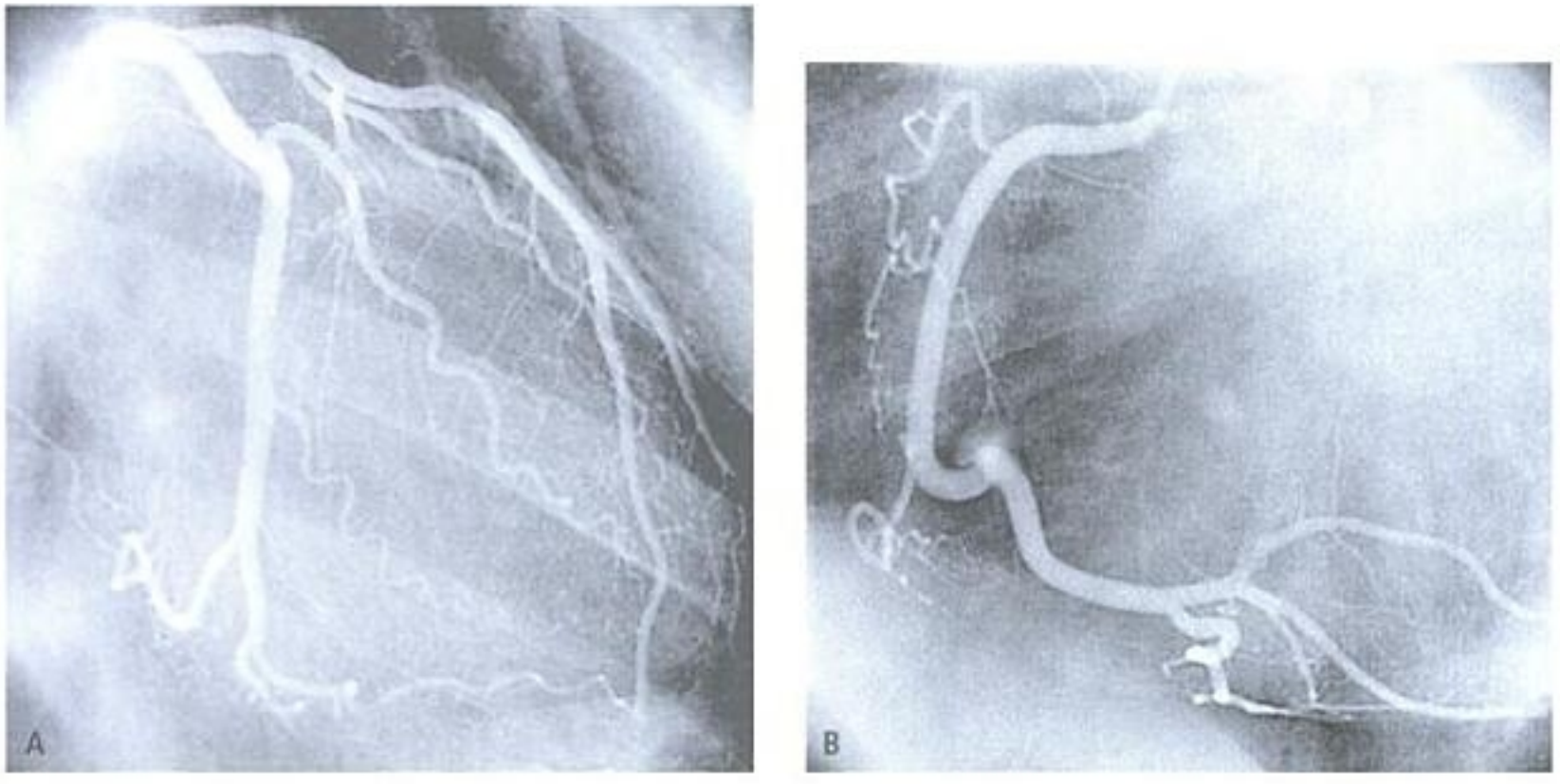


Fig. 77-22.
*Proyección cardiográfica de las cavidades cardíacas derechas e izquierdas, vista anterior (según Bargmann y Doerr). En azul, las cavidades derechas. En rojo, las cavidades izquierdas. **A.** En plena sístole. **B.** En plena diástole. **C.** Al comienzo de la diástole. **D.** Al comienzo de la sístole.*



Material protegido por derechos de autor

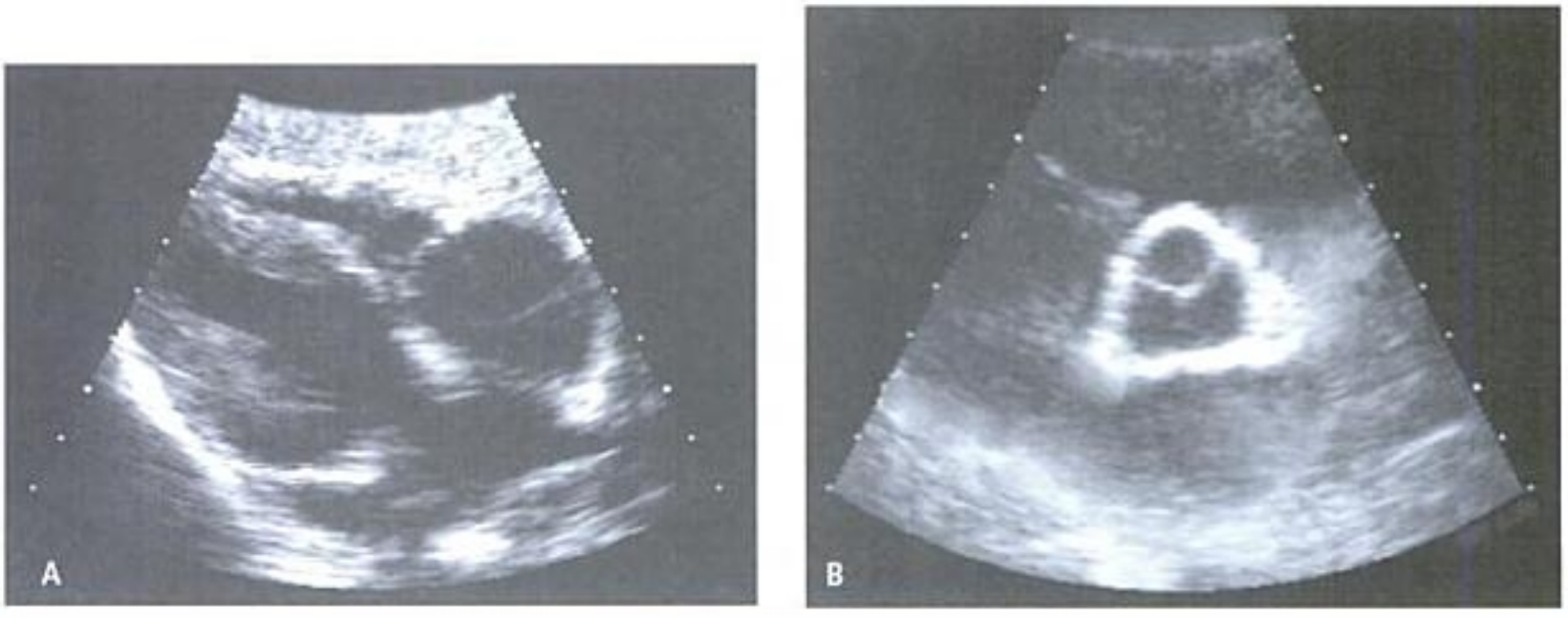
Fig. 77-23.
*Angiografía de las arterias coronarias (coronariografía). **A.** Coronaria izquierda, luego de su inyección selectiva con medio de contraste. Proyección oblicua desde adelante y derecha (OAD). La rama interventricular anterior se ve oblicua en la cara anterior del corazón. La rama circunfleja se proyecta con dirección vertical. **B.** Coronaria derecha, luego de su inyección selectiva con medio de contraste. Proyección oblicua desde adelante e izquierda (OAI). La rama interventricular posterior se ve con dirección horizontal.*



secuenciados en tiempo y espacio, generan la imagen de las estructuras cardiacas en tiempo real.

Clásicamente, la técnica se realiza apoyando sobre la piel un emisor-receptor de ultrasonido (transductor), en puntos estratégicos del tórax entre los espacios intercostales. Esta técnica se denomina ecocardiografía transtorácica. El abordaje también se realiza a través de la pared del esófago y del estómago por medio de una sonda flexible que

Fig. 77-24.
*Ecocardiograma transtorácico. **A.** El plano de sección permite ver las cuatro cámaras cardiacas. Descrito en el sentido de las agujas del reloj, partiendo desde la hora doce: hacia delante, el ventrículo derecho; hacia la derecha, la aurícula derecha; hacia atrás, la aurícula izquierda; hacia la izquierda, el ventrículo izquierdo. **B.** El plano de sección permite ver la válvula aórtica cerrada, el corazón está en diástole.*



Material protegido por derechos de autor

tiene un transductor en su extremidad distal. Esta técnica se denomina ecocardiografía transesofágica, y posibilita una mejor calidad de las imágenes al evitar las dificultades técnicas con las que se enfrenta la transtorácica, como el aumento del panículo adiposo de la piel, la interposición del pulmón y alteraciones morfológicas del tórax.

La incorporación del efecto Doppler, actualmente codificado ya en color, permite conocer, además, la dirección y la velocidad del flujo sanguíneo dentro de las cavidades cardíacas a través de las válvulas y de los vasos. De esta manera se pueden determinar con precisión también sus alteraciones. Convencionalmente se ha establecido que los flujos que se acercan al transductor se codifican en rojo, y los que se alejan de él, en azul.

Estudios eléctricos

La corriente eléctrica generada por las contracciones cardíacas puede registrarse. Las variaciones de su intensidad proporcionan una curva, inscripta sobre una pantalla luminosa o sobre una banda de papel: es el **electrocardiograma** que se registra siguiendo un determinado número de **derivaciones**, modificando la posición de los electrodos (derivaciones periféricas, derivaciones precordiales). Es un examen de práctica corriente que se puede hacer junto a la cama del enfermo, pero la interpretación del trazado requiere experiencia.

Estudios manométricos

Realizados en el XIX pasado por Chaveau y Marey en el caballo, han sido aplicados al hombre por Forsman, Castellanos y Cournand. Introduciendo un catéter en el corazón derecho por vía venosa se pueden estudiar las presiones de las diferentes partes del corazón derecho y de la pequeña circulación, registrándolas. Las tomas de presión se completan con **extracciones de sangre** para analizar sus componentes gaseosos.

El cateterismo del corazón izquierdo es de práctica más difícil.

Aparatos electrónicos de vigilancia médica permiten reunir en una misma pantalla, o en una sola banda de registro, determinado número de parámetros concernientes al funcionamiento cardíaco: presiones arterial y venosa, electrocardiograma, presiones intracardíacas y gasto de las cavidades cardíacas.

Material protegido por derechos de autor

XV

Vasos sanguíneos

Material protegido por derechos de autor

78 Circulación fetal

A partir de la tercera semana de vida intrauterina, el embrión es nutrido por su madre. Los cambios sanguineos se efectúan en la placenta, desarrollada dentro del útero materno, a la cual el feto está unido por el **cordón umbilical**.

Este cordón contiene la **vena umbilical**, muy voluminosa, y dos **arterias umbilicales** de menor calibre.

El circuito de la sangre parte de la placenta, donde se efectúan todos los cambios nutritivos con la sangre materna y, en particular, la hematosis. Es, pues, **sangre oxigenada la que parte de la placenta, por la vena umbilical hacia el embrión**. La **vena umbilical** se dirige hacia el hígado y a través del **conducto venoso** [de Arancio] llega a la **vena cava inferior**. El hígado recibe asimismo una parte de sangre proveniente de la **vena porta hepática** (sangre venosa) (fig. 78-1). A partir de este momento, los vasos sanguineos contienen sangre mezclada: la **vena cava inferior** recibe además la sangre venosa de los miembros inferiores y de la parte infradiafragmática del tronco.

Esta sangre penetra en la **aurícula derecha,** donde se mezcla con la sangre venosa que procede de la cabeza y de los miembros superiores, por la **vena cava superior** y, por parte del corazón, por el **seno coronario**.

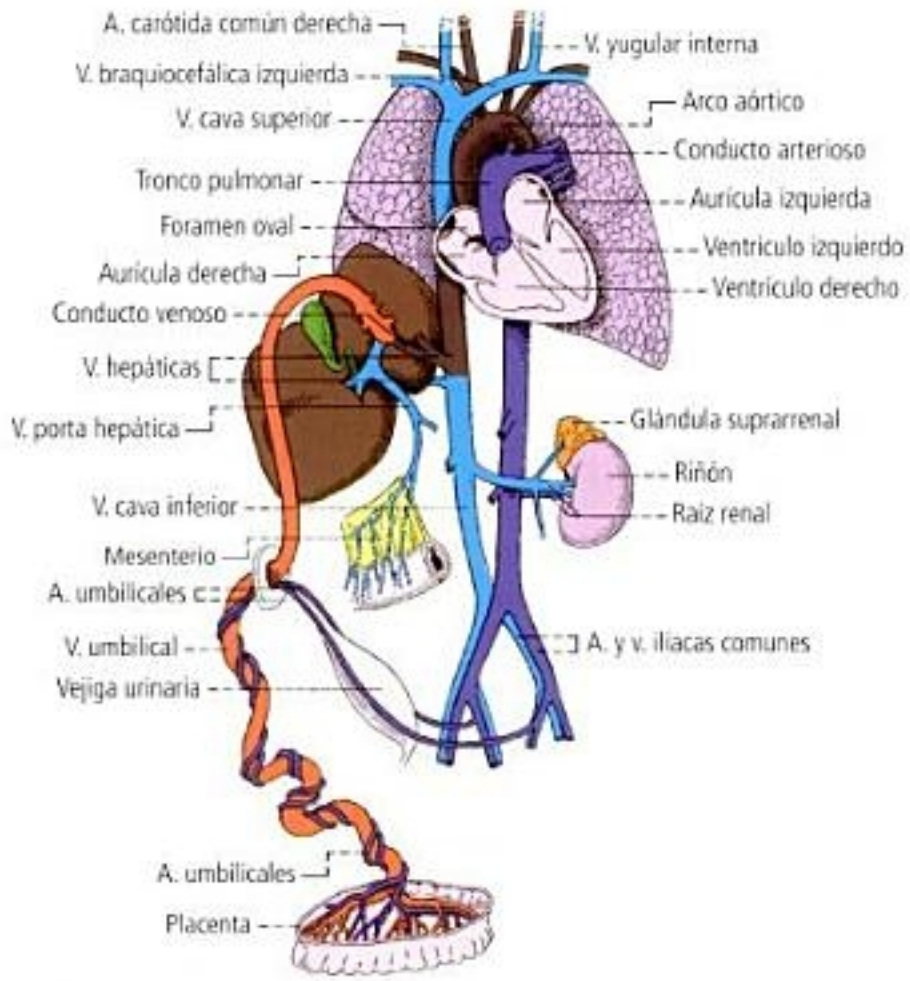
De la aurícula derecha parten **dos corrientes**:

1. La **gran circulación**, que atraviesa el tabique interauricular por el **foramen oval** [de Botal], recorre la aurícula y el ventrículo izquierdo para pasar a la aorta, que la distribuye en el resto del cuerpo. Es la corriente principal.
2. La **pequeña circulación**, que pasa al **ventrículo derecho** y llega a los pulmones por el **tronco pulmonar**. De ésta, una determinada cantidad de sangre es sustraida a la altura del **conducto arterioso** [de Botal], por donde esta sangre pasa directamente a la aorta.

Los pulmones del feto no son funcionales, por consiguiente, no modifican la composición de la sangre y ésta permanece mezclada. Retorna tal cual está a la aurícula izquierda por las venas pulmonares y se vierte a la circulación

Fig. 78-1

Esquema de la circulación fetal. En rojo, sangre oxigenada materna. En violeta, sangre mixta. En azul, sangre carboxigenada.



Material protegido por derechos de autor

aórtica. El pulmón opone cierta resistencia al pasaje de la sangre, debido a que su epitelio alveolar no está aún desplegado: por eso las paredes del ventrículo derecho tienen en el feto casi el mismo espesor que las del ventrículo izquierdo.

Es a partir del sistema aórtico, por la vía de las **arterias umbilicales**, como la sangre retorna a la placenta.

Tal circulación, que irriga el cuerpo del feto con sangre arterial y venosa mezcladas, está adaptada a sus necesidades, que son únicamente las de su crecimiento. No existe ninguna "circulación funcional" en su sistema digestivo ni en las glándulas de secreción externa, riñones o piel. Sólo el hígado recibe sangre arterial por la vena umbilical, por lo que manifiesta una intensa actividad.

En el momento del nacimiento, la ventilación pulmonar permite al recién nacido liberarse de su madre. El cordón umbilical es ligado, los vasos umbilicales se atrofian, igual que el conducto venoso, y originan cordones fibrosos. El foramen oval y el conducto arterioso se obliteran. La circulación de tipo adulto queda así establecida.

Material protegido por derechos de autor

79 Tronco pulmonar

Se describe aquí la **porción intrapericárdica del tronco pulmonar** y de sus ramas de división: **arteria pulmonar derecha** y **arteria pulmonar izquierda**. El tronco pulmonar es la arteria funcional de la pequeña circulación que conduce la sangre no oxigenada desde el corazón derecho hacia los pulmones.

Generalidades

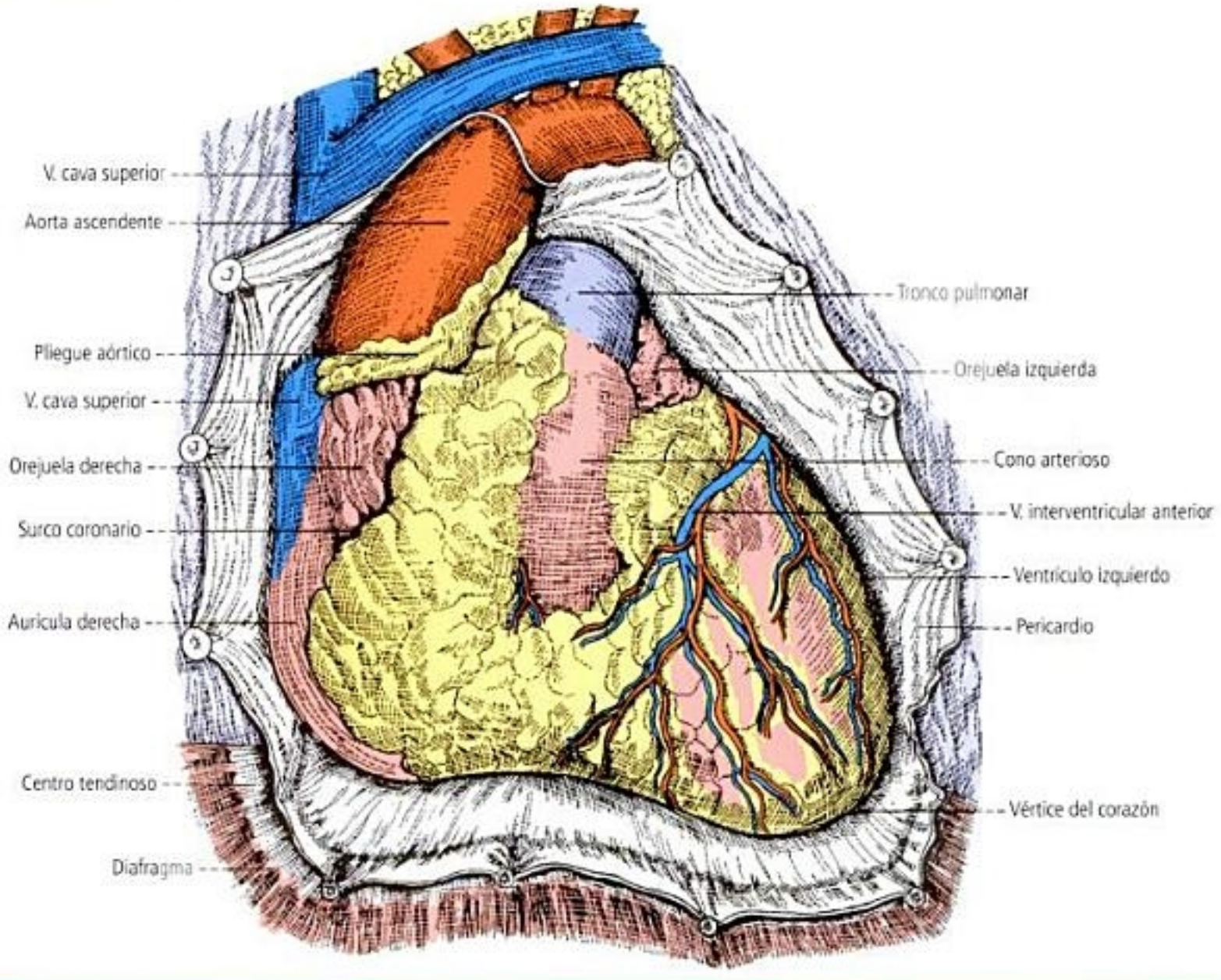
Origen

Emerge de la parte superior e izquierda del **ventrículo derecho**, cuyo cono arterioso prolonga (fig. 79-1). Su origen está situado adelante y a la izquierda del orificio de la aorta, y adelante, arriba y a la izquierda del orificio auriculoventricular derecho. Regularmente circular, su circunferencia media es de 72 mm en el hombre y de 68 mm en la mujer. En este orificio se encuentra la **válvula pulmonar.** que cuenta con tres **valvas semilunares** (fig. 79-2) (anterior, derecha e izquierda), cada una de ellas con su correspondiente **nódulo** [de Morgagni].

Trayecto

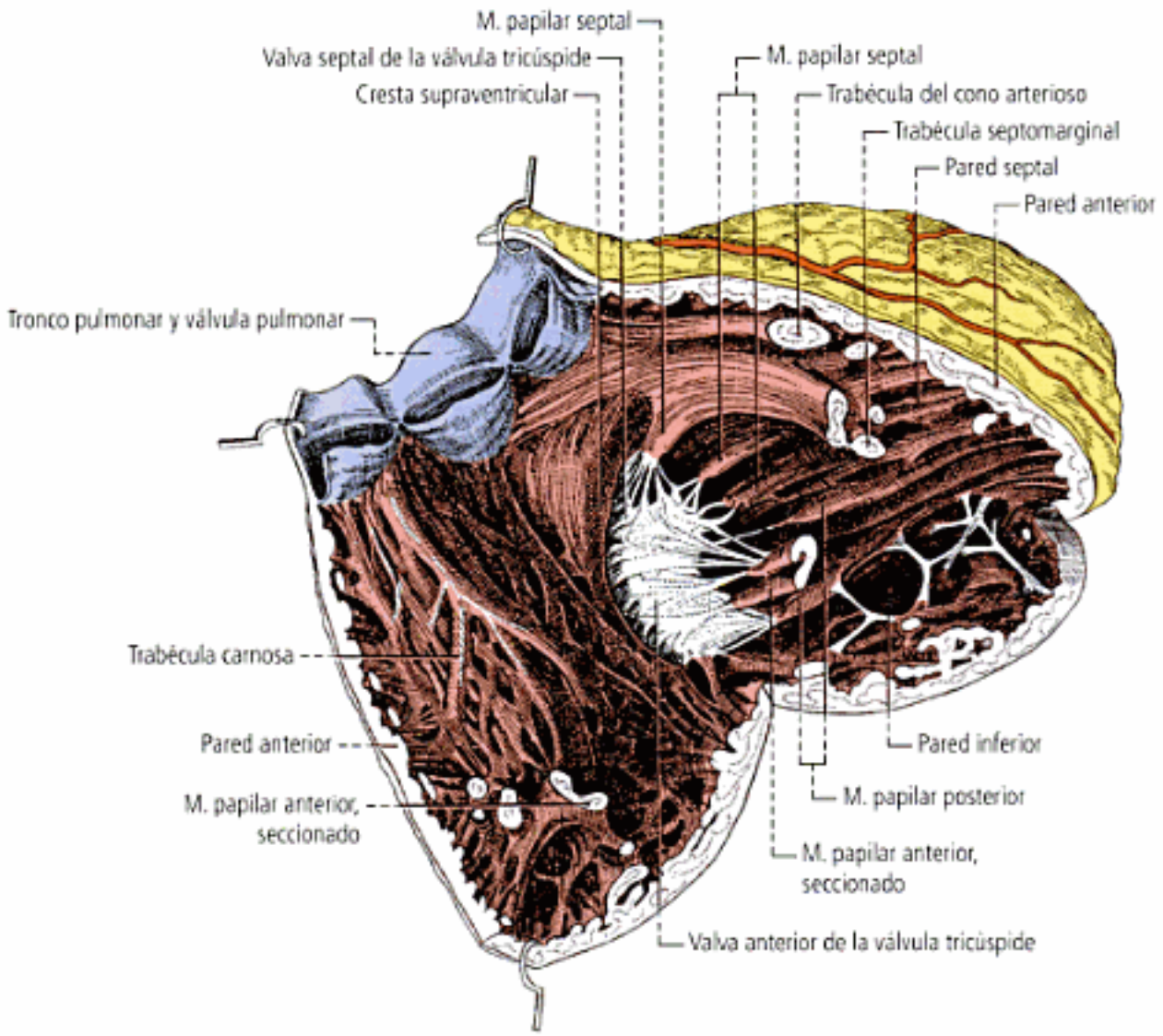
El **tronco pulmonar** se dirige hacia atrás, a la izquierda y algo hacia arriba, acercándose a la horizontal, de tal modo que un corte horizontal interesa al tronco de la arteria en toda su longitud, así como a la arteria pulmonar izquierda, prehiliar y suprahiliar.

Fig. 79-1.
Vista anterior del corazón y de los grandes vasos. El pericardio ha sido abierto y reclinado.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 79-2.
Ventrículo derecho, orificio del tronco pulmonar. La pared anterior del ventrículo ha sido seccionada, su parte lateral, rebatida hacia atrás.



El tronco pulmonar describe una curva de concavidad posterior y derecha, rodeando la aorta, de la cual oculta la parte baja de su cara anterior y luego, de su cara izquierda.

Terminación

Bajo el arco aórtico, se divide en sus dos ramas terminales, arteria pulmonar derecha y arteria pulmonar izquierda, contra la pared del saco pericárdico. Esta división está marcada, en su borde superior, por el **espolón pulmonar**.

Paredes

Es un vaso de calibre grueso (30 mm como promedio). Sus paredes son delgadas (1,5 mm como promedio), pues la sangre circula a una presión muy reducida (120 a 180 cm de agua, presión sistólica). Su endotelio es extremadamente sensible (dolores de las embolias de la arteria pulmonar).

Variaciones y anomalías

Son muy numerosas y provienen de alteraciones del desarrollo del 6° arco aórtico. Las más frecuentes asientan en:

- El **orificio pulmonar**: estenosis congénita, orificio común con la aorta (truncus arteriosus).
- El **tronco arterial**: atresia, con ramas derechas e izquierdas normales o igualmente atresiadas.
- Las **ramas**, originadas en un tronco arterioso, ausentes y reemplazadas por arterias de origen aórtico.

Estas anomalías, a veces aisladas, están más a menudo asociadas con comunicaciones interauriculares o interventriculares y producen, en general, una hipovascularización pulmonar y una cianosis congénita (enfermedad azul).

Relaciones

Del tronco pulmonar

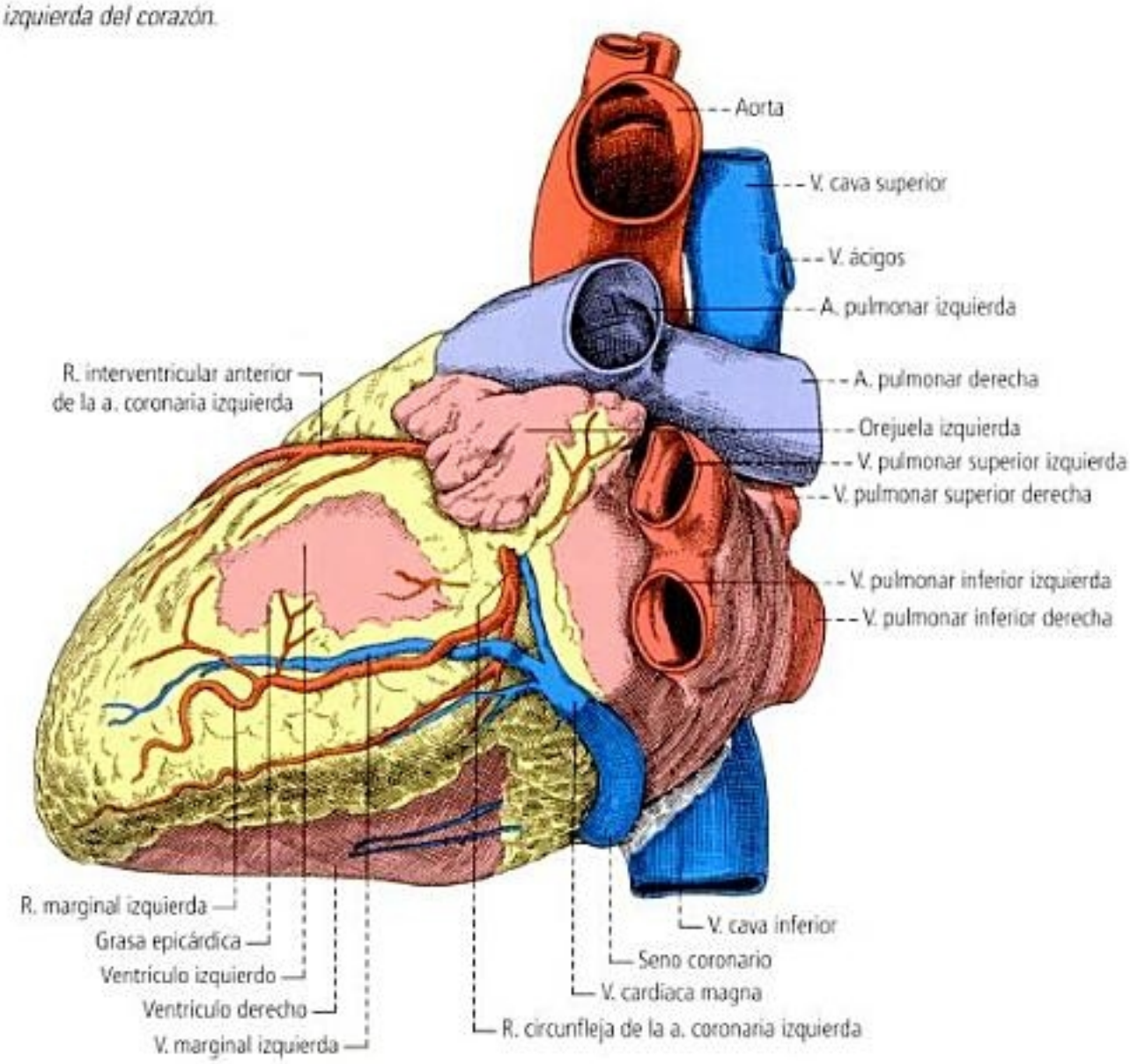
El tronco pulmonar está cubierto por la hoja visceral del pericardio seroso, excepto una pequeña superficie posterior y derecha. La línea de reflexión del pericardio seroso pasa, en efecto, del borde izquierdo de la aorta a la cara anterosuperior de la bifurcación del tronco pulmonar. Desde su origen, el tronco pulmonar está contenido, con la aorta, en una envoltura serosa común (fig. 79-3).

Anterosuperiores

Por intermedio del pericardio se relaciona con la pared torácica, a nivel del 2º espacio intercostal izquierdo, entre 15 y 18 mm lateral al borde izquierdo del esternón.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 79-3.
Cara pulmonar izquierda del corazón.



A la derecha

Está en contacto con la aorta ascendente, alrededor de la cual se adosa y a la que está unido por un tejido conjuntivo denso: el **tendón del infundíbulo** (figs. 79-4 y 79-5).

A la izquierda

Está en relación con la **orejuela izquierda** que rodea a esta cara bajo un pliegue del pericardio seroso. Por su cara inferior constituye la parte superior del orificio izquierdo del **seno transverso del pericardio** (fig. 79-6).

Posteroinferiores

El **seno transverso** lo separa de la aurícula izquierda, delante de la cual pasa la parte inicial de la arteria coronaria izquierda (fig. 77-8). Más arriba, la cara posterior de la bifurcación está desprovista de pericardio seroso. Se adhiere al pericardio fibroso que lo separa de la bifurcación traqueal y del origen del bronquio principal izquierdo.

El abordaje quirúrgico del **tronco pulmonar** puede efectuarse por vía transesternal media o por vía intercostal, en el segundo o tercer espacio intercostal. Esta vía fue utilizada en 1908 por Trendelenburg para la extirpación de coágulos acumulados en el tronco pulmonar y en sus ramas (embolias pulmonares).

De la arteria pulmonar izquierda

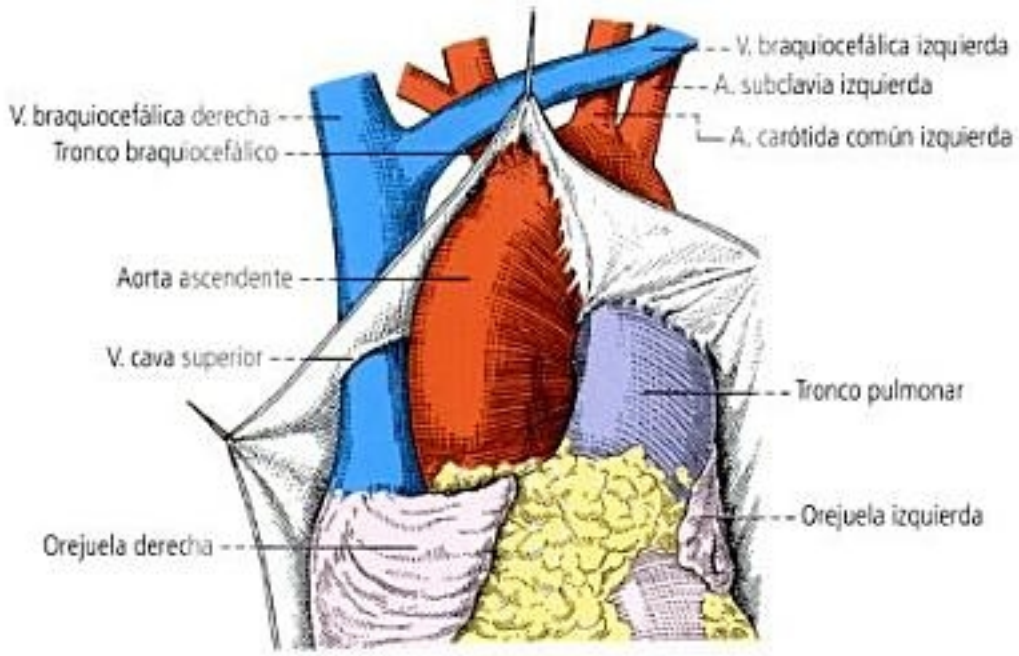
Esta arteria pulmonar parece prolongar al tronco pulmonar. El segmento intrapericárdico es muy corto. Su **parte anteroinferior** está tapizada por el pericardio seroso. Se relaciona con la vena pulmonar superior izquierda, con el pliegue de la vena cava izquierda que las une y con el orificio izquierdo del seno transverso del pericardio (fig. 79-6). Su **parte posterosuperior** se adhiere al pericardio fibroso, del cual sale luego de un corto trayecto.

De la arteria pulmonar derecha

Esta arteria pulmonar es más larga, de dirección transversal, algo más voluminosa que la izquierda, se origina en ángulo recto con respecto al tronco pulmonar, separada de la arteria pulmonar izquierda por el espolón pulmonar (figs. 79-7). Se dirige horizontalmente a la derecha, pasa bajo el arco aórtico, por detrás de la vena cava superior, antes de aparecer en la raíz pulmonar derecha. El pericardio seroso tapiza sus caras anterior e inferior, que constituyen aquí la pared posterior y el techo del seno transverso. El pericardio seroso, llegado al borde izquierdo de la vena cava superior, se refleja hacia adelante; no se lo encuentra entre la arteria pulmonar derecha y la vena cava superior.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 79-4.
Inserción del pericardio fibroso sobre los grandes vasos, vista anterior (según Milhiet).



A

El pericardio fibroso se extiende entre su cara posterior (mesocardio posterior) y el seno oblicuo del pericardio (fig. 79-8).

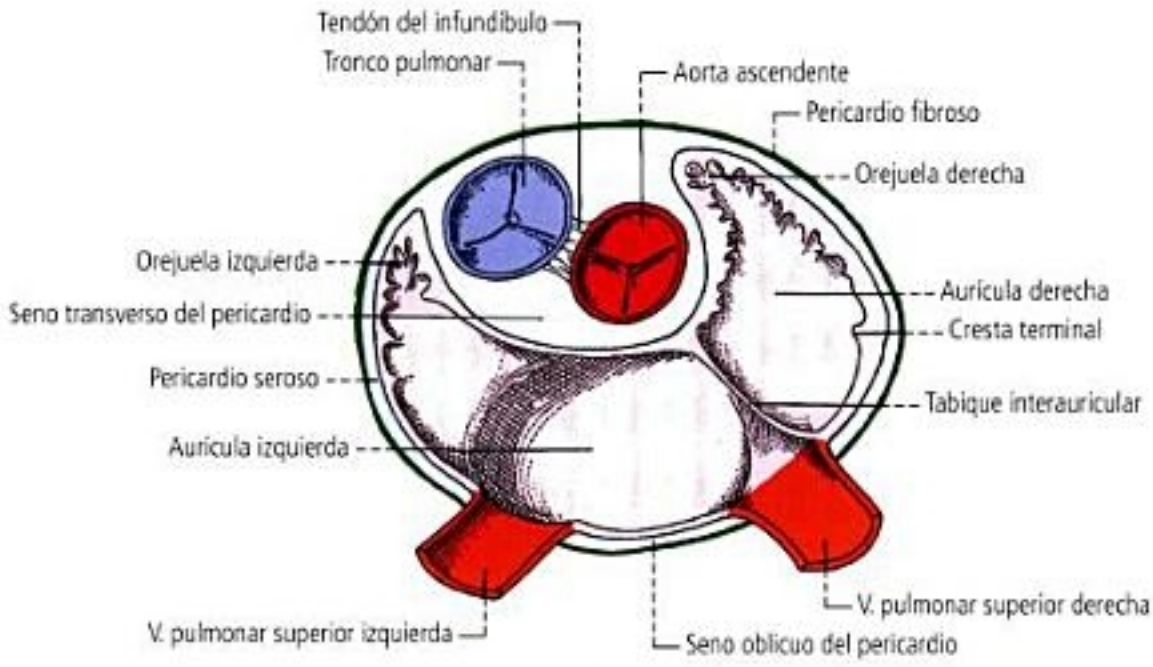
Exploración en el ser vivo

Radiología

En las radiografías observadas sin preparación, sólo la rama izquierda de la arteria pulmonar aparece en el mediastino, con la forma de una ligera saliente debajo de la imagen de la aorta.

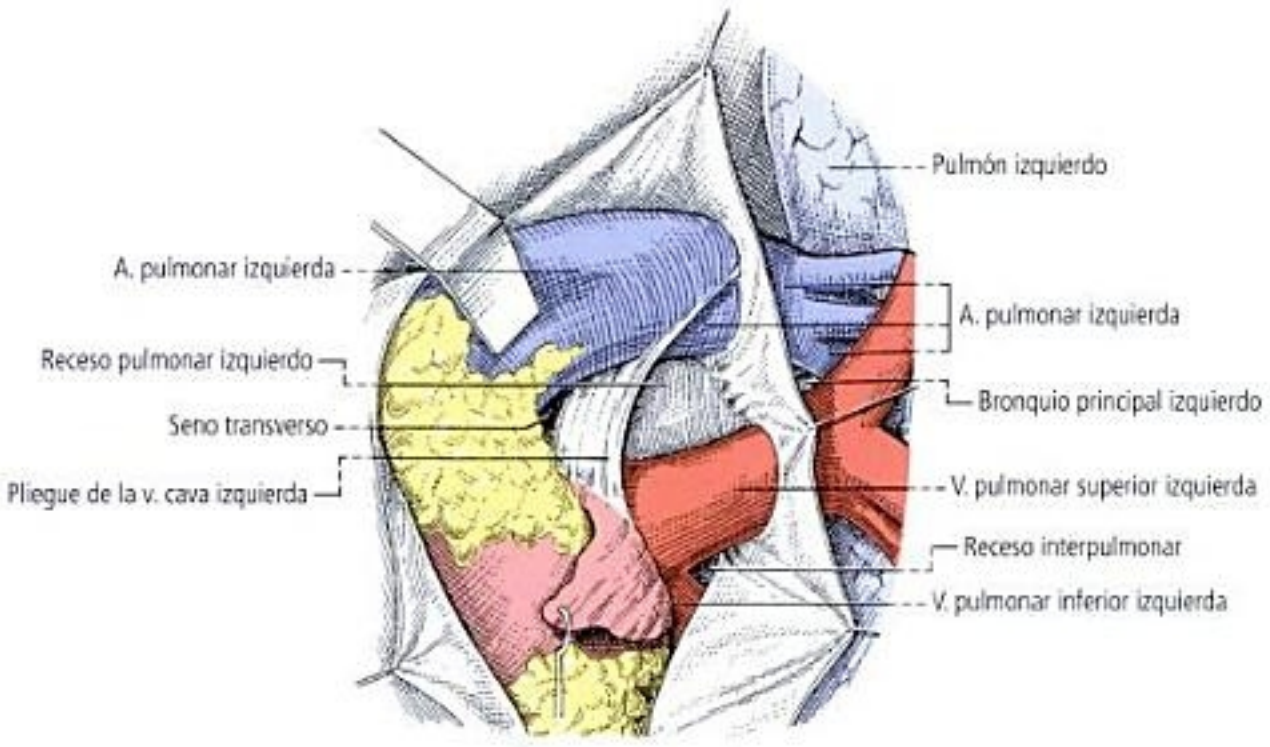
La **opacificación por vía venosa** (angiocardiografía) objetiva el tronco de la arteria que prolonga hacia arriba y a la izquierda a las cavidades derechas, pero no se ve el límite del segmento intrapericárdico. Este procedimiento permite evidenciar las anomalías y las malformaciones del tronco pulmonar y de sus ramas, así como los obstáculos que pueden aparecer en ella (embolias pulmonares) (fig.79-9).

Fig. 79-5.
Corte horizontal esquemático de la base del corazón (según Paturet). Vista superior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 79-6.
Parte anterosuperior izquierda de la cavidad pericárdica, vista anterior (según Milhiet).



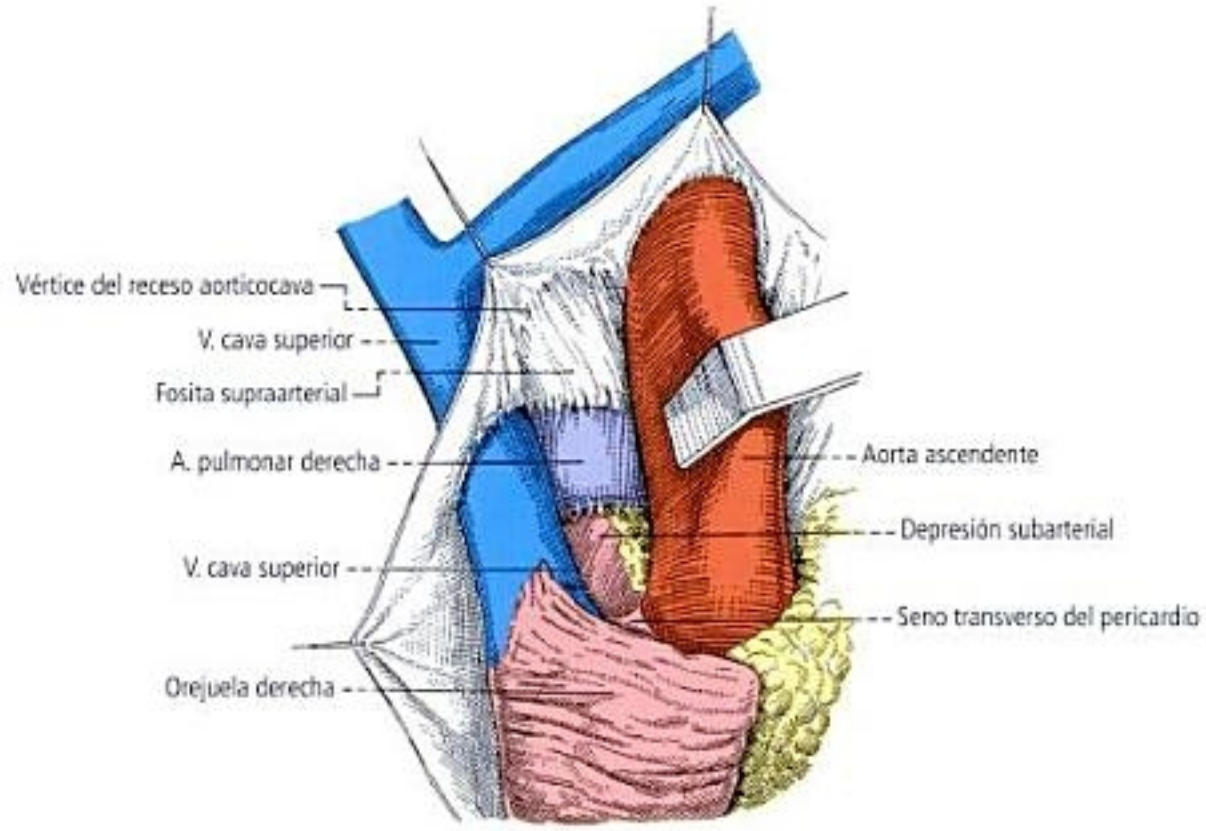
Angiografía radioisotópica. La inyección intravenosa de ^{99m}Tc, en forma de bolo radiactivo permite obtener imágenes con 1 segundo de exposición.

Cateterismo cardíaco

La introducción de catéteres por vía venosa, llevados hasta el corazón derecho, y luego al tronco pulmonar, permite la toma de presiones en su interior, así como la extracción de sangre destinada a estudiar su composición gaseosa.

Estas exploraciones radiológicas, así como el cateterismo cardíaco, son exámenes de práctica corriente.

Fig. 79-7.
Espacio intercavoaórtico, vista anterior (según Milhiet).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 79-8.
Pericardio fibroso, vista anterior. Las pleuras parietales (porción mediastínica) han sido reclinadas a la derecha y a la izquierda.

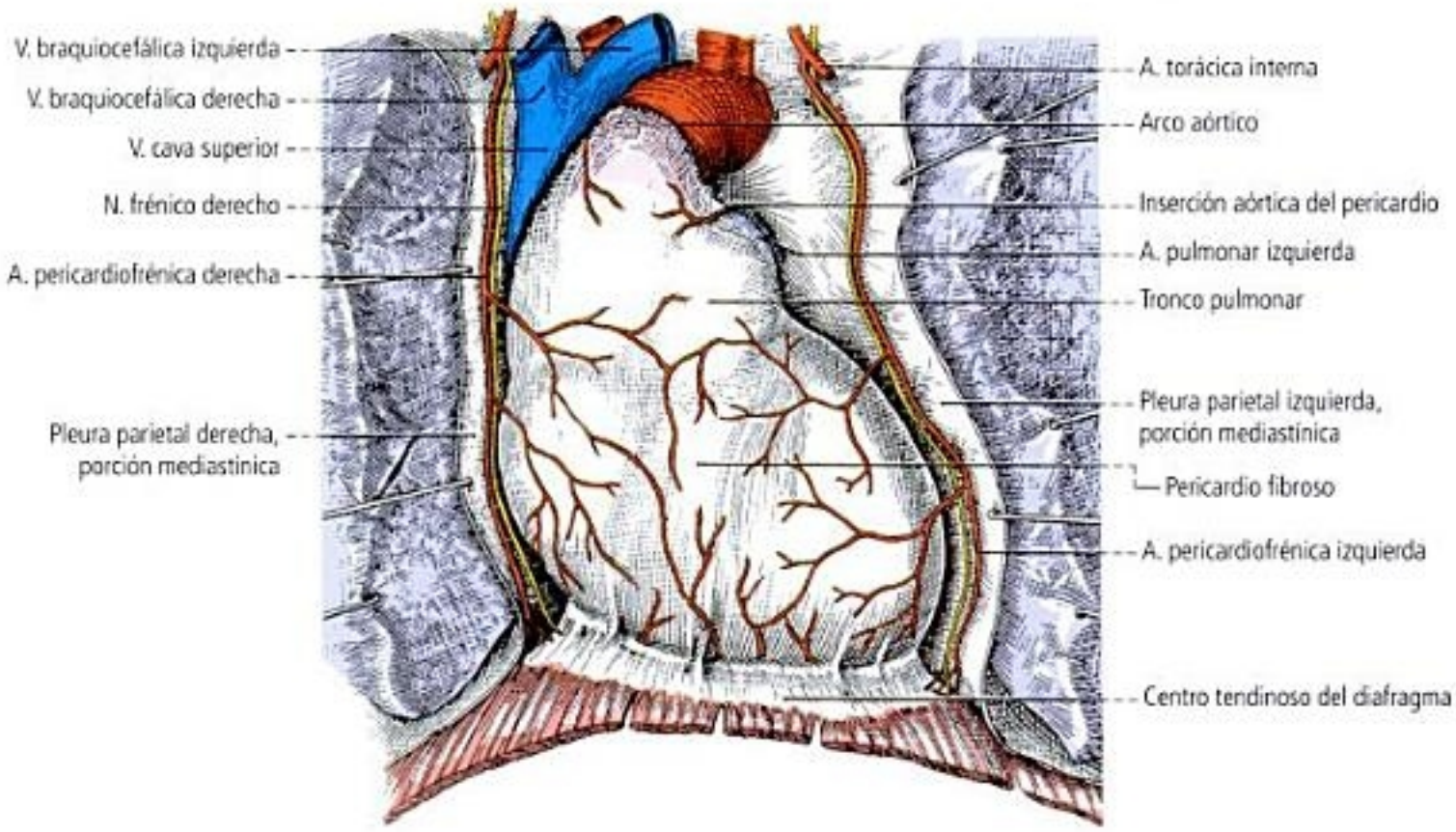


Fig.79-9.
*Angiorresonancia magnética nuclear con gadolinio del **tronco pulmonar**, vista de frente. El tronco pulmonar se ve hiperintenso en el centro de la imagen. Se observan: la **arteria pulmonar derecha**, de dirección horizontal, y la **arteria pulmonar izquierda**, más corta que la anterior, diviéndose en sus ramas para los lóbulos pulmonares (Dr. Miguel E. Nazar).*



Material protegido por derechos de autor

80 Anatomía general de los sistemas arterial y venoso de la gran circulación

Las **arterias** y las **venas** son conductos encargados de asegurar el transporte de la sangre en el cuerpo humano. Sería un error considerarlas sólo como tubos más o menos largos y anchos y estudiar exclusivamente su trayecto, sus relaciones y su distribución. También es necesario conocer su aspecto viviente, por lo tanto cambiante, sus leyes fisiológicas, su evolución durante la vida. Las comprobaciones funcionales realizadas por los médicos, los cirujanos y los radiólogos en el ser vivo y enfermo completan los datos morfológicos obtenidos de la disección, de las inyecciones, de las corrosiones y de las angiografías cadavéricas, que son los medios de estudio anatómico habituales de estos sistemas vasculares.

Evolución general

El aparato circulatorio y la circulación de la sangre aparecen muy tempranamente en la vida embrionaria. El sistema vascular del embrión humano se hace presente hacia la mitad de la 3ª semana. La circulación se produce en un sistema de conductos indiferenciados, formado por paredes endoteliales muy finas.

El sistema lacunar inicial del embrión se organiza a partir del **tubo cardíaco** primitivo, en vías arteriales y vías venosas, cuyo desarrollo depende de los órganos a los cuales están destinadas. Mientras que ciertos órganos no cesan de desarrollarse, otros involucionan. Además, al nacer se producen profundas alteraciones por el hecho de:

- La desaparición de la circulación materna.
- La aparición de la función respiratoria.

Durante el crecimiento, ciertos órganos y sistemas adquieren una importancia que no poseen en la edad adulta (el timo, por ejemplo). En la adolescencia, el sistema genital alcanza su desarrollo definitivo. Estos ejemplos explican las numerosas variaciones que sufre el sistema cardiovascular antes de que el cuerpo humano haya llegado a su estado adulto. Las regresiones, la aparición de nuevos territorios funcionales, explican la frecuencia de las **anomalías** encontradas en el curso del desarrollo de este sistema.

ANATOMÍA GENERAL DE LAS ARTERIAS

Las **arterias** son tubos flexibles y elásticos, cuya luz permanece abierta vista en un corte y cuyo diámetro disminuye en forma regular a partir del corazón, a medida que las ramas colaterales se separan del eje original. Este eje está constituido por la **aorta**, arteria principal de la gran circulación. Sus ramas se pueden dividir en dos categorías:

- **Arterias del aparato locomotor:** lo esencial es que están destinadas a los músculos, grandes consumidores de energía y muy ricamente vascularizados, pero cuyo gasto sanguíneo varía en enormes proporciones según el estado de reposo o de actividad muscular.
- **Arterias viscerales:** son las encargadas de asegurar la nutrición y las funciones de órganos muy diversos y de funcionamiento continuo o discontinuo. Aquí, las dimensiones de las arterias dependen ante todo de la importancia funcional del órgano considerado y no de su volumen. Ciertos órganos muy activos (la glándula tiroides, por ejemplo) pueden no disponer sino de pequeñas arterias: es entonces su número el que asegura la circulación necesaria.

Trayecto y dirección

Las arterias de los miembros y del cuello son, en general, rectilíneas. Otras presentan curvaturas o sinuosidades impuestas por un obstáculo óseo que debe ser contorneado, por una reserva de longitud que debe conservarse (arteria uterina) o por el nacimiento de ramas cortas y superpuestas (arteria esplénica). La ley de Stahel precisa que toda curva arterial de pequeño radio implica la aparición de un estrechamiento en el vértice de la curva.

Relaciones generales

Dos hechos esenciales interesan al cirujano:

1. Las **arterias** rara vez transcurren solas; casi siempre están acompañadas por venas y a menudo, sobre todo en los miembros, por nervios satélites, con los cuales constituyen un **eje vasculonervioso** bien individualizado.
2. Las **arterias** transcurren casi siempre en un ambiente de **tejido conjuntivo** que se organiza en una vaina perivascular, la cual facilita la disección del vaso, cuando ésta no está modificada por la inflamación o por una extensión neoplásica.

Se notará igualmente el interés de las relaciones óseas y musculares de las arterias.

Relaciones óseas

Ciertas arterias transcurren en contacto con determinadas piezas esqueléticas o en su interior. Los huesos presentan frecuentes impresiones vasculares; así se conoce el trayecto sinuoso de la arteria carótida interna en el hueso temporal.

Material protegido por derechos de autor

Relaciones musculares

En el cuello, en las cinturas de los miembros, el trayecto arterial coincide a veces con el de un músculo próximo. Ese músculo se denomina **satélite** de la arteria que sigue o que cubre. Sirve de punto de referencia principal en el momento de descubrir la arteria.

Distribución

Toda arteria emite **ramas colaterales** (la arteria de origen continúa) y **ramas terminales** (la arteria de origen no continúa):

- Las **ramas colaterales** forman un ángulo de abertura variable con el vaso de origen. Al origen de cada colateral corresponde un **espolón** donde la pared es más gruesa y donde se localizan con frecuencia los procesos ateromatosos.
- Las **ramas terminales** se expanden en ramos de forma variable, sea en contacto con el órgano interesado o en su interior. A cada rama corresponde un **territorio** arterial que constituye, en general, una unidad **funcional** independiente.

Anastomosis

En el hombre normal, las arterias tienen dos tipos de anastomosis:

- Anastomosis **arterioarteriales**.
- Anastomosis **arteriovenosas**.

Anastomosis arterioarteriales

Si se tiene en cuenta la anatomía, se pueden describir varios tipos de forma de anastomosis: por **inosculación** (p. ej., arcadas yuxtaintestinales); por **convergencia** (p. ej., arterias vertebrales fusionadas en el tronco basilar); por **conducto de unión** (p. ej., círculo arterial del cerebro); por **red** (p. ej., red periarticular). Estas **anastomosis** pueden ser disecadas y son fáciles de ver (fig. 80-1). No es lo mismo para las anastomosis intramusculares, que tienen una acción tan importante en la fisiopatología de las obliteraciones arteriales de los miembros. Se trata allí de comunicaciones interarteriales que se objetivan más fácilmente por las inyecciones radio opacas que por la disección. En el miembro inferior, por ejemplo, tales anastomosis situadas en los músculos largos, establecen un puente entre dos segmentos arteriales muy alejados entre sí. Las **anastomosis arterioarteriales** aseguran, en estado normal, una rica vascularización a los órganos que están provistos de ellas. En estado patológico, estas anastomosis se dilatan enormemente cuando un obstáculo (obliteración, ligadura) interrumpe la corriente sanguínea en una arteria. Crean vías de gasto muy grande que pueden, por un trayecto completo, revascularizar un vaso trombosado o ligado por debajo de esa trombosis o de esa ligadura: se trata aquí de **vías de suplencia** que conviene conocer para cada arteria considerada, en el momento en que se plantea el problema de su ligadura, de su resección o de su reconstrucción.

Anastomosis arteriovenosas

Existen en estado normal entre las **arteriolas** y las **vénulas** (fig. 80-2). Se las encuentra en forma de conductos anastomóticos provistos de un aparato muscular liso autónomo que regula su funcionamiento [Masson, Clara]. Estos dispositivos están situados en el umbral de un **territorio arteriolar** y permiten o impiden la llegada de sangre a ese territorio. Se ha creído que son raras y están reservadas a ciertos órganos. En la actualidad, se las ha encontrado prácticamente en todas partes, sobre todo en los planos cutáneos. Es fácil concebir la acción fundamental que tienen en el comando de las circulaciones locales, puesto que permiten el pasaje directo de sangre oxigenada a las venas excluyendo todo el lecho capilar correspondiente.

Fig. 80-1.
Variedades de anastomosis arteriales.

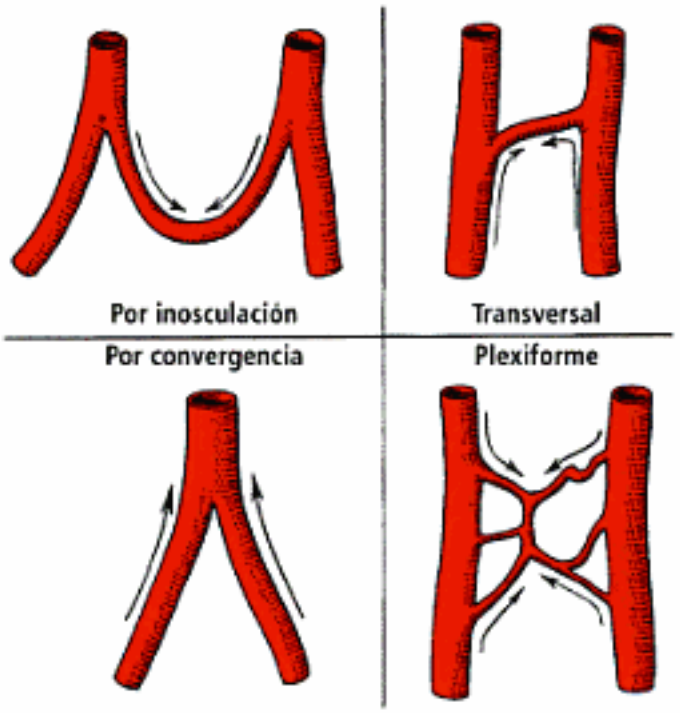
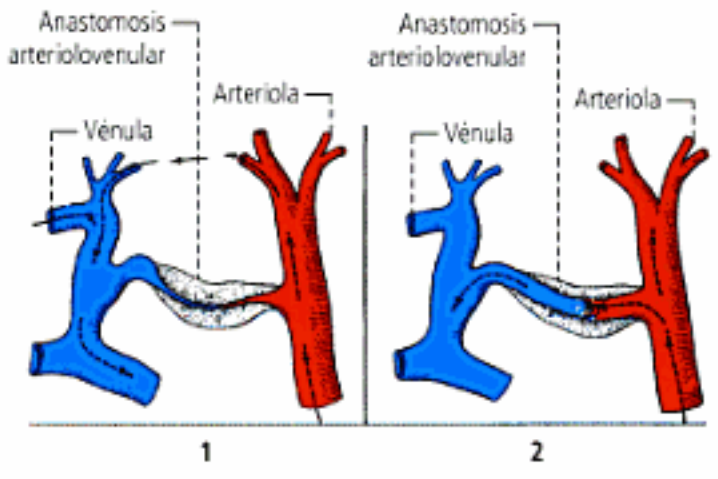


Fig. 80-2.
Anastomosis arteriolovenular. ***Izquierda:*** *durante la actividad del órgano, el músculo liso está contraído y la anastomosis está cerrada.* ***Derecha:*** *durante el reposo del órgano, el músculo liso está relajado y la anastomosis es funcional.*



Material protegido por derechos de autor

La existencia de tales anastomosis constituye una infracción a las clásicas leyes de la circulación que reconocen en cada categoría de vasos (arterias y venas) un contenido sanguíneo de composición dada, sobre todo en lo que concierne a la saturación de oxígeno. Así se ha podido reconocer en la sangre de las venas del miembro inferior, en ciertos casos de várices o de úlceras varicosas, una saturación de oxígeno próxima a la saturación arterial. Otro ejemplo lo proporciona el desarrollo de las anastomosis entre las arterias bronquiales (que transportan sangre oxigenada) y las arterias pulmonares (que transportan sangre carboxigenada) dentro de los pulmones: las arterias pulmonares pueden así, en ciertos territorios patológicos, contener sangre netamente arterializada.

El conocimiento de tales hechos interviene hoy en día en la comprensión de cierto número de estados patológicos que afectan a sectores muy variados del organismo.

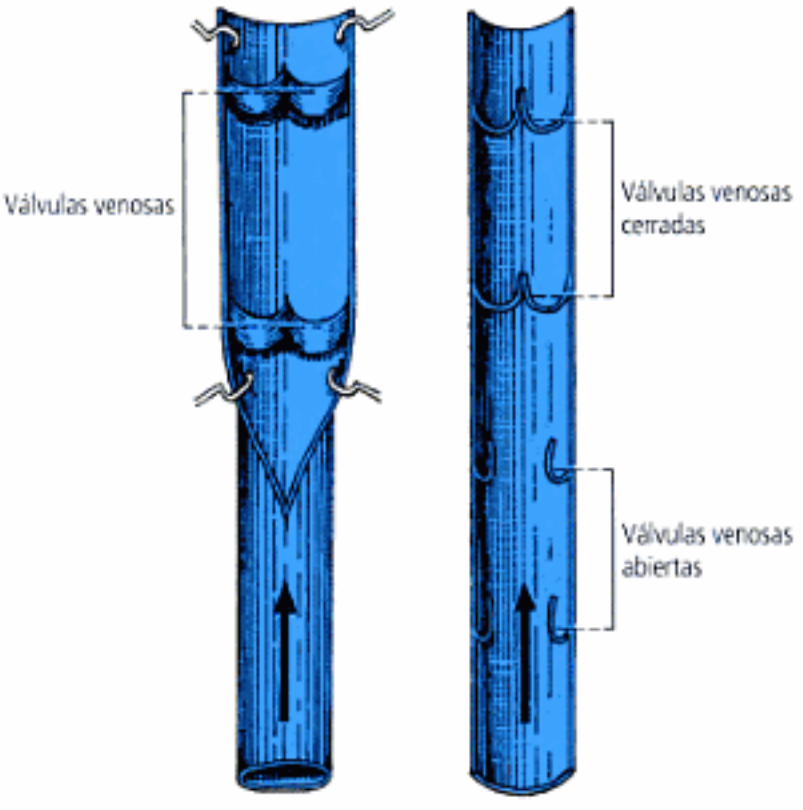
Tipos de arterias

Grandes arterias elásticas: son aquellas arterias que poseen en su capa media una prominente capa elástica.

Arterias musculares: se caracterizan por el predominio muscular en la capa media.

Arteriolas: son las arterias que han disminuido de calibre, y ya no presentan una lámina elástica importante. Los músculos lisos de la pared pueden formar un esfínter (esfínter precapilar).

Fig. 80-3.
Válvulas venosas. ***Izquierda****, vena abierta arriba, con dos pares de válvulas.* ***Derecha****, vena completamente abierta, con dos pares de válvulas cerradas y dos pares de válvulas abiertas.*



ANATOMÍA GENERAL DE LAS VENAS

Éstas se distinguen de las arterias por diferencias considerables: su pared es más delgada, menos elástica y más o menos contráctil. Se dilatan con facilidad. Sus anastomosis son numerosas y el sentido en que circula la sangre no siempre es evidente: este hecho es particularmente cierto en lo que concierne a las venas del tronco.

Existen muchas más venas que arterias: las **arterias** de los miembros, con excepción de los grandes troncos de las raíces, disponen en general de **dos venas colaterales**.

En los miembros es necesario distinguir:

- Las **venas superficiales**, situadas en el plano subcutáneo, que por lo general son visibles y ofrecen numerosas posibilidades de cateterismo.
- Las **venas profundas**, satélites de las arterias, son aquellas en las cuales desembocan, a alturas variables, las venas superficiales (venas comunicantes). Ciertas venas, en particular las del miembro inferior, están provistas de válvulas (fig. 80-3) que se oponen al reflujo de la sangre. Su número y su disposición por pares son extremadamente variables.

El número y el volumen de las venas y su frecuente disposición en plexos (plexos del fondo de la pelvis, del conducto vertebral) son favorables a la estasis de la sangre en su interior, por lo tanto, a las trombosis y a las flebitis. Ese número y esa disposición son igualmente favorables al restablecimiento de una circulación venosa normal en caso de obliteración o de ligadura; asimismo, si se trata de una vena de dimensiones importantes: la **ligadura** de la vena cava inferior, por ejemplo, es posible si se la realiza por debajo de la llegada de las venas renales a la vena cava.

También se puede sacrificar un importante segmento venoso para utilizarlo como prótesis, sin comprometer por ello la circulación de retorno de la región operada.

La delgadez de las paredes venosas, el escaso espesor de la adventicia, hacen delicadas las suturas y anastomosis venosas, cuya luz no siempre es fácil de mantener.

Un caso muy particular de drenaje venoso lo ofrecen los **senos venosos de la duramadre**: se trata allí de hendiduras vasculares ubicadas en el espesor de las envolturas fibrosas del encéfalo, siempre abiertas, pero estrechamente fijadas al esqueleto. Su movilización, su ligadura o su reconstrucción enfrentan condiciones anatómicas muy particulares y difíciles.

INERVACIÓN DE LAS ARTERIAS Y DE LAS VENAS

Las arterias y las venas son conductos dotados de **sensibilidad** y de **movilidad**. Estas dos cualidades dependen de un sistema nervioso que pertenece en su totalidad al **sistema autónomo**.

Para llegar a las arterias, los nervios vasculares adoptan el trayecto más corto. Así, se pueden distinguir:

Material protegido por derechos de autor

- Las **arterias viscerales y los grandes troncos**, cuyos nervios provienen directamente del propio tronco simpático (p. ej., las arterias renales toman su inervación del plexo celíaco vecino).
- Las **arterias periféricas** cuyos nervios han emanado de los nervios craneales o espinales vecinos (p. ej., la arteria braquial es inervada, en el brazo, por ramos del nervio mediano).

Además, cada arteria recibe numerosos nervios vasculares, escalonados a lo largo de su trayecto, como si cada uno de éstos correspondiese a un "territorio segmentario" definido.

Las terminaciones de esos nervios se disponen en plexos alrededor de la arteria, mezclados a la adventicia del vaso, lo que le confiere el carácter de una vaina simpática periarterial.

La operación de la **simpatectomía arterial** (Leriche) se basa en la existencia y la naturaleza de esta vaina. Estos datos también son válidos para las venas. Los nervios destinados a las paredes venosas son, sin embargo, menos numerosos. En las bifurcaciones vasculares se encuentran a menudo plexos nerviosos más densos, mezclados con corpúsculos de Vater-Pacini que testimonian la sensibilidad particular de esas regiones.

No podríamos describir aquí las vías que comandan la vasomotricidad vascular ni los centros donde se reúnen. Tal estudio nos llevaría demasiado lejos, pero su conocimiento es indispensable para la comprensión de las operaciones quirúrgicas que encaran la modificación de la vasomotricidad en un territorio vascular determinado.

Material protegido por derechos de autor

XVI

Arterias de la gran circulación

Material protegido por derechos de autor

81 Aorta

GENERALIDADES

La **aorta**, originada del **ventrículo izquierdo**, distribuye en todo el organismo la sangre de la gran circulación (**circulación sistémica**).

Origen

La **aorta** emerge de la porción superior del ventrículo izquierdo, algo a la derecha y atrás del tronco pulmonar (fig. 81-1). Este origen está marcado en su interior por la presencia de las **valvas semilunares** que interceptan los senos aórticos [de Valsalva], los que en la superficie externa se manifiestan como una dilatación, a cuyo nivel o por encima de los cuales la aorta da origen a las dos arterias coronarias, derecha e izquierda.

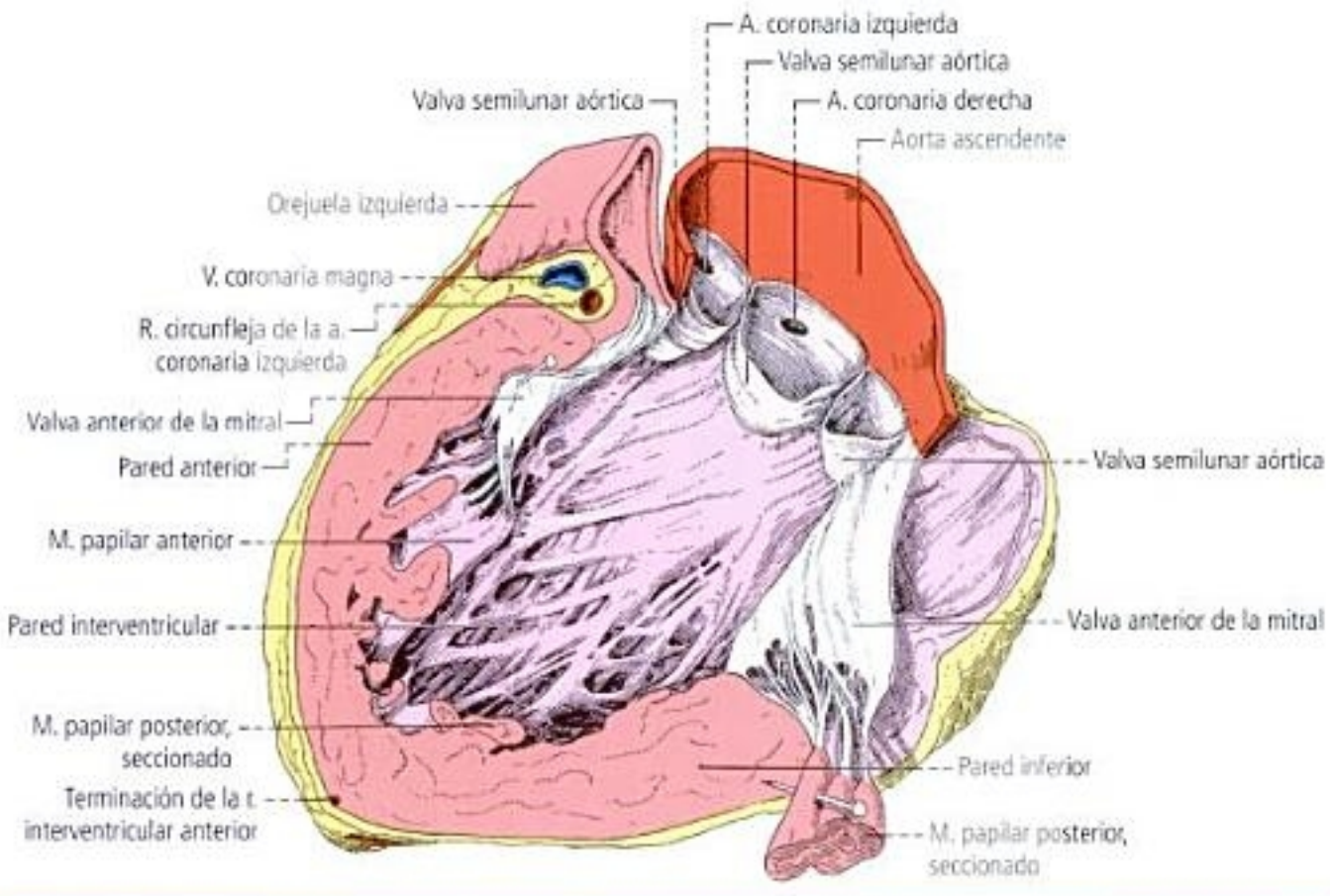
Trayecto

La aorta se dirige oblicua adelante, arriba y a la derecha, luego es francamente vertical, para dirigirse arqueada y horizontal (cayado o **arco aórtico**) hacia la izquierda y atrás, adosada a la cara izquierda de la tráquea y el esófago, hasta alcanzar el flanco de la columna vertebral a la altura de la 4ª vértebra torácica. A partir de este punto desciende verticalmente en el tórax para situarse delante de las vértebras torácicas inferiores. Atraviesa el diafragma y desciende en el abdomen delante de la columna lumbar; se encuentra en el retroperitoneo. Termina a la altura de la 4ª vértebra lumbar o en el disco entre la 4ª y 5ª lumbar, originando las dos **arterias ilíacas comunes** y la arteria sacra media, que debe considerarse como una colateral muy reducida, que sigue la dirección de la aorta.

Calibre

Inmediatamente después de emerger de las paredes ventriculares presenta una dilatación corta que pertenece al **bulbo aórtico**. Su calibre permanece igual, de 25 a 30 mm, hasta la unión de la **porción ascendente** con la **porción horizontal,** donde se comprueba en la cara anteroderecha una dilatación que corresponde al resultado del choque de la onda sanguínea a esta altura. Luego, el calibre permanece regular hasta el origen del **tronco braquiocefálico**, de la **carótida común izquierda** y de la **subclavia izquierda,**

Fig. 81-1.
Tabique interventricular, desde el ventrículo izquierdo.



Material protegido por derechos de autor

a partir de los cuales disminuye para presentar en su terminación un calibre de 18 a 20 mm. Entre la salida de la arteria subclavia izquierda y el ligamento arterioso puede presentarse un estrechamiento, el **istmo aórtico**.

Estructura

La aorta es una arteria de paredes gruesas, resistentes, a veces fragilizadas por ateromas. Es susceptible de fisurarse o romperse debido a traumatismos violentos o a una distensión excesiva (aneurisma). En el hombre, esta pared es propicia para las suturas.

Variaciones

Son numerosas y se relacionan con el desarrollo del 4° arco aórtico izquierdo, del cual deriva. Se puedan recordar: el tronco arteriovenoso (tronco común con la arteria pulmonar); la transposición de la aorta a la derecha; las aortas dobles; la persistencia del conducto arterioso, que la une en el embrión y en el feto a la arteria pulmonar; la **estrechez del istmo aórtico** (coartación de la aorta).

Exploración en el ser vivo

En la radiografía simple del tórax, la aorta es lo bastante opaca como para ser parcialmente visible en el borde izquierdo de la silueta cardiopericárdica (**botón aórtico**). Más abajo, se confunde con la opacidad mediastínica. La **aortografía** por inyección de un producto opaco puede hacerse en el tiempo arterial de la angiocardiografía por vía venosa (imagen bastante pálida), por inyecciones del producto opaco en el ventrículo izquierdo o por inyección retrógrada a partir de una arteria del miembro inferior o de la arteria femoral (método de Seldlinger). La **angiorresonancia magnética** permite ver la aorta desde su origen en el ventrículo izquierdo (fig. 81-2).

Fig. 81-2.
*Angiorresonancia magnética nuclear con gadolinio, que permite ver el **arco aórtico** y la **aorta descendente**, desde la izquierda (Dr. Miguel E. Nazar).*



De acuerdo con el **trayecto** de la aorta, se describen **tres segmentos**: **aorta ascendente**, **arco aórtico** y **aorta descendente** con su porción **torácica** y **abdominal**.

AORTA ASCENDENTE

Relaciones

Se distinguen relaciones intrapericárdicas y extrapericárdicas.

Intrapericárdicas

El origen de la aorta está situado detrás, debajo y a la izquierda del orificio del tronco pulmonar, por delante y a la derecha del orificio auriculoventricular izquierdo y en el mismo plano que éste. La **porción ascendente** presenta, en su origen, una dilatación: el **bulbo aórtico**, que se halla por detrás del **cono arterioso** del ventrículo derecho. El tronco pulmonar, estrechamente acolado a la aorta, la contornea en espiral pasando de su cara anterior a su flanco izquierdo y luego hacia su cara inferior, bifurcación del tronco pulmonar. En el comienzo de la aorta (porción subserosa) se encuentran: las **arterias coronarias**, la vena cardíaca magna en el surco auriculoventricular, cercana al origen de la aorta, vasos linfáticos y nervios del plexo cardíaco.

La serosa pericárdica le forma a la aorta y al tronco pulmonar una vaina completa (véase Pericardio), que asciende por delante y a la derecha hasta el origen del tronco braquiocefálico.

- Adelante, ambas arterias, revestidas por el pericardio, constituyen la pared anterior del **seno transverso del pericardio**.
- A la derecha, con la vena cava superior y el borde superior de la orejuela derecha, la aorta limita al orificio derecho del seno transverso (fig. 81-5).

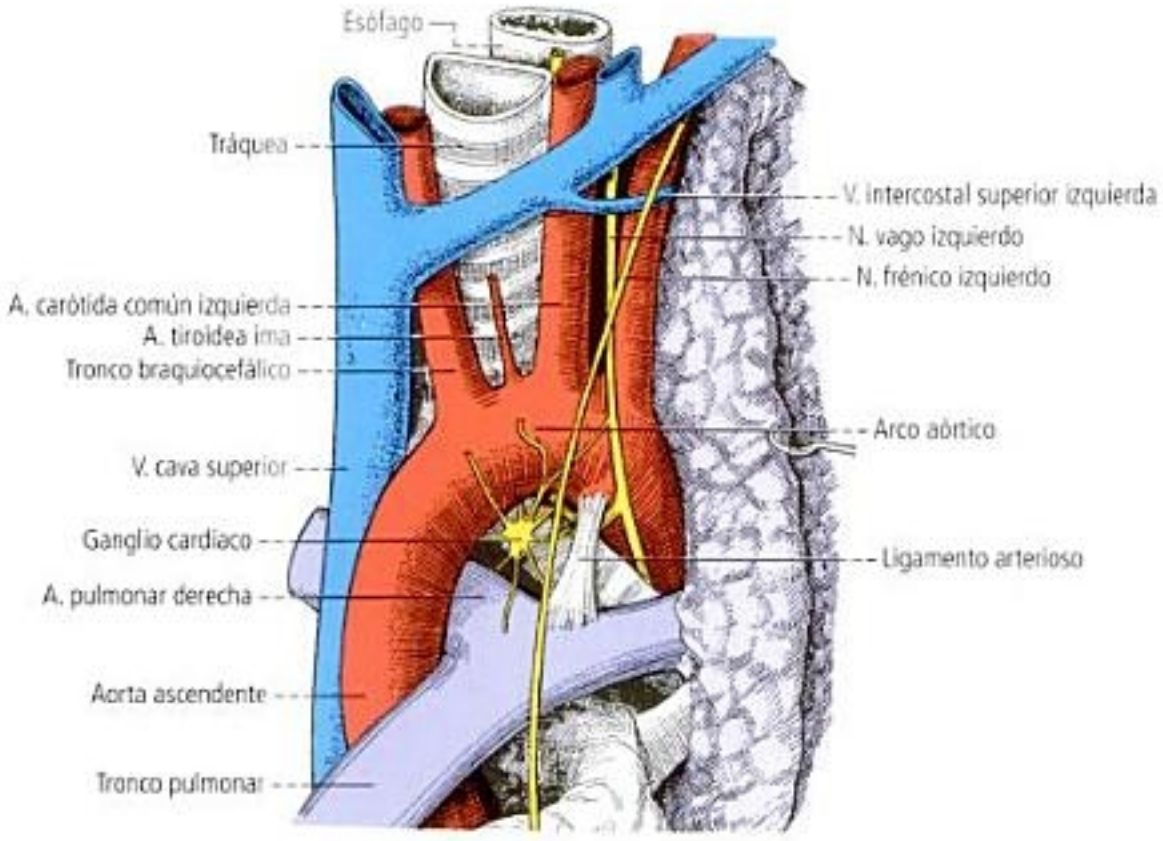
En su travesía pericárdica, el pericardio fibroso se pierde sobre las paredes de la aorta y de sus ramas, recubriéndolas y contribuyendo a formar su vaina.

Extrapericárdicas

Por intermedio del pericardio, la aorta se relaciona por adelante con el esternón, proyectándose por detrás del manubrio y de la parte alta del cuerpo. Está separada de este plano óseo por los restos tímicos, por los recesos pleurales anteriores y por los bordes anteriores de los pulmones.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 81-3.
Arco aórtico y ligamento arterioso (el borde anterior del pulmón izquierdo ha sido reclinado lateralmente).

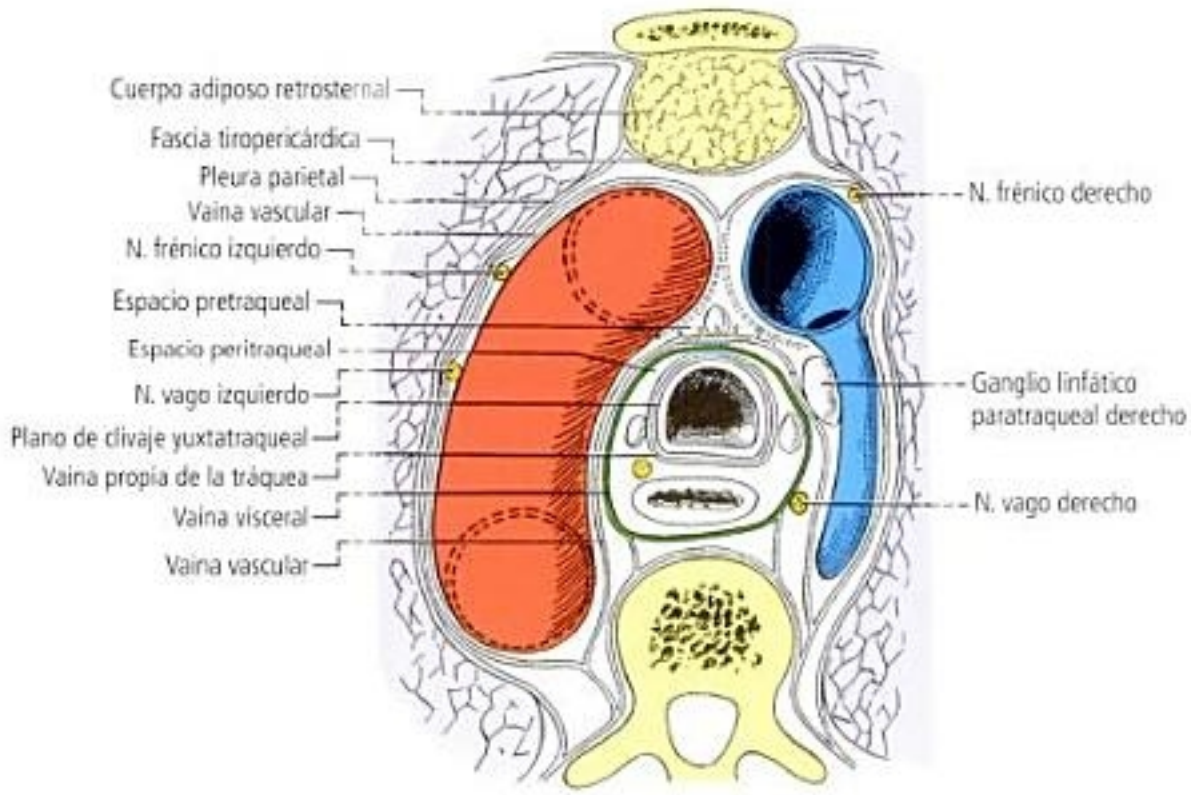


ARCO AÓRTICO

Dirigido hacia atrás y a la izquierda en su conjunto, describe una curva (cayado) de doble concavidad (figs. 81-3 y 81-4):

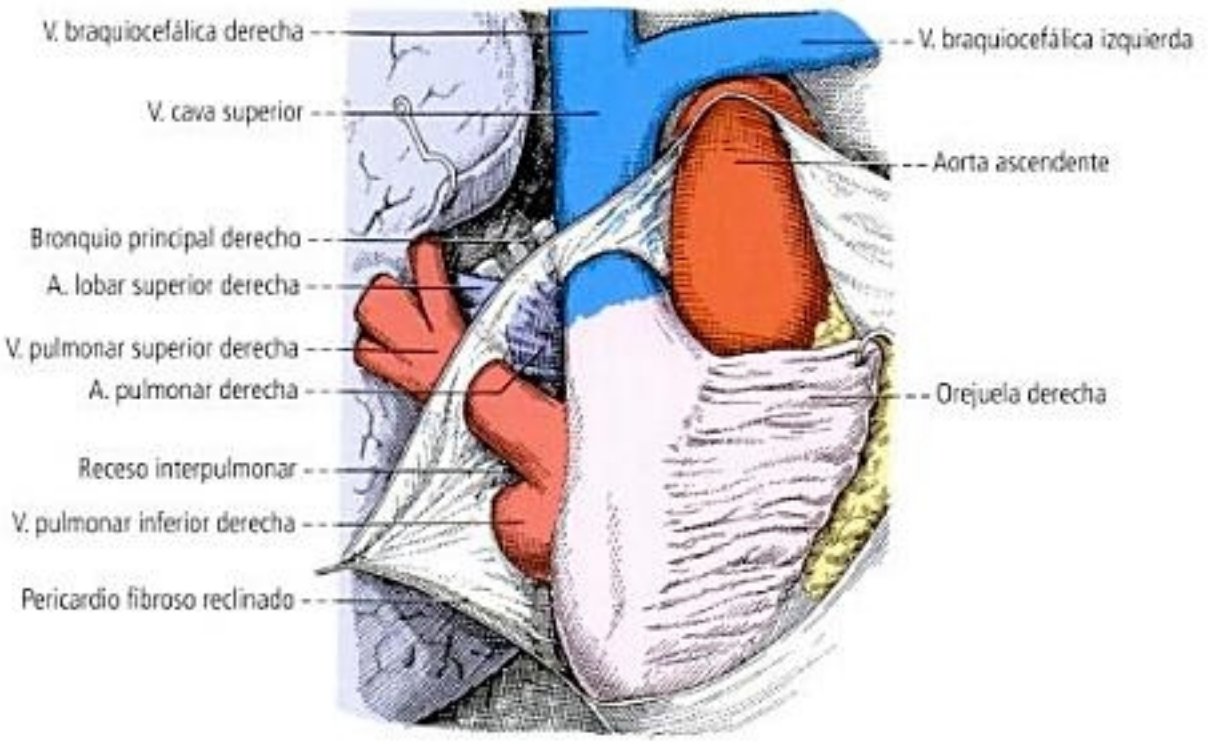
- Una **curvatura principal** de concavidad inferior, por encima de la raíz pulmonar izquierda.
- Una **curvatura accesoria** de concavidad derecha sobre la tráquea y el esófago.

Fig. 81-4.
Corte horizontal del mediastino que pasa por la 4ª vértebra torácica (según Sarrazin y Voog). Visto desde arriba.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 81-5.
Parte anterosuperior derecha de la cavidad pericárdica, vista anterior (según Milhiet).



Relaciones

Atrás y a la derecha

La aorta se aleja de la vena cava superior y cruza la cara anterolateral izquierda de la tráquea, aplicada sobre el ángulo traqueobronquial izquierdo. Se interpone entre ambos tejido celular adaptado a la función. Más hacia atrás cruza el borde izquierdo del esófago. Entre la aorta y el ángulo traqueoesofágico se halla el nervio laríngeo recurrente izquierdo, y luego los nervios cardíacos posteriores, que se dirigen al plexo cardiaco. El segmento más posterior de esta cara se relaciona con el conducto torácico, que se acola a la aorta y asciende para situarse medialmente al origen de la arteria subclavia izquierda.

Adelante y a la izquierda

Está cruzada por elementos nerviosos, perpendiculares a esta cara:

- **Nervios cardíacos anteriores**, del nervio vago y del tronco simpático, que terminan en el plexo cardiaco.
- **Nervio vago izquierdo**, cruza el arco aórtico a nivel del origen de la arteria subclavia izquierda y se dirige hacia atrás para llegar a la cara posterior del bronquio principal izquierdo.
- **Nervio frénico izquierdo**, con los vasos pericardiofrénicos, cruza la parte más anterior de esta cara, para descender por delante de la raíz pulmonar aplicados al pericardio fibroso. La relación del frénico con el arco no es íntima; está acolado a la pleura y viene con ella.

Esta cara del arco aórtico y los elementos que la cruzan está tapizada por la pleura, porción mediastinal, que la separa del lóbulo superior del pulmón izquierdo, donde marca su impresión.

Abajo

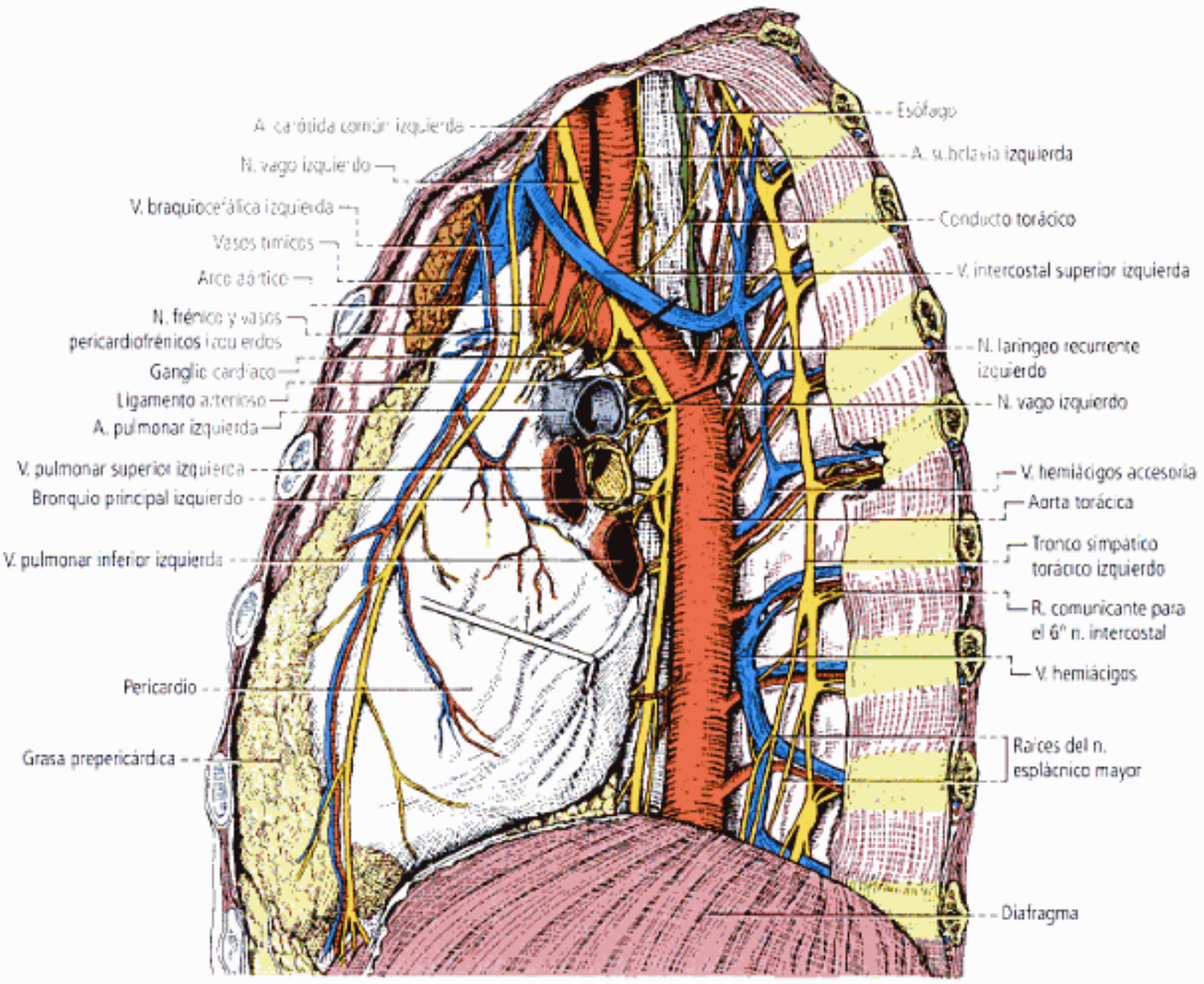
El **arco aórtico** describe una curva cóncava sobre la raíz pulmonar izquierda, aplicado a la cara superior de origen del bronquio (fig. 81-6). El arco aórtico y la arteria pulmonar izquierda se encuentran unidos por el **ligamento arterioso**, cordón fibroso, vestigio del **conducto arterioso** embrionario, extendido de la cara inferior del arco aórtico, oblicuo abajo adelante y lateralmente; termina en la cara superior de la arteria pulmonar izquierda, cerca de la inserción del pericardio fibroso. Entre los dos vasos se observa la fosita subaórtica, donde se alojan ganglios linfáticos (Engel) y el **plexo cardiaco con el ganglio nervioso cardiaco** (Wrisberg). Inmediatamente por detrás del ligamento arterioso, el nervio vago izquierdo da origen al **nervio laríngeo recurrente izquierdo,** que describe su arco subaórtico para dirigirse al ángulo traqueoesofágico. La **arteria pulmonar derecha** cruza el arco aórtico por la cara inferior en un desdoblamiento del pericardio fibroso y por fuera del pericardio seroso.

Arriba

De la cara superior del arco parten tres arterias voluminosas: el **tronco braquiocefálico**, la **carótida común izquierda** y la **subclavia izquierda** (fig. 81-3). Estos elementos arteriales son cruzados en su origen por la **vena braquiocefálica izquierda**, dirigida de izquierda a derecha. La parte posterior de esta cara es cruzada por el conducto torácico, que termina en el ángulo yugulosubclavio.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 81-6.
Mediastino visto por su cara izquierda. Se ha seccionado la raíz pulmonar, retirado el pulmón y extirpado la pleura.



AORTA DESCENDENTE

Aorta torácica

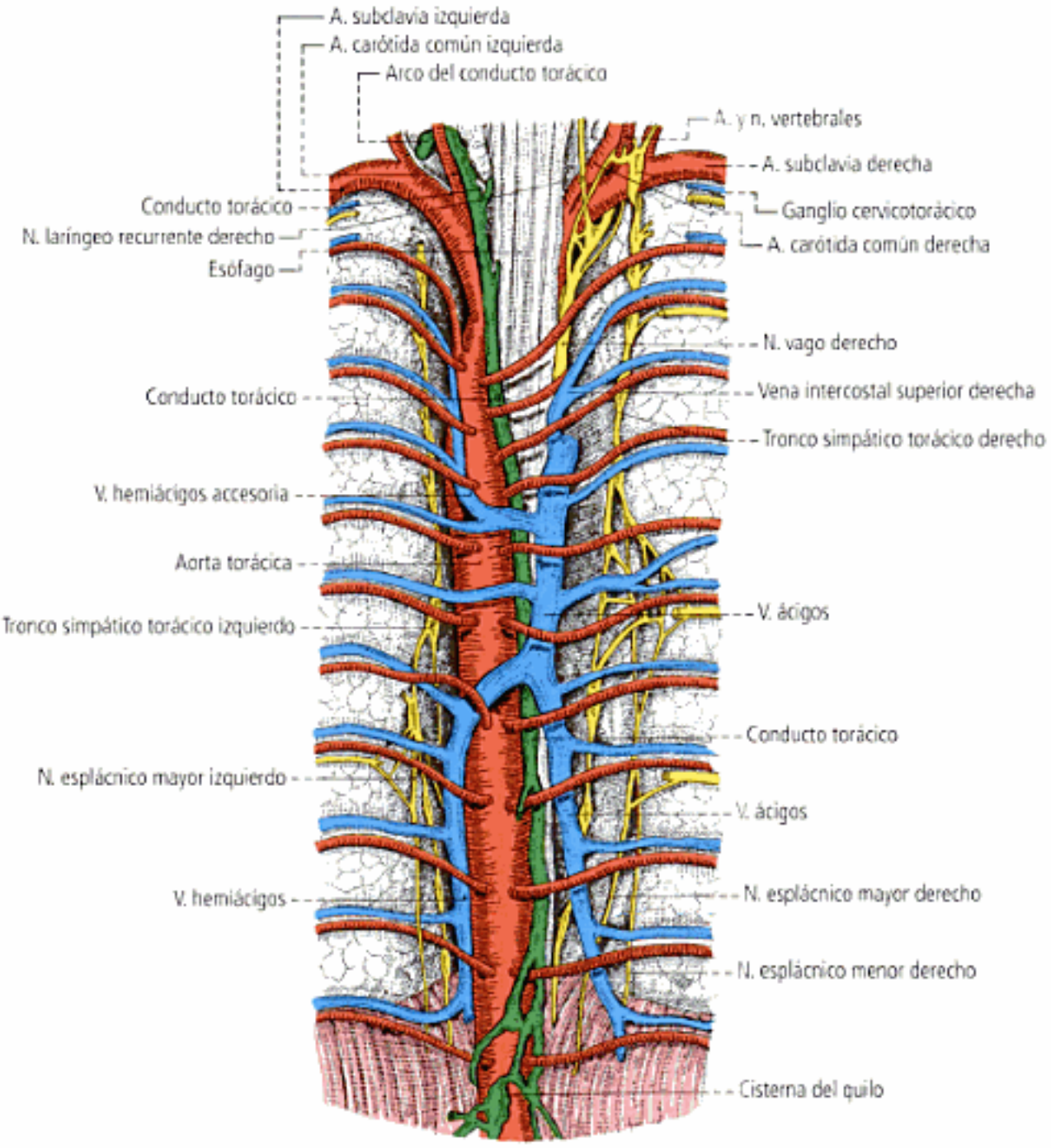
Tiene un trayecto descendente, primero oblicuo abajo y a la derecha y luego vertical (figs. 81-6 y 81-7). La aorta sigue a lo largo de la columna vertebral, en el mediastino posterior. Se pueden distinguir un segmento superior o laterovertebral y un segmento inferior o prevertebral, que termina cuando la aorta atraviesa el diafragma.

Segmento superior o laterovertebral

- **A la izquierda:** la aorta está aplicada a la cara medial de la pleura, que la separa de la parte posterior de la cara mediastínica del pulmón.
- **A la derecha:** aplicada a la cara lateral izquierda de los cuerpos vertebrales, donde puede imprimir su pasaje, se relaciona con el **esófago**, que es más medial y ligeramente anterior; el **conducto torácico** sigue la cara derecha de la aorta hasta la altura de la 4ª vértebra torácica, donde se inclina hacia la izquierda para cruzar el arco aórtico; la vena ácigos, situada más a la derecha, se encuentra separada de la aorta por el esófago y el conducto torácico.
- **Adelante:** cruza la cara posterior mediastínica del bronquio principal izquierdo, luego la vena pulmonar inferior y el pericardio. El esófago está situado adelante y a la derecha del vago izquierdo, anterior a la aorta; el nervio vago izquierdo se dirige oblicuo abajo y medialmente para situarse en la cara anterior del esófago.
- **Atrás:** se relaciona con el ángulo costovertebral izquierdo, y más afuera, con el **tronco simpático torácico y sus ramas**; la **vena hemiácigos accesoria** desciende delante de las arterias intercostales izquierdas y cruza la cara posterior de la aorta para terminar en la vena ácigos. De la cara posterior de la aorta nacen las arterias intercostales posteriores.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 81-7.
Aorta torácica y venas ácigos, vista posterior del mediastino y de la base del cuello.



Segmento inferior o prevertebral

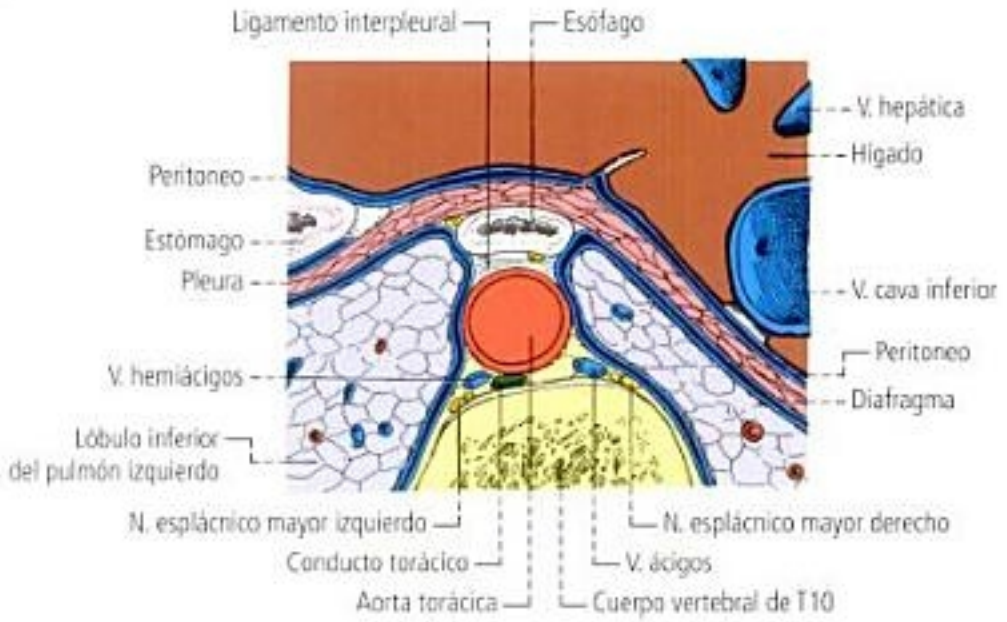
La aorta se sitúa en el centro del mediastino posterior, sensiblemente en la línea mediana (fig. 81-8). Se relaciona:

- **Atrás:** con la cara anterior de los cuerpos vertebrales, de los que está separada por un tejido en el que cursan transversalmente las venas intercostales izquierdas; la terminación de la **vena hemiácigos**, que cruza la cara posterior de la aorta para terminar en la **vena ácigos**; el conducto torácico penetra en el tórax aplicado a la cara posterior de la aorta y se dirige hacia arriba para ubicarse en su cara lateral. De la cara posterior de la aorta se originan las arterias intercostales posteriores 3ª a 11ª.
- **Adelante:** se relaciona con la parte baja del **pericardio** y el [espacio de Portal]: situado por detrás de la zona de adherencia del **pericardio fibroso** al diafragma en el mediastino posterior; desplaza el esófago hacia adelante y entre ambos se sitúa el **receso pleural interaorticoesofágico**.
- **A la izquierda:** se sitúa la **vena hemiácigos,** que recibe las venas intercostales y el **tronco simpático** con los nervios esplácnicos torácicos.
- **A la derecha:** se ubica, algo separada, la parte inferior de la **vena ácigos**.

Ramas colaterales

De la **aorta descendente** proviene una serie de arterias intercostales posteriores, derechas e izquierdas, que la fijan sólidamente a los ángulos costovertebrales. También da ramas mediastínicas, bronquiales, esofágicas y pericárdicas.

Fig. 81-8.
Mediastino posterior, porción inferior, corte horizontal que pasa por la 10ª vértebra torácica.



Aorta abdominal

Se extiende desde el **hiato aórtico del diafragma** hasta su **bifurcación terminal** en las dos **arterias ilíacas comunes**, frente al cuerpo de la 4ª vértebra lumbar, a veces algo más arriba o más abajo. La arteria aorta está situada en la línea sagital media, ligeramente desplazada hacia la izquierda. Ese trayecto es profundo, contra los cuerpos vertebrales, detrás de las vísceras abdominales. La saliente de los cuerpos vertebrales proyecta la aorta hacia adelante y sus latidos se pueden percibir a través de la pared abdominal anterior en los sujetos delgados.

Sus relaciones son: posteriores, laterales derechas e izquierdas y anteriores. Se estudian aparte las relaciones de la terminación aórtica.

Relaciones posteriores

La aorta, aplicada a los cuerpos vertebrales, cubiertos por fibras procedentes de los pilares principales del diafragma, está separada de éstos por la **cisterna del quilo**, los ganglios linfáticos retroaórticos y las venas lumbares izquierdas que cruzan transversalmente la línea media (fig. 81-9).

Lateralmente se encuentran los troncos simpáticos lumbares, las caras mediales de los pilares principales del diafragma, las inserciones en los cuerpos vertebrales del músculo psoas mayor con sus arcos, bajo los cuales se introducen los vasos lumbares y los ramos comunicantes del simpático. Por vía posterolateral izquierda se puede punzar la aorta abdominal para realizar la inyección de productos radioopacos (aortografía) o medicamentos.

Relaciones laterales

- **A la izquierda.** De arriba hacia abajo se relaciona con el pilar izquierdo del diafragma, los nervios esplácnicos y el origen de la **vena hemiácigos** (figs. 81-10 y 81-11). En la vecindad de la aorta: la glándula suprarrenal y el polo superior del riñón izquierdo, el uréter, los vasos testiculares o los ováricos y, por último, los ganglios linfáticos lumbares izquierdos (aórticos laterales).
- **A la derecha.** Se relaciona con el pilar derecho del diafragma. La vena cava inferior sigue a la aorta pero se separa de ésta arriba; allí, los dos vasos están separados por todo el espesor del lóbulo caudado del hígado a este nivel.

El espacio interaorticocavo está ocupado por los **ganglios linfáticos lumbares derechos**.

Relaciones anteriores

Se distinguen tres segmentos: celíaco, duodenopancreático e infraduodenal (fig. 81-11).

Segmento celíaco

Corresponde a la 12ª vértebra torácica y a la 1ª vértebra lumbar. La aorta es el centro de la **región celíaca**, por encima del páncreas, detrás del vestíbulo de la transcavidad de los epiplones, a la derecha de la curvatura menor del estómago. A cada lado de la aorta y del tronco celíaco, que sale de ella hacia adelante, se encuentran los **ganglios celíacos** del plexo celíaco y los nervios que les llegan o que parten de ellos (véase Plexo celíaco).

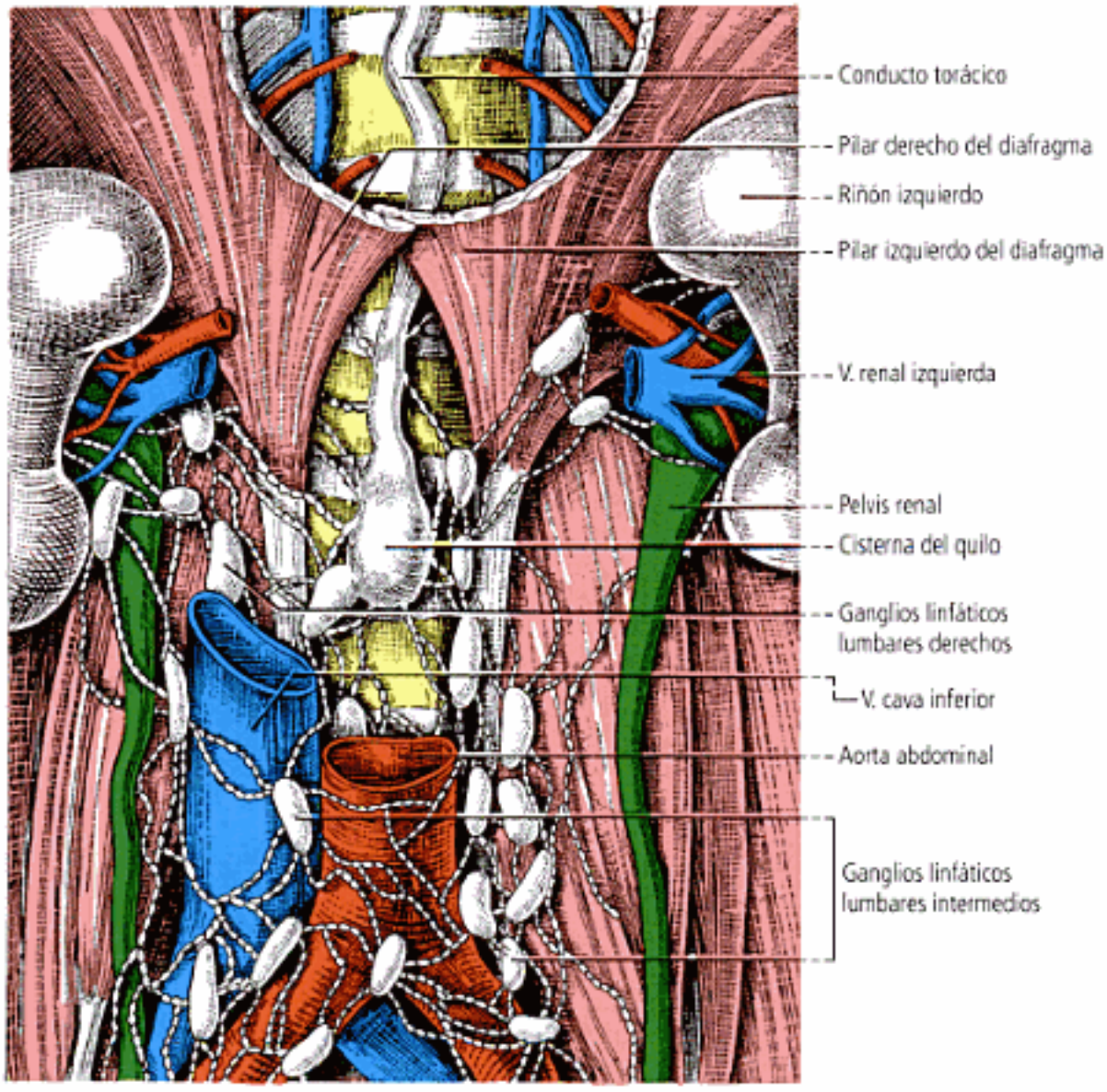
Segmento duodenopancreático

Corresponde a L2 y L3. La aorta está oculta por el cuello del páncreas, entre las fascias de coalescencia de la cabeza del páncreas a la **derecha** (fascia retroduodenopancreática) y del cuerpo a la **izquierda** (fascia retropancreática). En esta región la aorta origina:

- La **arteria mesentérica superior**, que desciende oblicua hacia abajo y adelante, detrás del cuello del páncreas, para pasar por delante de la tercera porción del duodeno y penetrar en el mesenterio.
- Las **arterias renales** nacen a ambos lados de la aorta a la altura de la 1ª vértebra lumbar.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 81-9.
Cisterna del quilo y porción inicial del conducto torácico.



- Las **arterias testiculares** o las **ováricas** se originan más abajo que las precedentes, de la cara anterior de la aorta.

Troncos venosos que cruzan la cara anterior de la aorta:

- **Vena renal izquierda;** se halla en el ángulo entre la aorta y la arteria mesentérica superior, para llegar a la vena cava inferior.
- En un plano más anterior y en relación con la cara posterior del páncreas, las **venas de origen de la vena porta hepática**.
- La **vena mesentérica superior**, situada a la derecha de la aorta.

La **vena esplénica**, luego de recibir a la vena mesentérica inferior, cruza horizontalmente a la aorta por encima de la arteria mesentérica superior y por debajo del tronco celíaco; constituye, uniéndose a la vena mesentérica superior, la **vena porta hepática**.

A este plano retroduodenopancreático se anexa un plano de ganglios y vasos linfáticos que constituyen el grupo retropancreático.

Segmento infraduodenal

Este segmento se relaciona estrechamente con la región de la bifurcación aórtica, que se describe a continuación.

Relaciones de la bifurcación aórtica

La porción terminal de la aorta se extiende por debajo del borde inferior de la tercera porción del duodeno hasta L4, entre los bordes mediales de los dos músculos psoas y por encima del promontorio [región terminoaórtica, Challier y Murard] (fig. 81-12).

La aorta da origen a la **arteria mesentérica inferior** por su cara anterior. El comienzo de esta rama está oculto por la tercera porción del duodeno. Ésta desciende detrás del peritoneo parietal posterior, quedando aplicada sobre la parte izquierda de la cara anterior de la aorta, pero oblicua hacia abajo y a la izquierda; se aplica al psoas para llegar a la raíz primaria del mesocolon sigmoide.

La **bifurcación aórtica** se efectúa adelante, arriba y a la izquierda de la unión de las venas ilíacas comunes que van a formar la vena cava inferior.

- **Adelante:** es clásico decir que la aorta está cruzada por la raíz del mesenterio, disposición variable (véase Me-

Fig. 81-10.
Vasos prevertebrales infradiafragmáticos. En punteado: proyección del duodeno.

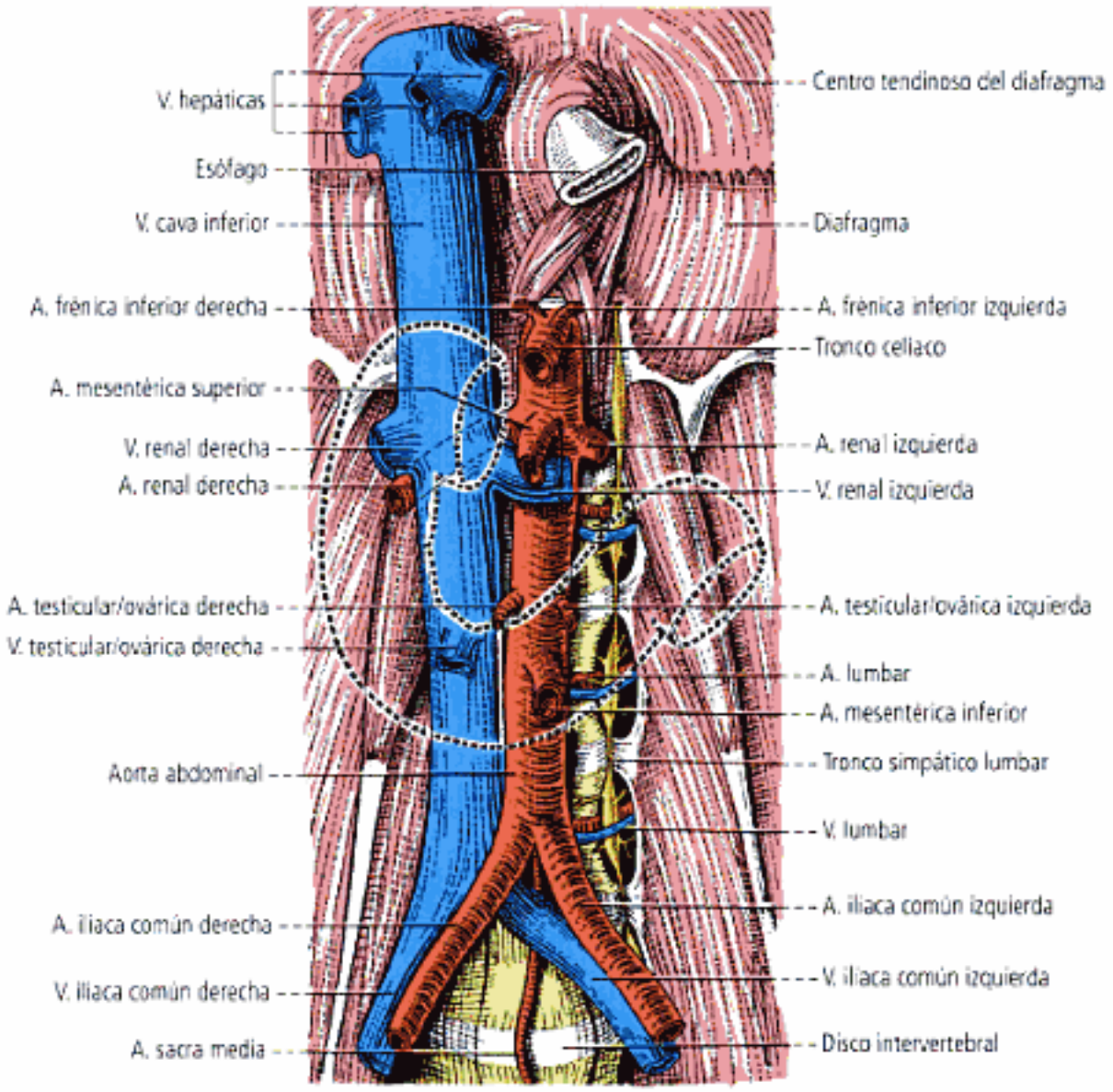
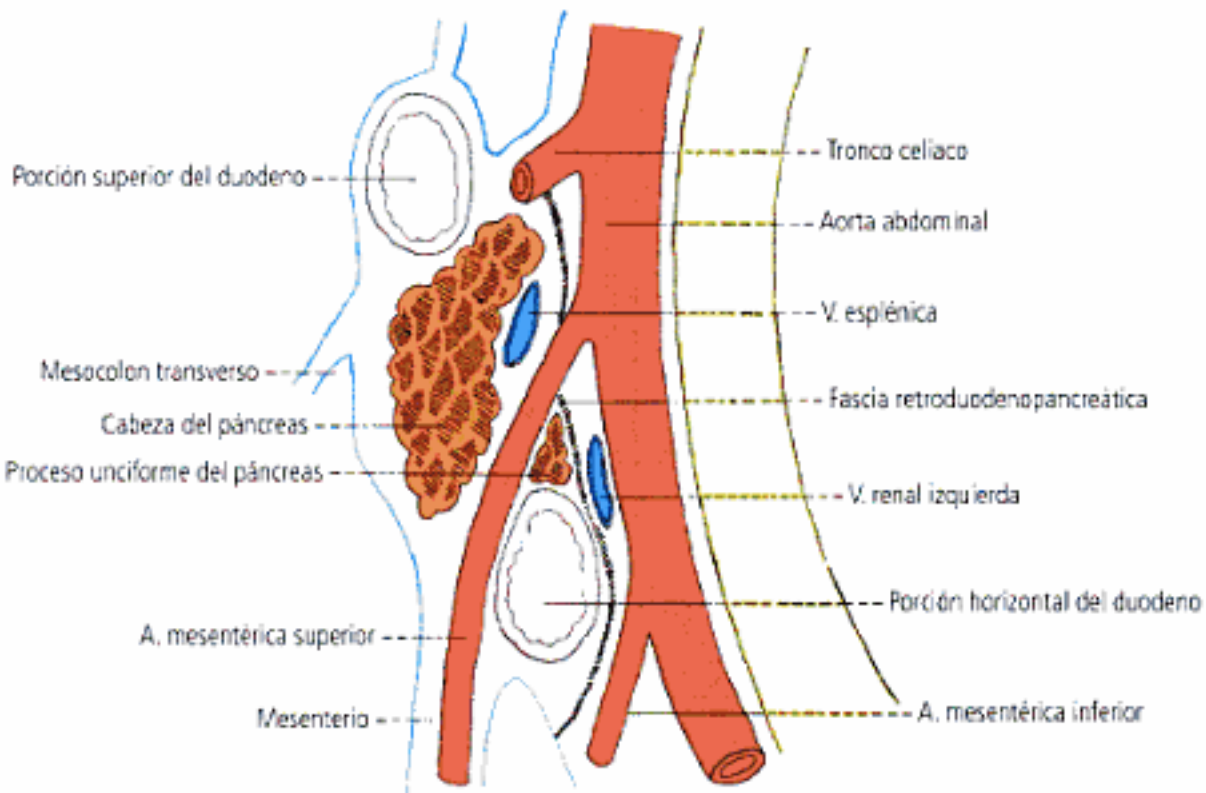
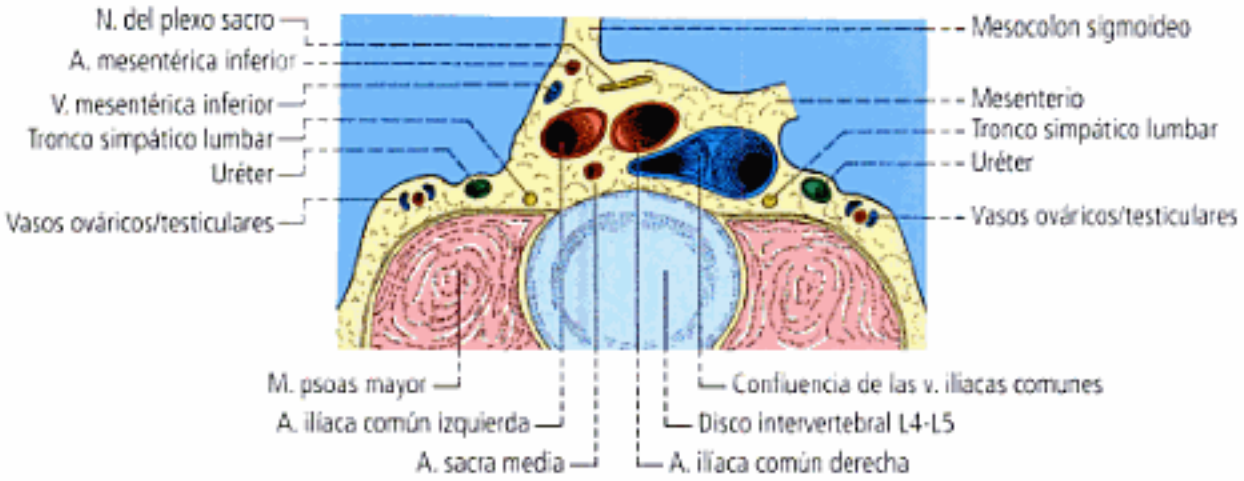


Fig. 81-11.
Corte sagital mediano esquemático que pasa por la región duodenopancreática.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 81-12.
Región terminoaórtica, corte transversal esquemático. Vista superior.



senterio); el plexo presacro la separa de la raíz primaria del mesocolon sigmoideo.

- **Abajo:** el cuerpo de la 5ª vértebra lumbar está oculto por la vena ilíaca común izquierda, que cruza hacia la derecha.
- **A la derecha:** se encuentra el origen de la vena cava inferior.
- **A la izquierda:** el receso intersigmoideo separa las dos raíces del mesocolon sigmoideo. El peritoneo oculta aquí al uréter y a los vasos ováricos o los testiculares izquierdos.

De esas relaciones deben recordarse: la importancia de las relaciones inmediatas de la aorta abdominal con los plexos nerviosos y con los ganglios linfáticos anteriores, laterales y posteriores; la posibilidad de descubrir la aorta abdominal por decolamiento del peritoneo parietal lateral y posterior izquierdo (vía paraperitoneal). La vía transperitoneal también se puede utilizar.

Las ramas colaterales y terminales de la aorta abdominal se estudian más adelante al tratar Abdomen.

Material protegido por derechos de autor

82 Tronco braquiocefálico

Del arco aórtico se originan tres voluminosas arterias destinadas al cuello, a la cabeza y a los miembros superiores, que son, de derecha a izquierda:

- El **tronco braquiocefálico,** de donde nacen la arteria carótida común derecha y la arteria subclavia derecha.
- La **arteria carótida común izquierda**.
- La **arteria subclavia izquierda**.

El **tronco braquiocefálico** es la arteria más voluminosa que emana del arco aórtico, situado en el mediastino superior.

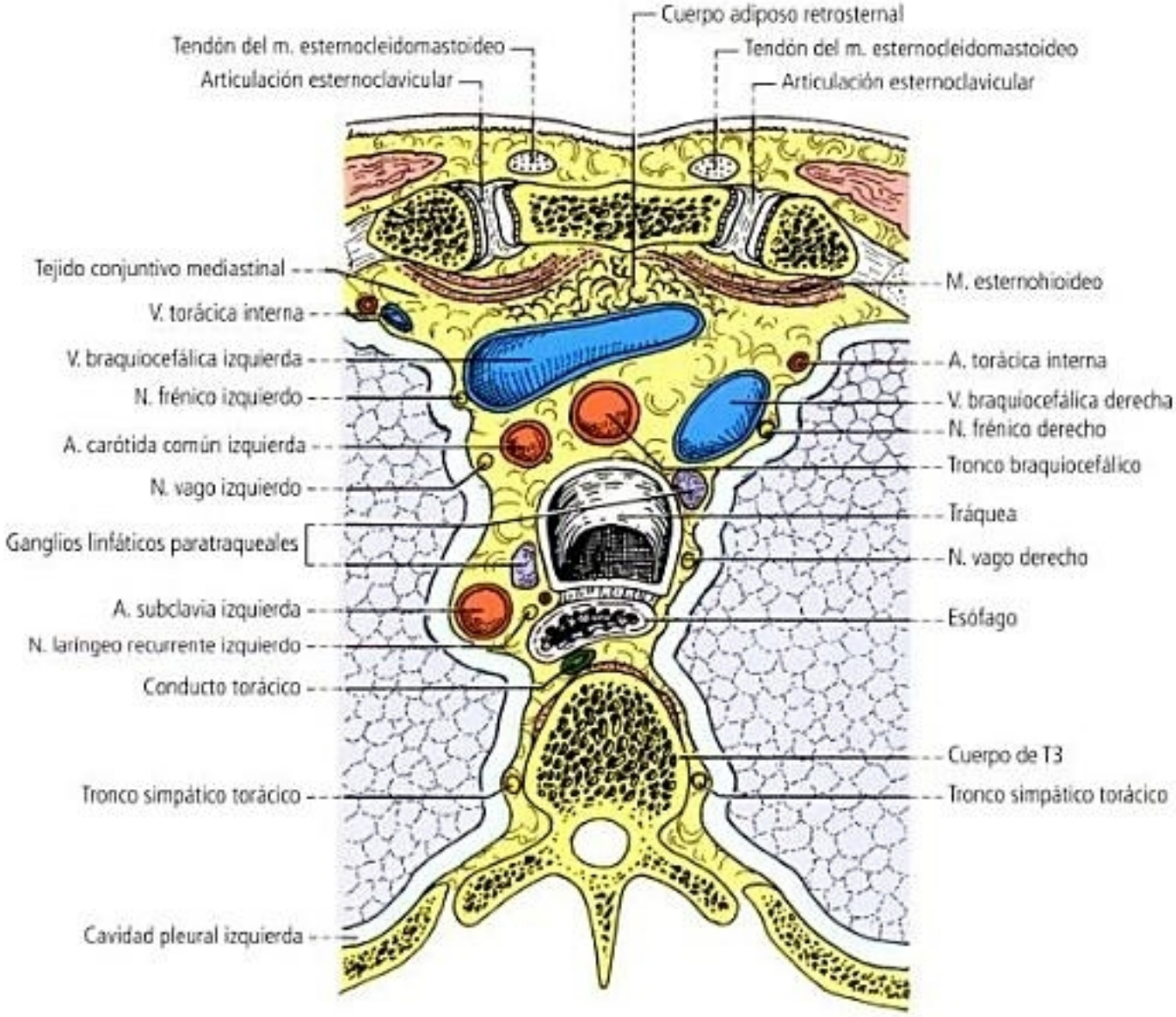
Generalidades

Se **origina** de la parte más alta de la convexidad del arco aórtico, por delante de la tráquea (figs. 82-1 y 82-2).

Se **dirige** hacia arriba, a la derecha y algo hacia atrás. Su trayecto mide aproximadamente 3 cm en el adulto, con un calibre de 10 a 12 mm.

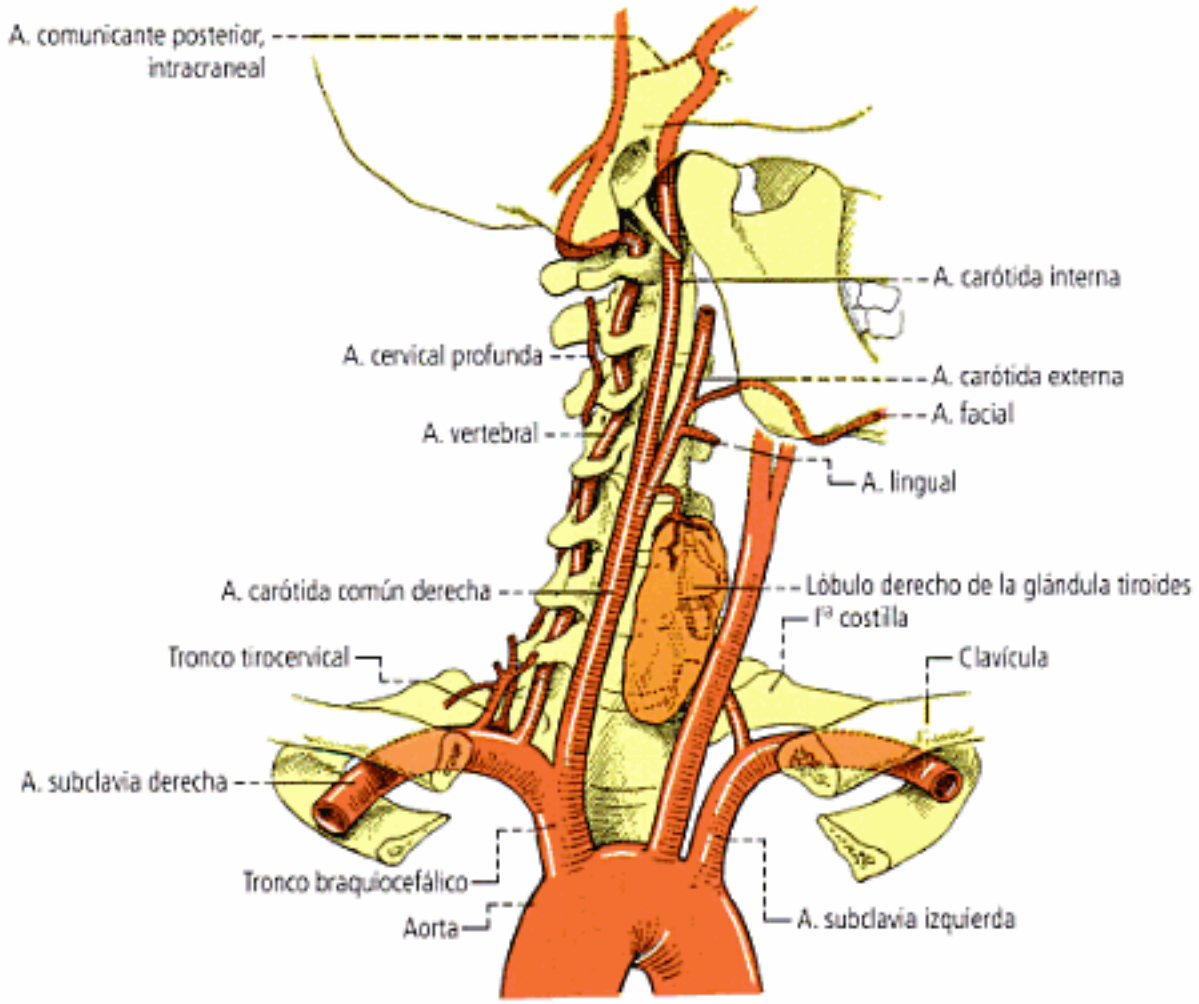
Termina detrás de la articulación esternoclavicular derecha, por bifurcación en la **arteria carótida común derecha**, que es anterior y medial, y la **arteria subclavia derecha,** que es posterolateral.

Fig.82-1.
Corte transversal del tórax que pasa por la 3ª vértebra torácica (según Paturet). Visto desde arriba.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 82-2.
Arterias vertebral y carótida derechas. Vista anterolateral derecha.



Relaciones

- Por **detrás**, el tronco braquiocefálico está en contacto con la cara anterior de la **tráquea**. El **nervio vago,** que llega al flanco derecho de la tráquea, la cruza atrás y lateralmente.
- A la **izquierda**, a 5 mm de distancia del origen del tronco braquiocefálico, se encuentra el nacimiento de la **carótida común izquierda**. Los dos vasos divergen formando un ángulo abierto hacia arriba, ocupado por la tráquea, delante de la cual descienden las venas tiroideas medias.
- A la **derecha,** la **vena braquiocefálica derecha** es anterolateral derecha. Más atrás, la pleura (porción mediastínica) separa la arteria del lóbulo superior del pulmón derecho. Los ganglios linfáticos paratraqueales derechos ascienden a lo largo de la arteria.
- Por **delante**, la **vena braquiocefálica izquierda** se reúne con su homóloga derecha (origen de la vena cava superior) y cruza al tronco braquiocefálico abajo y adelante. Más adelante se encuentra el timo o sus vestigios, las inserciones esternales de los músculos infrahioideos y por último, el manubrio esternal y la articulación costoclavicular: aquí la bifurcación arterial está separada del plano esquelético por el ángulo venoso yugulosubclavio.

Ramas colaterales

Habitualmente no da ramas colaterales. Puede originar la arteria tiroidea ima [media] o la arteria tímica.

Exploración en el ser vivo

En **tronco braquiocefálico** no es palpable. Se lo observa en las radiografías, tomadas en el tiempo arterial de las angiografías y mejor aun, en las aortografías. Su origen participa algunas veces en los aneurismas del arco aórtico.

La esternotomía mediana directa permite su abordaje quirúrgico.

83 Arterias carótidas

ARTERIAS CARÓTIDAS COMUNES [PRIMITIVAS]

Son arterias de pasaje interpuestas entre la aorta o el tronco braquiocefálico y sus **ramas terminales**: las **carótidas interna** y **externa**. El plural no significa que ambas sean semejantes; la **izquierda** nace directamente de la **aorta** y posee, por ello, un trayecto intratorácico que no existe a la derecha.

Generalidades

Origen

La **carótida común izquierda** se origina del arco aórtico a 5 mm por detrás y a la izquierda del tronco braquiocefálico (véase fig. 82-2). La **carótida común derecha** nace en la base del cuello, de la bifurcación del tronco braquiocefálico.

Trayecto

El segmento intratorácico de la carótida común **izquierda** es oblicuo arriba y a la izquierda; el segmento cervical de las dos carótidas comunes es vertical y bastante rectilíneo.

Terminación

La **terminación** de las carótidas comunes está situada a nivel del borde superior del cartílago tiroides (borde inferior de la 4ª vértebra cervical) (véase fig. 83-6). Está marcada por un ensanchamiento: el **seno carotídeo**. De este seno parten la **carótida externa** (de ubicación anteromedial) y la **carótida interna** (de ubicación posterolateral). Las dos carótidas comunes tienen un calibre prácticamente igual en toda su longitud.

Relaciones

Se estudian: las relaciones torácicas de la carótida común izquierda, las relaciones en la base del cuello y las relaciones cervicales comunes a las dos carótidas.

Relaciones torácicas de la arteria carótida común izquierda

- **Adelante y medialmente**, se relaciona con el **tronco braquiocefálico** (véase fig. 81-3). La **vena braquiocefálica izquierda** cruza a la arteria, casi transversal, ligeramente más alta, detrás de la cual pasan los nervios cardíacos cervicales superiores del nervio vago. Más adelante, el timo o sus vestigios separan a la carótida del manubrio esternal.
- **Atrás** se relaciona con la arteria subclavia izquierda, que asciende contra el borde izquierdo del esófago, con el **nervio laríngeo recurrente izquierdo** en el ángulo traqueoesofágico y con los **nervios cardíacos cervicales superiores** y el nervio vago, que descienden en el espacio cuadrilátero limitado por la carótida izquierda adelante y por la arteria subclavia atrás, los que van a cruzar la cara anterolateral del arco aórtico.
- **Medialmente**, se relaciona con la cara lateral izquierda de la tráquea, a la cual está aplicada.
- **Lateralmente**, la arteria está separada de la pleura parietal (porción mediastínica) del pulmón izquierdo por un plano celuloso en el cual transita el **nervio frénico** acompañado por los vasos pericardiofrénicos. La **vena intercostal superior izquierda**, cuando está en posición alta, cruza a la carótida común izquierda.

Relaciones en la base del cuello

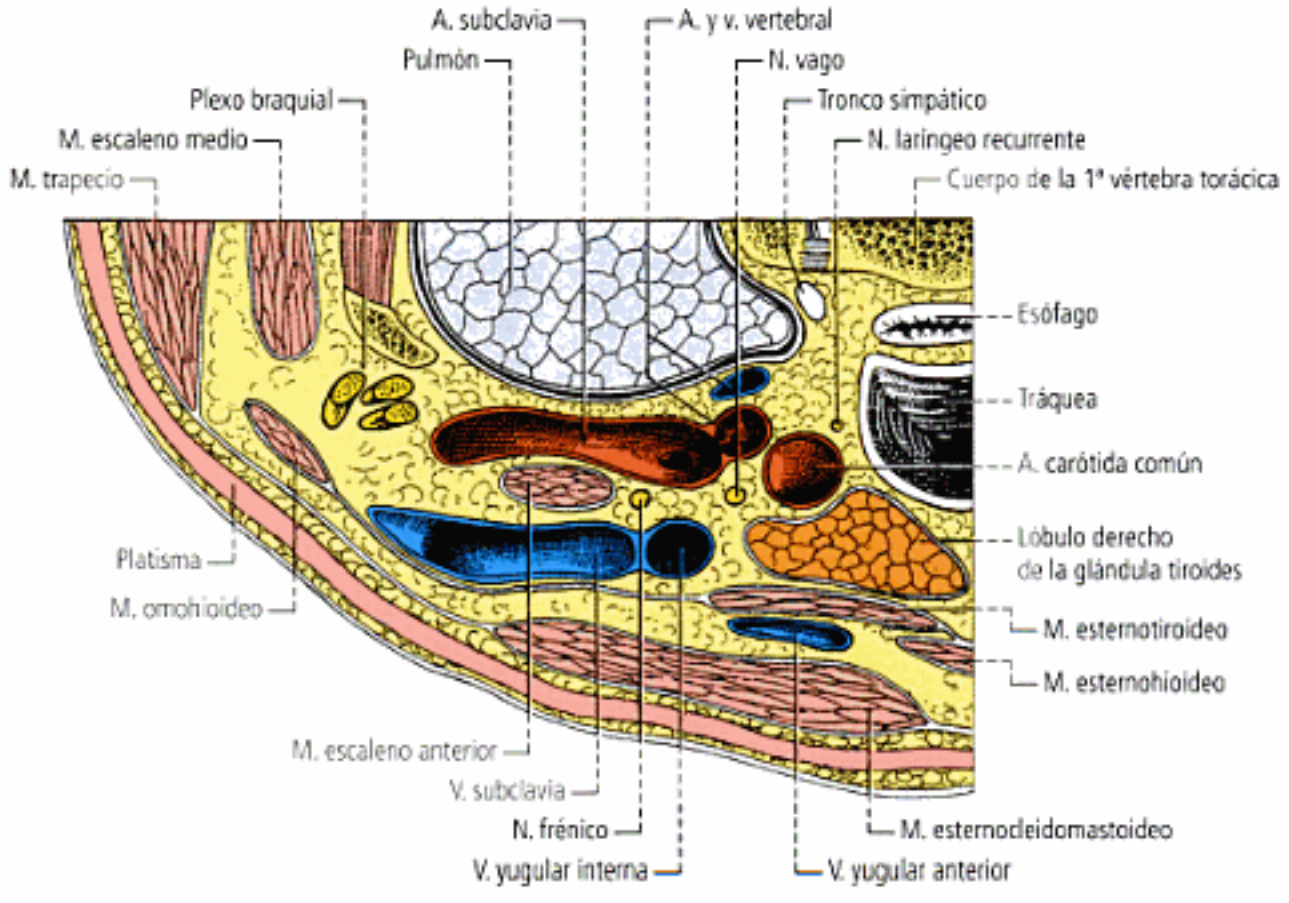
Corresponde a la entrada de la carótida común izquierda en la región cervical y al origen de la carótida derecha. La arteria está situada en la parte más medial del espacio retroclavicular y supraclavicular.

A. La región está enmarcada:
- **Atrás y lateralmente,** por la cúpula pleural.
- **Adelante,** por la articulación esternoclavicular.
- **Medialmente,** por la tráquea, el esófago y el polo inferior del lóbulo tiroideo izquierdo.

B. La carótida está relacionada (figs. 83-1 y 83-2):
- **Medialmente, con la tráquea** que desviada a la derecha, está más cerca de la carótida común derecha.
- **Con los lóbulos de la glándula tiroides,** con los cuales contacta la carótida común en la parte lateral de su cara posterior. La arteria limita con el polo inferior del lóbulo tiroideo, un espacio triangular en cuyo fondo se observan: el borde izquierdo del esófago que desborda la tráquea y el **nervio laríngeo recurrente izquierdo**.
- **Adelante** está cubierta por: la **vena yugular interna,** que oculta a la arteria en sus caras anterior y lateral. La **hoja pretraqueal de la fascia cervical** tendida entre el **músculo omohioideo** y el **músculo esternocleidomastoideo**, entre cuyos dos haces de inserción inferior se proyecta la carótida común.
- **Atrás:** la arteria se proyecta sobre las apófisis transversas de las vértebras, medial a los tubérculos anteriores con sus inserciones musculares. Tie-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-1.
Corte horizontal de la base del cuello, lado derecho, que pasa por la 1ª vértebra torácica. Visto desde arriba.



ne relaciones importantes con dos ramas de la arteria subclavia: la **arteria vertebral,** que pasa detrás de la carótida común para penetrar en el foramen transverso de C6, y la **arteria tiroidea inferior** que, originada lateralmente, se dirige en sentido medial describiendo una curva cóncava abajo, por detrás de la carótida común, delante de la vertebral a la altura de C6 o C7. Se relaciona, además, con el **tronco simpático** situado medialmente. En sentido lateral, en la parte más inferior, la arteria carótida común está aplicada a la vertiente medial de la cúpula pleural. A partir de aquí las relaciones son diferentes a la izquierda y a la derecha: a la **izquierda** la **arteria subclavia izquierda** es más posterior que lateral y casi paralela a la carótida común; el nervio vago se halla entre el flanco posterolateral de la carótida común y la arteria subclavia; el **conducto torácico** describe aquí su arco y cruza la cara lateral de la carótida común para terminar en el ángulo venoso yugulosubclavio. A la **derecha,** la carótida común deja la arteria subclavia casi en ángulo recto en el mismo plano frontal. El **nervio vago derecho** se coloca delante de la arteria carótida común para cruzar la cara anterior de la arteria subclavia derecha. El **nervio laríngeo recurrente derecho** se origina del nervio vago debajo de la subclavia, a la que contornea en un asa para dirigirse arriba y medialmente cruzando la cara posterior de la carótida común.

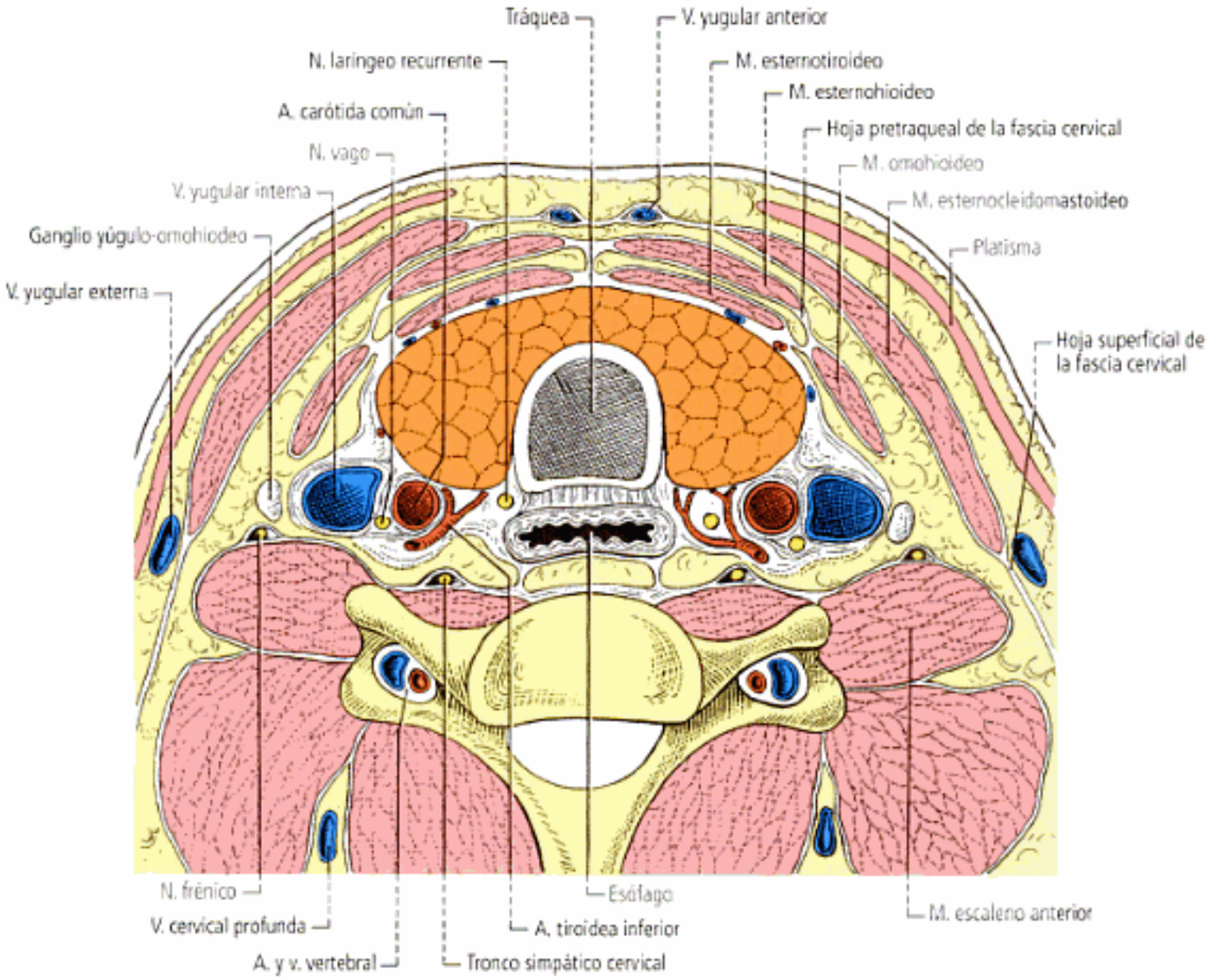
Relaciones cervicales

En su trayecto, la carótida común es el centro de la **región esternocleidomastoidea**, situada en la parte anterolateral del cuello y prolongada de abajo hacia arriba desde el borde superior de la clavícula hasta el ángulo de la mandíbula. En este trayecto la arteria carótida común queda encerrada en un **conducto** vertical, ubicado en la profundidad del músculo esternocleidomastoideo: el **conducto carotídeo del cuello**. Se estudian las paredes de esta región y los órganos satélites de la arteria.

A. Paredes del conducto carotídeo. Son posterior, medial y lateral (fig. 83-2):

- **Pared posterior:** está constituida por la cara anterior de las vértebras cervicales 5ª, 6ª y 7ª, tapizadas medialmente por los músculos: largo del cuello, largo de la cabeza y recto anterior de la cabeza; lateralmente, por los músculos escalenos. El **tubérculo carotídeo**, de la apófisis transversa de C6 [tubérculo de Chassaignac], es saliente en el fondo del ángulo diedro formado por los dos grupos musculares. Por debajo de él desaparece la arteria vertebral.
- **Pared medial:** está formada por el eje traqueoesofágico. Atrás, los **tabiques sagitales** de las fascias cervicales la unen al plano prevertebral. Adelante y a los lados está cubierta por los lóbulos de la glándula tiroides, que se ponen en contacto con la carótida común. El ángulo traqueoesofágico está

Fig. 83-2.
Corte horizontal esquemático del cuello que pasa por la sexta vértebra cervical. Visto desde arriba.



ocupado a la izquierda por el nervio laríngeo recurrente.

- **Pared lateral:** está constituida por el **músculo esternocleidomastoideo**. Oblicuo hacia abajo, hacia adelante y medialmente, cruza a la arteria carótida común, que es vertical. Su borde anterior la oculta abajo, pero se aleja de ella hacia arriba. El músculo está contenido en un desdoblamiento de la hoja superficial de la fascia cervical que lo separa del platisma y de la piel. Por su cara profunda, se relaciona con la hoja pretraqueal de la fascia cervical subtendida por el músculo omohioideo, que cruza en bandolera de abajo hacia arriba y de lateral a medial al eje carotídeo.

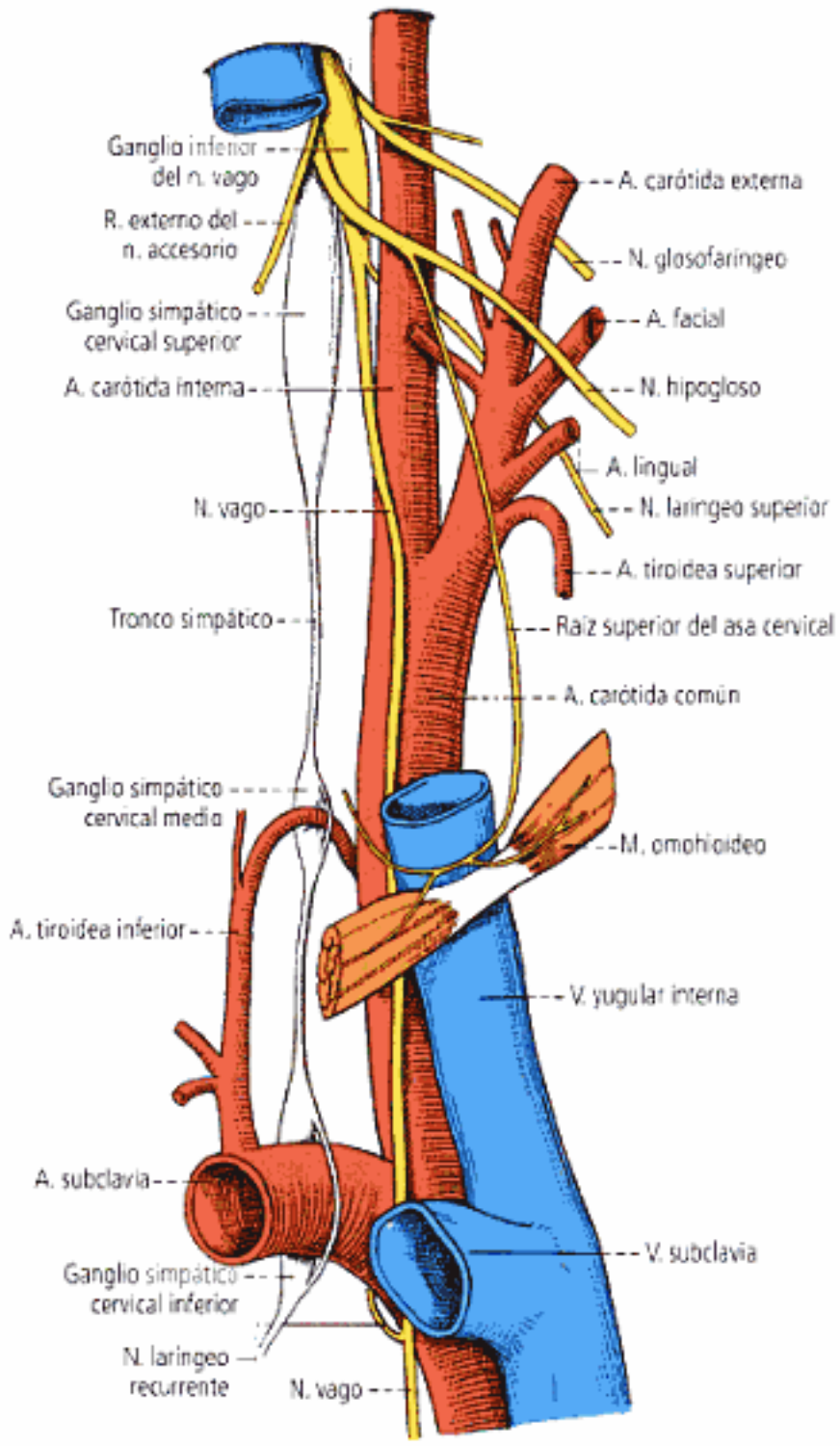
B. Órganos satélites (figs. 83-3 y 83-4):

- La **carótida común** forma parte del **eje vasculonervioso carotídeo**, junto con la **vena yugular interna** (voluminosa y aplastada), que es anterolateral, y el nervio **vago** situado atrás entre la arteria y la vena. Este eje está envuelto por una vaina conjuntiva: la **vaina carotídea**, los tabiques [de Langenbeck] separan a estos órganos.
- En contacto con este eje vascular, **medial** a la arteria pero lateral a su vaina, se encuentran los **nervios cardíacos cervicales superiores**. **Lateralmente** a la vena pasan la **raíz inferior del asa cervical** y los **ganglios linfáticos profundos laterales**.
- El **nervio laríngeo recurrente** (sólo la derecha) y la **arteria tiroidea inferior**, que forma su arco a nivel del tubérculo carotídeo de la apófisis transversa de la 6ª vértebra cervical, cruzan el eje vasculonervioso por detrás. Atrás, paralelos a la arteria, descienden medialmente el **tronco simpático cervical** prevertebral y lateralmente, el **nervio frénico** en la vaina del escaleno anterior.

En el ser vivo

El segmento cervical de las **arterias carótidas comunes** es relativamente superficial. A través del músculo esternocleidomastoideo se palpan los latidos de la arteria. Los

Fig. 83-3.
Relaciones de los nervios y de los vasos principales del cuello, lado derecho, vista lateral.



aneurismas de las carótidas deforman la región cervical. Se las puede punzar para realizar arteriografías (fig. 83-5). Su abordaje quirúrgico se facilita cuando se pasa por delante del esternocleidomastoideo.

BIFURCACIÓN CAROTÍDEA

Se describen aquí la **bifurcación de la carótida común** y los segmentos de las carótidas interna y externa situados por debajo del vientre posterior del digástrico. Esta región, **centrada en el hueso hioides**, prolonga hacia arriba el trayecto carotídeo, con su contenido; el conjunto arterial carotídeo establece aquí relaciones idénticas a la derecha y a la izquierda. Más allá del músculo digástrico, las carótidas interna y externa están situadas en regiones diferentes, donde se las describe por separado.

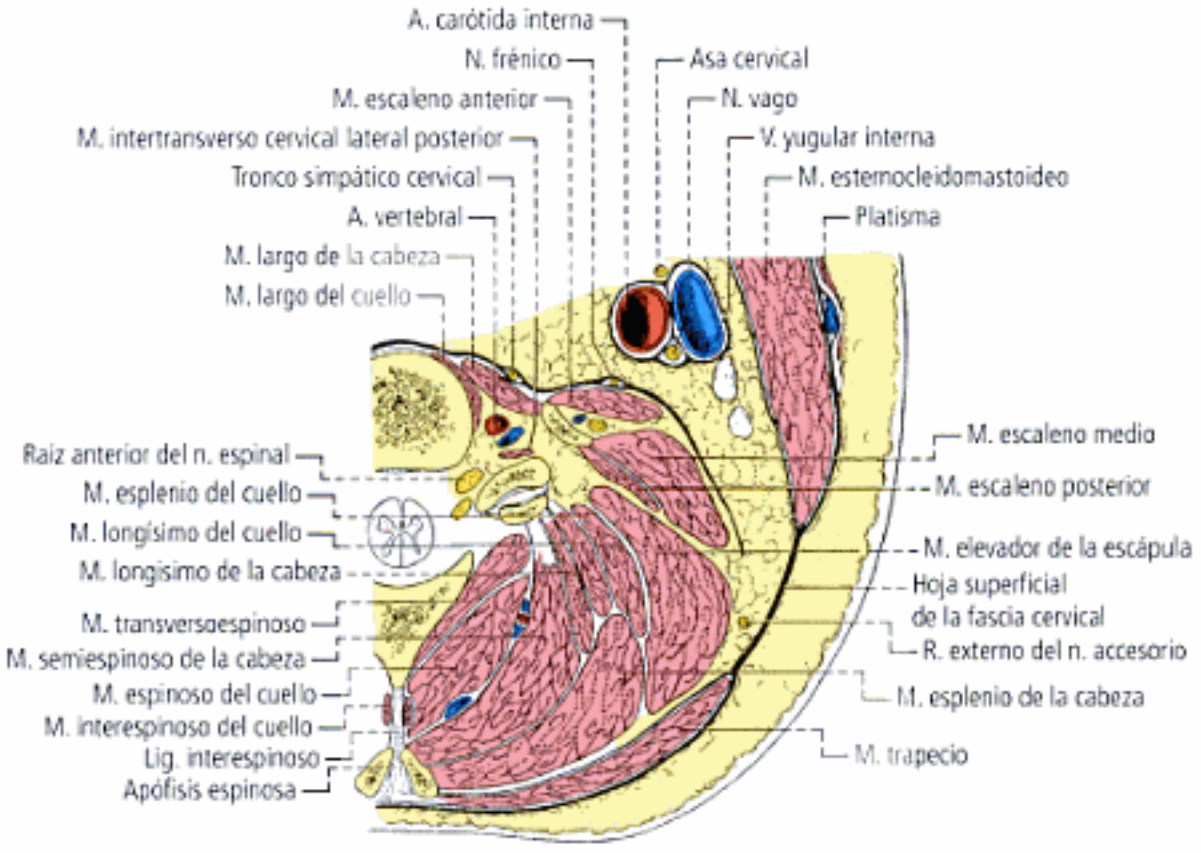
Descripción

Seno y glomus carotídeo

El **seno carotídeo** es una dilatación situada en la extremidad superior de la carótida común. Corresponde a una zona **barosensible** (con receptores de presión), que interviene en la regulación de la presión arterial. Este seno está

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-4.
Corte transversal del cuello que pasa por la 4ª vértebra cervical, lado derecho. Visto desde arriba.



en contacto con el **glomus carotídeo**, pequeño corpúsculo alargado situado verticalmente en la bifurcación de las dos arterias carótidas, con funciones **quimiorreceptoras** (O_2 y CO_2). Este corpúsculo está inervado por el ramo carotídeo del **nervio glosofaríngeo**.

Origen

Las carótidas externa e interna están reunidas por el ligamento intercarotídeo (Rieffel). Rápidamente divergen: la **carótida externa** es anterior y también algo medial en relación con la **carótida interna,** que es posterior y lateral.

Trayecto

Más arriba, las dos carótidas se dirigen en sentido vertical, la carótida interna prolongando el trayecto de la carótida común y la carótida externa apartándose hacia adelante (fig. 83-6). Ésta última se distingue, además, por las numerosas ramas que da en esta región (tiroidea superior, lingual, facial, occipital, auricular posterior y faríngea ascendente).

Relaciones

Conducto carotídeo del cuello

Se relaciona por sus tres paredes:

A. Pared posterior, con la cara anterior de las vértebras y de los músculos prevertebrales.

B. Pared medial, constituida aquí por la pared faríngea que se inserta adelante en el borde posterior del cartílago tiroides, en la membrana tirohioidea y en el asta mayor del hueso hioides. La carótida externa está más cercana a la mitad posterior de esta pared.

C. Pared lateral, formada por el esternocleidomastoideo, oblicuo hacia abajo y adelante, contenido en la hoja superficial de la fascia cervical, el cual cruza en bandolera la arteria. Cuando la cabeza está erguida, el borde anterior del músculo queda por detrás de la carótida externa. Descubre o cubre el conjunto arterial según la cabeza esté dirigida hacia el mismo lado o hacia el lado opuesto.

Órganos satélites

Las arterias se encuentran aquí en el **triángulo carotídeo del cuello**, en el cual contactan con diferentes órganos. Este **triángulo carotídeo** está limitado por el músculo esternocleidomastoideo, el vientre posterior del digástrico y el vientre superior del omohioideo.

A. Límites del **triángulo de Farabeuf** (fig. 83-7): está limitado por la **vena yugular interna** atrás, su afluente, la **vena facial** [tronco tirolinguofaringofacial], abajo y adelante, el **nervio hipogloso** arriba y adelante. El triángulo denominado de Guyon es idéntico al de Farabeuf, pero su límite anterosuperior está constituido por el vientre posterior del músculo digástrico. Estos elementos son superficiales en relación con las arterias: el nervio hipogloso cruza a las dos carótidas lateralmente. Ambos triángulos sirven como referencia quirúrgica pa-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-5.
Angiorresonancia magnética nuclear con gadolinio, vista de frente, que permite ver al ***tronco braquiocefálico*** *y sus ramas; y a la izquierda la* ***arteria carótida común*** *y la* ***arteria subclavia*** *(Dr. Miguel E. Nazar).*



ra localizar a los elementos que se encuentran en el **triángulo carotídeo**.

B. En el **área del triángulo**. Las arterias se relacionan:
   - **Lateralmente**, con los ganglios linfáticos profundos laterales superiores, con la vena yugular interna y con la raíz superior del asa cervical.
   - **Medialmente**, con el nervio laríngeo superior aplicado contra la faringe.
   - **Atrás**, la carótida interna solamente, con el nervio vago y con el tronco simpático cervical.

En esta región la carótida interna y la carótida externa son fácilmente accesibles (vía de acceso clásica para la ligadura de la arteria carótida externa).

ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA

Es la arteria de la cara y de los tegumentos de la cabeza, opuesta a la arteria carótida interna, destinada al cerebro.

Generalidades

Origen

Emerge de la bifurcación carotídea, a nivel del borde superior del cartílago tiroides, a la altura de C4 en el espacio tirohioideo (fig. 83-6).

Trayecto

Flexuosa, se dirige primero hacia arriba y en sentido medial, pasa profundamente al vientre posterior del digástrico, describe una curva convexa medialmente que la acerca a la amígdala palatina, atraviesa luego el diafragma de los músculos estíleos y penetra en la celda de la glándula parótida. Se dirige entonces en sentido lateral, profundizándose en la glándula a la que atraviesa de abajo hacia arriba y de medial a lateral.

Terminación

Se realiza en la región parotídea, por detrás y próxima al cuello del cóndilo de la mandíbula, da dos ramas terminales: la **arteria maxilar** y la **arteria temporal superficial**.

Relaciones

Se las estudia en la región carotídea superior, en la travesía del diafragma estíleo y en la región parotídea.

Región carotídea superior

Véase Bifurcación carotídea.

Travesía del diafragma estíleo

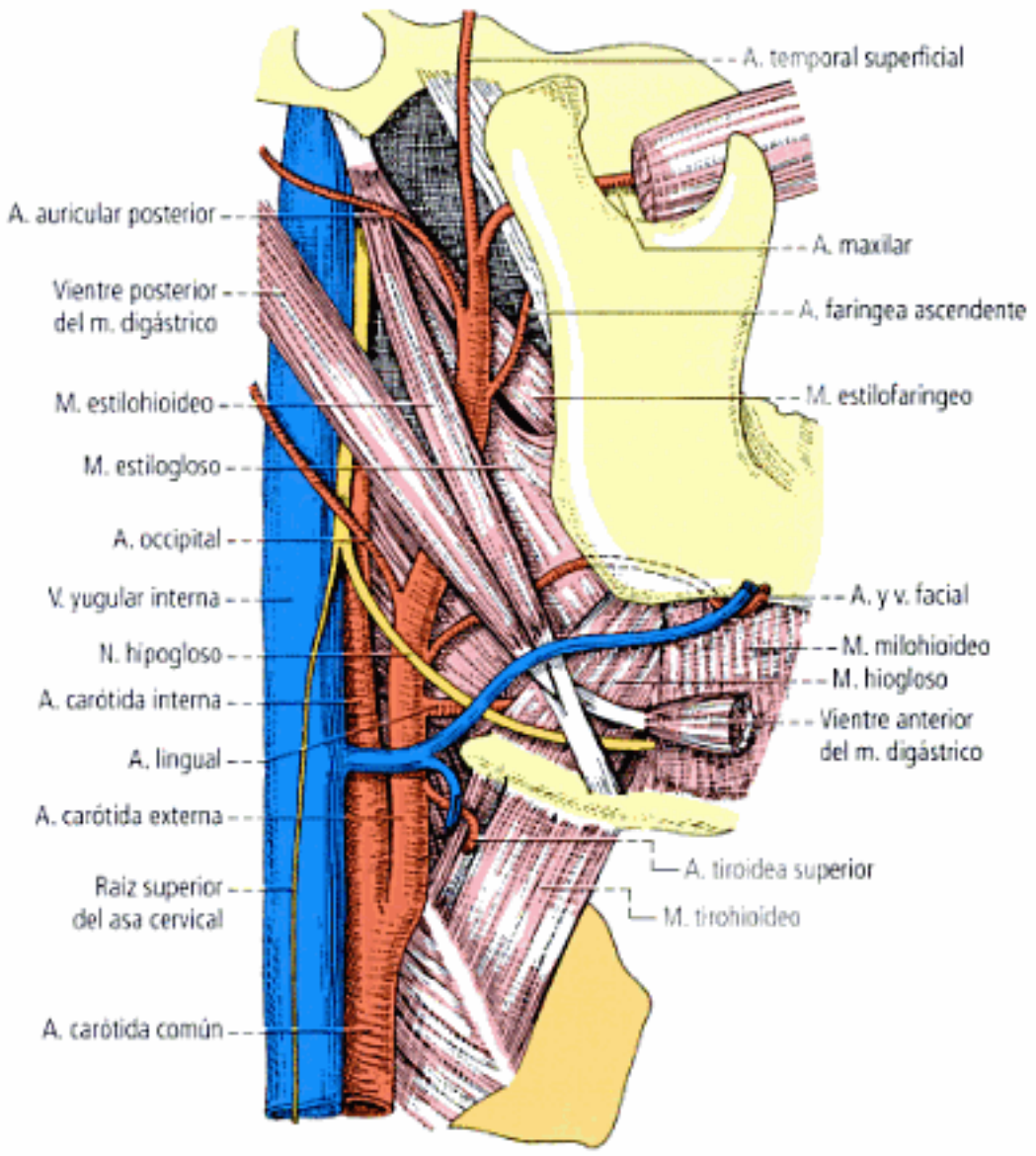
La carótida externa tiene un trayecto corto en la **región retroestílea**, pasa medial al vientre posterior del digástrico, inmediatamente después de haber cruzado al nervio hipogloso (fig. 83-8). Está aquí en sentido medial y detrás del ángulo de la mandíbula, tapizado por el músculo pterigoideo medial adentro. Su curva la acerca al polo inferior de la amígdala palatina, lo cual es un riesgo quirúrgico durante la amigdalectomía. Los **músculos estíleos** oblicuos hacia abajo y adelante, junto con los **ligamentos estíleos**, constituyen el **diafragma estíleo,** que separa a la región parotídea, situada delante, del espacio retroestíleo situado por detrás. La carótida externa se separa aquí definitivamente de la carótida interna. Pasa entre el **músculo estilohioideo** (más lateral) y el **ligamento estilohioideo** (más medial) (fig. 83-6).

Región parotídea

La carótida externa está cubierta por la extremidad inferior de la glándula parótida. Sigue a la parte profunda de la glándula y la recorre de abajo hacia arriba y de medial a la-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-6.
Arteria carótida externa y origen de sus ramas. Vista lateral, lado derecho.



teral, donde se labra un trayecto intraglandular en el lóbulo profundo de la parótida, al cual se adhiere. Constituye el plano profundo de los **órganos intraparotídeos** dispuestos en tres planos: un **plano superficial**, **nervioso**, el nervio facial y sus ramas; un **plano medio**, **venoso**, el origen de la vena retromandibular y esta misma vena, en su recorrido glandular; un **plano profundo**, **arterial,** constituido por la arteria carótida externa y sus ramas (figs. 83-9 y 83-13).

En su terminación en la celda parotídea, la arteria está por detrás del **foramen cóndilo-ligamentoso** [ojal retrocondileo de Juvara], comunicación con la **fosa infratemporal**, por donde llega el nervio auriculotemporal, dirigido hacia atrás y arriba en dirección al polo superior de la glándula.

La carótida externa no es fácilmente accesible, excepto en la porción que se encuentra en el triángulo carotideo.

Ramas colaterales

Se cuentan seis ramas principales: la tiroidea superior, la lingual, la facial (dirigidas hacia adelante), la faríngea ascendente (medial y vertical), la occipital y la auricular posterior (hacia atrás). Existen igualmente algunas ramas secundarias, musculares y parotídeas.

Arteria tiroidea superior

Véase Glándula tiroides.

Arteria lingual

Se origina en la cara anterior de la carótida externa, a 1 cm por encima de la precedente, a la altura del asta mayor del hueso hioides (figs. 83-10 y 83-11).

Trayecto

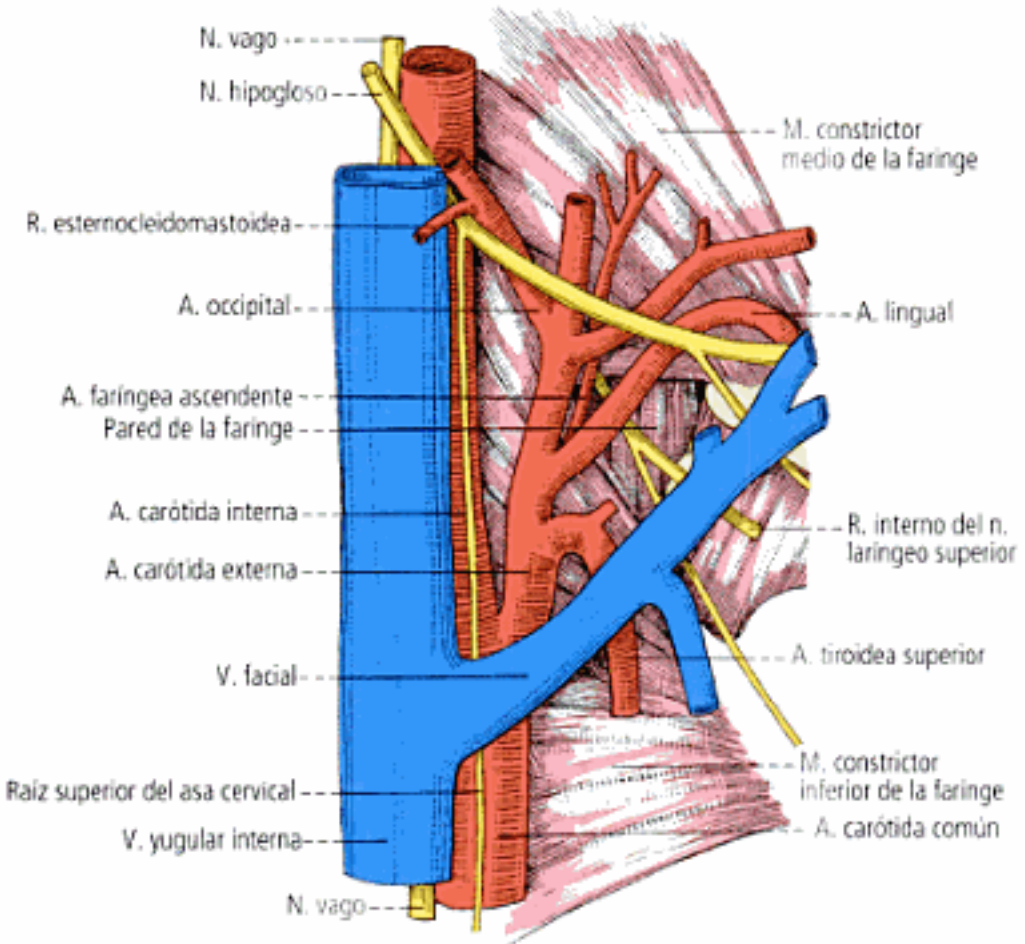
Se dirige hacia arriba y medialmente antes de inclinarse hacia adelante. Se ubica en la cara profunda del músculo hiogloso, penetrando así en el macizo muscular de la lengua. Termina cerca de la punta de la lengua, donde se denomina **arteria lingual profunda** [ranina] (fig. 83-11). Es una arteria flexuosa adaptada a la movilidad de la lengua.

Relaciones

Luego de un corto segmento en el **triángulo carotídeo**, la arteria lingual se relaciona con las regiones submandibular, sublingual y luego con la lengua misma.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-7.
Región cervical anterior, triángulo carotídeo, bifurcación carotídea [triángulo de Farabeuf], lado derecho (según Paturet).



A. En el **triángulo submandibular**: está oculta lateralmente por el músculo hiogloso; apoyada medialmente sobre el músculo constrictor medio de la faringe, la arteria se relaciona sucesivamente con los triángulos de Béclard y de Pirogoff (fig. 83-12).

Triángulo de Béclard; está limitado:
- Atrás, por el borde posterior del músculo hiogloso.
- Abajo, por el borde superior del hueso hioides.
- Arriba y adelante, por el vientre posterior del músculo digástrico.

En el área de este triángulo pasan el nervio hipogloso y las venas linguales superficiales.

Triángulo de Pirogoff; está limitado:
- Arriba, por el nervio hipogloso.
- Adelante, por el borde posterior del músculo milohioideo.
- Abajo, por el tendón intermedio del músculo digástrico.

Este triángulo está recorrido por venas linguales.

Superficialmente, estos dos triángulos están ocultos por la **glándula submandibular**.

B. En la **lengua**: la arteria se halla entre los músculos hiogloso y geniogloso. Emerge delante del primero y se sitúa en la región sublingual (véase Piso de la boca). En su terminación, la **arteria lingual profunda** está mezclada con las ramas nerviosas terminales del nervio hipogloso y del lingual.

Ramas colaterales

Éstas son esencialmente ramas para la lengua, **ramas linguales dorsales**; la más importante es la **arteria dorsal de la lengua**. Las arterias linguales están ampliamente anastomosadas unas con otras de un lado y de otro. También emite una **rama suprahioidea** y una rama colateral importante, que es la **arteria de la glándula sublingual**.

Arteria facial

Se desprende de la cara anterior de la carótida externa 5 mm por arriba de la arteria lingual (fig. 83-10). Pasa **profundamente** a los músculos digástrico y estilohioideo, penetra en la región submandibular, donde va hacia arriba y lateralmente. Cruza entonces la cara lateral del cuerpo de la mandíbula y se hace **superficial** y sinuosa.

Recorre la cara, de atrás hacia adelante, de abajo hacia arriba y de lateral a medial, para terminar anastomosándose con la arteria nasal dorsal, rama de la **oftálmica**, a nivel del ángulo medial del ojo. Debido a su situación, recibe en su terminación el nombre de **arteria angular**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-8.
Porción preestílea del espacio laterofaríngeo. La apófisis estiloides ha sido seccionada y los músculos estíleos han sido reclinados hacia abajo y medialmente. Vista posterior.

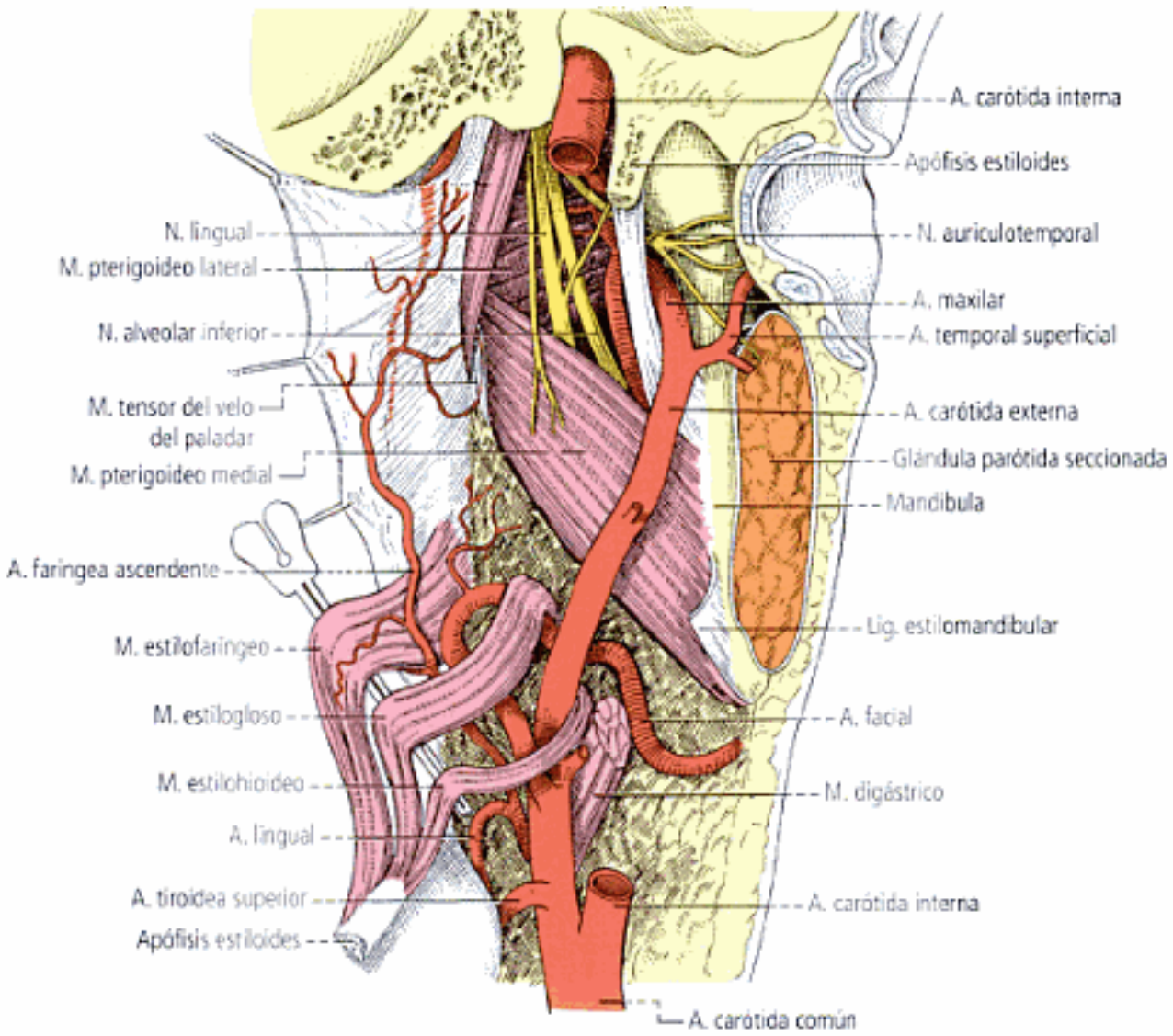
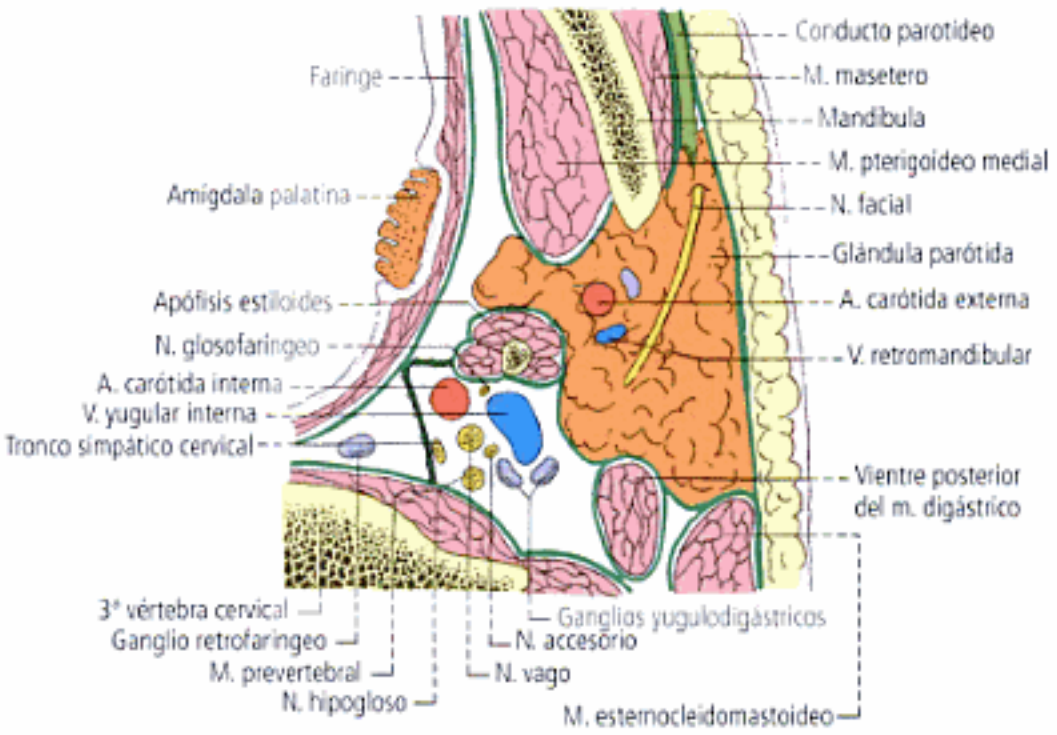


Fig. 83-9.
Corte horizontal de los espacios perifaríngeos pasando por la 3ª vértebra cervical, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-10.
Arterias carótidas y subclavia con sus ramas. Vista anterior del cuello.

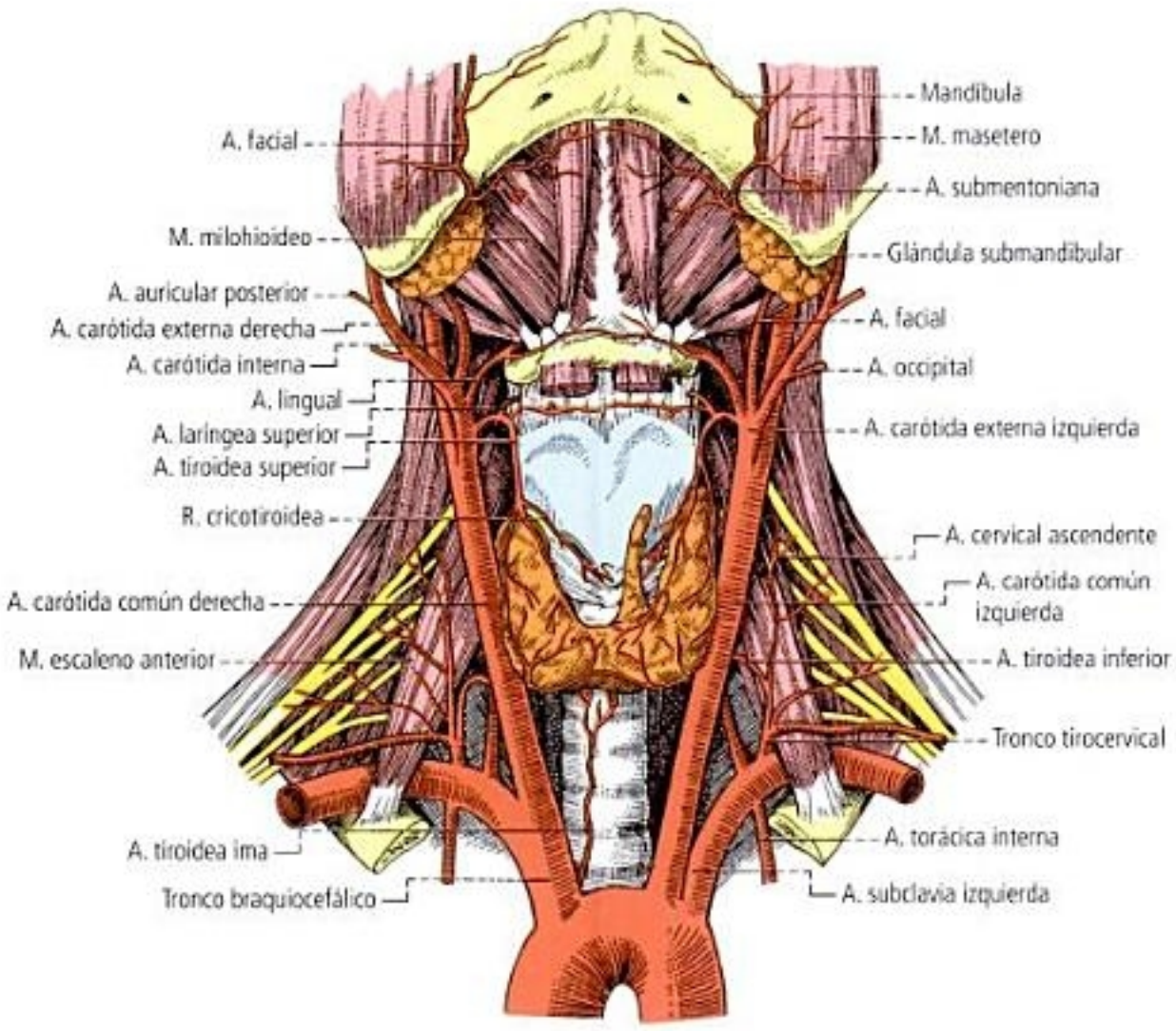
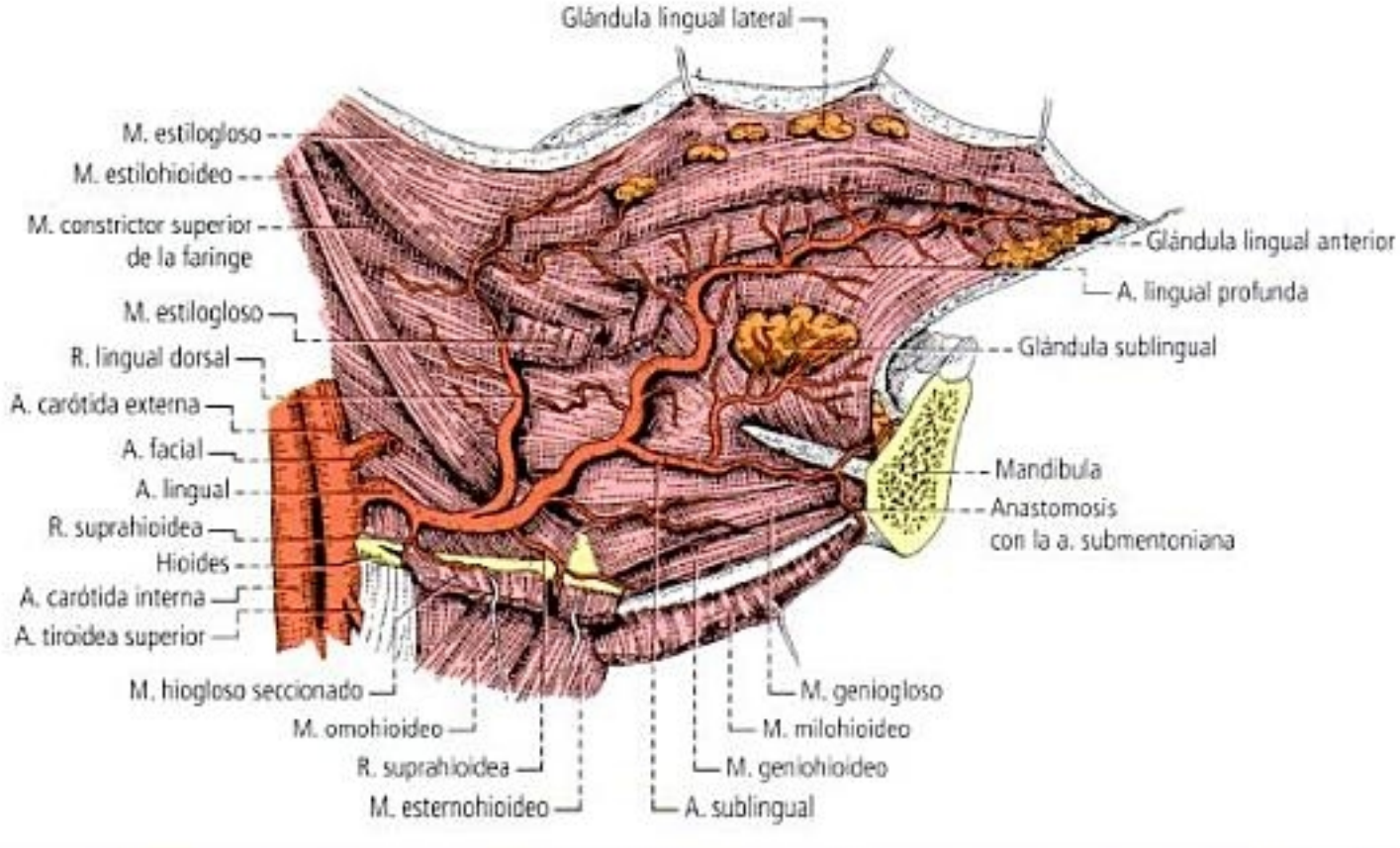
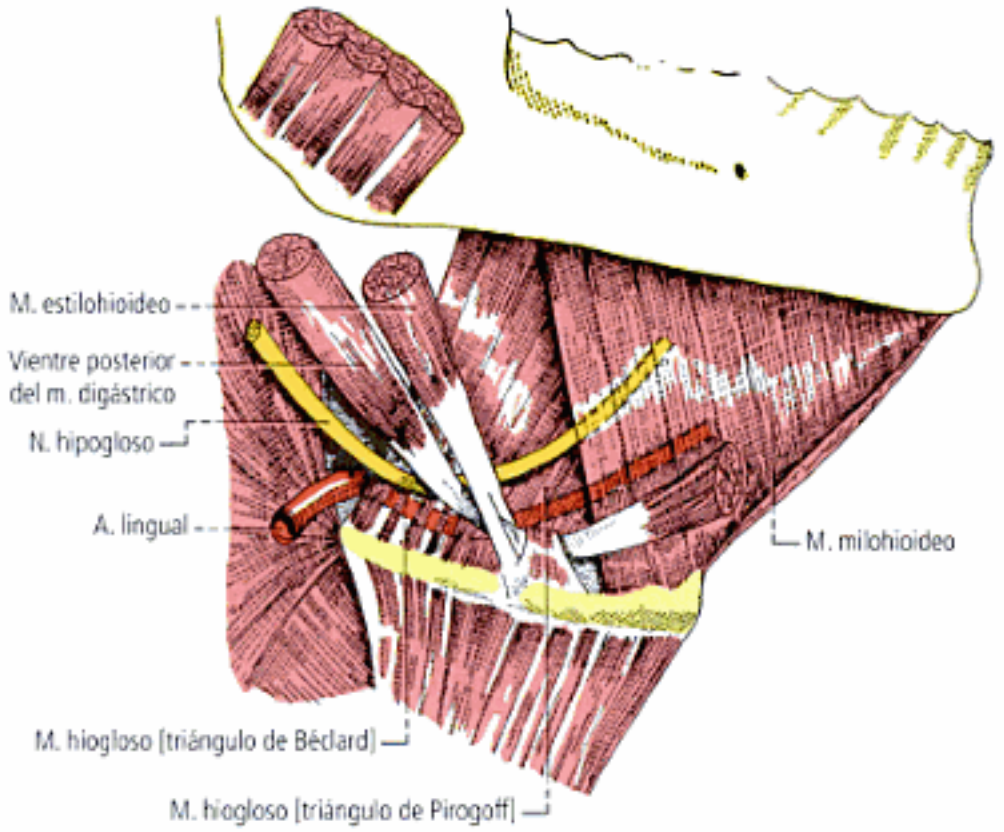


Fig. 83-11.
Arterias de la lengua, vista lateral.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-12.
Arteria lingual. Triángulo submandibular. Triángulos para la ligadura de la arteria lingual.



Relaciones

- En su corto **segmento en el triángulo carotídeo** la arteria facial es medial, está contra la pared faríngea (fig. 83-6).
- En el **triángulo submandibular** excava un canal en el polo posterior y en la cara superior de la glándula submandibular, cruza por debajo la cara profunda del músculo pterigoideo medial y el borde inferior de la mandíbula, donde marca un surco para situarse, superficial, por delante del músculo masetero.
- En la **cara** (fig. 83-13) está acompañada atrás por la vena facial. Transcurre entre el plano muscular profundo: buccinador, elevadores y nervio infraorbitario, y en el plano muscular superficial: platisma, risorio, cigomáticos y ramas del nervio facial.

Ramas colaterales

Se dividen en ramas cervicales y ramas faciales.

A. Ramas cervicales:

- **Arteria palatina ascendente:** se dirige hacia arriba medial al músculo estilogloso, en cuyo borde superior origina la arteria para el músculo pterigoideo medial (Salmon, Menéndez, Ruiz Liard), se distribuye en la **amigdala palatina** a través de la **rama tonsilar** y da ramas a los músculos constrictor superior y estilofaríngeo, y al paladar blando.
- **Ramas glandulares** para la glándula submandibular, múltiples ramas.
- **Arteria submentoniana:** nace de la facial en la región submandibular, sigue el borde inferior de la mandíbula, da ramos a los músculos milohioideo y vientre anterior del digástrico, para terminar en la región submentoniana anastomosándose con ramas de la alveolar inferior.

B. Ramas faciales:

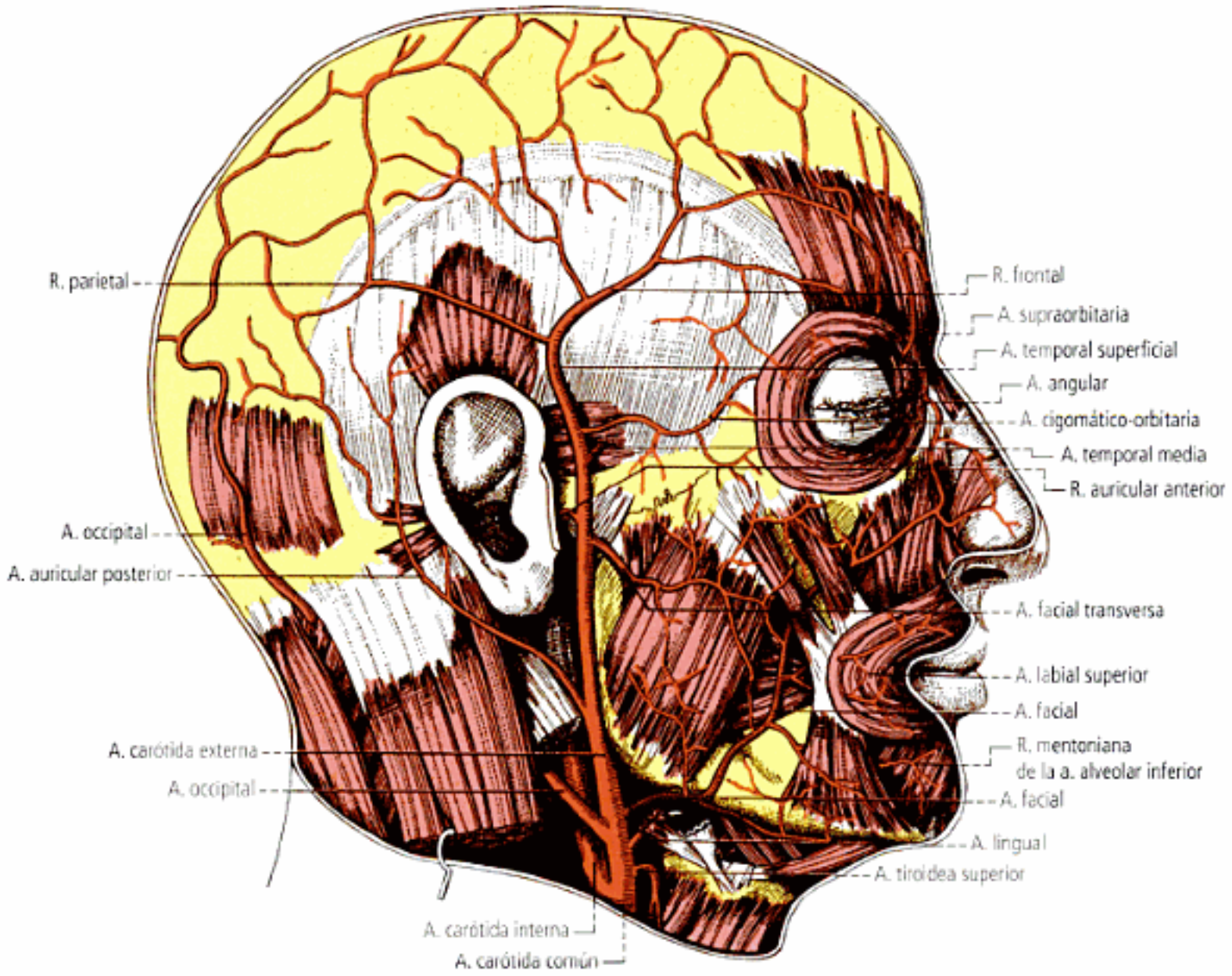
- **Arteria maseterina inferior:** cercana al ángulo anteroinferior del músculo, se dirige hacia arriba y atrás y termina en la cara lateral del músculo masetero. De ella pueden nacer ramas para el buccinador.
- **Arteria labial inferior** [coronaria inferior]: tiene su origen en la facial, en la comisura labial, penetra en el espesor del labio inferior y se anastomosa con la del lado opuesto.
- **Arteria labial superior** [coronaria superior]: nace por arriba del ángulo de la boca, penetra en el labio superior y se anastomosa con su homóloga opuesta. Se forma así el círculo peribucal.
- **Arteria nasal lateral:** se origina a la altura del ala de la nariz y se reparte en el ala, dorso y vértice de la nariz.

Rama terminal: arteria angular

La **arteria facial**, disminuida de volumen de modo considerable, da ramas a la cara lateral de la nariz, a los músculos y a la piel y se continúa como **arteria angular**. De este modo llega al ángulo medial del ojo, donde se anastomosa plenamente con una de las ramas de la arteria oftálmica, la **arteria nasal dorsal**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-13.
Arterias superficiales de la cabeza.



Arteria faríngea ascendente

Es una arteria dirigida verticalmente hacia arriba, aplicada contra la pared lateral de la faringe, a la que irriga (figs. 83-6 y 83-8). Da ramas faríngeas, la arteria timpánica inferior, que ingresa a la caja del timpano por el conductillo timpánico, y la arteria meníngea posterior, que penetra en el cráneo por el foramen yugular.

Arteria occipital

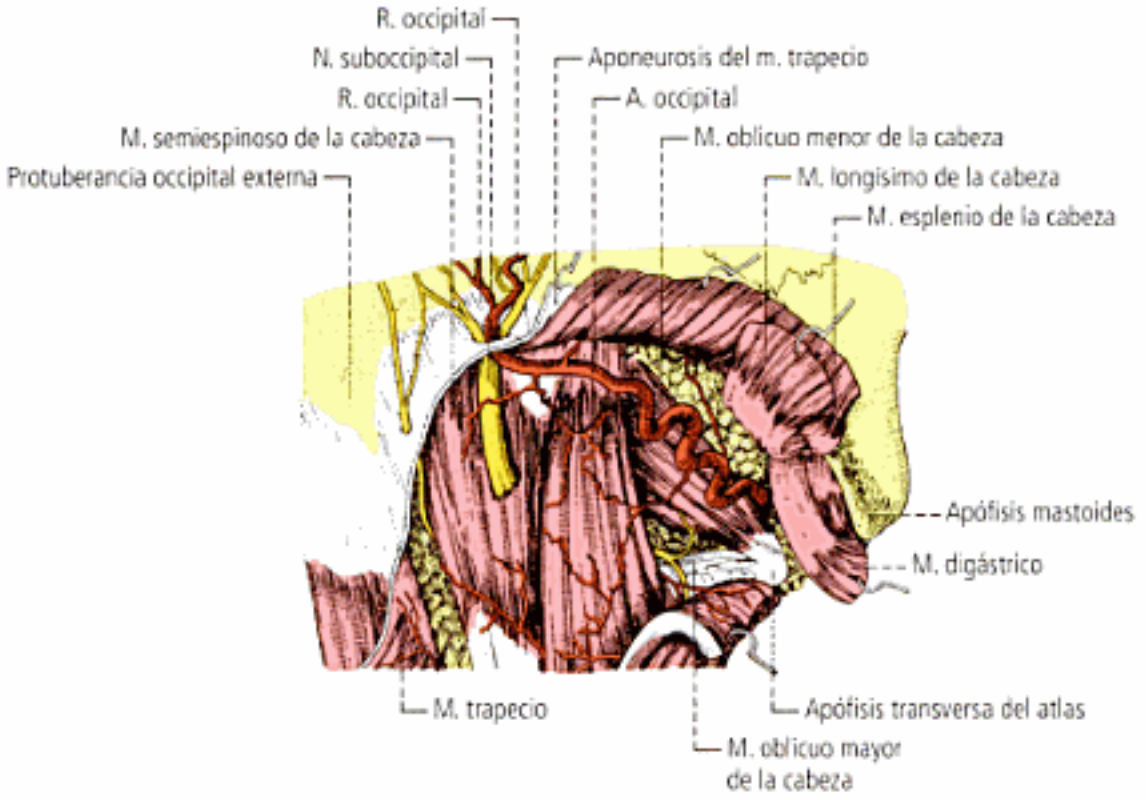
Se origina en la cara posterior de la carótida externa a la misma altura que las arterias facial y lingual, a la altura del ángulo de la mandíbula y profunda a él (figs. 83-6 y 83-7). Sigue el borde inferior del vientre posterior del digástrico, oblicua arriba y atrás, pasa contra la base del cráneo, medialmente a la apófisis mastoides, donde imprime su pasaje (surco de la arteria occipital), lateralmente a la masa lateral del atlas. Atraviesa los músculos de la nuca para terminar en los planos superficiales de la región.

Relaciones

- En el **triángulo carotídeo** está situada en el borde superior del triángulo de Farabeuf. La arteria occipital primero pasa medialmente al **nervio hipogloso**, luego por encima de él, para situarse por fin lateralmente al nervio y medialmente a la vena yugular interna (fig. 83-13). Sigue el borde inferior del vientre posterior del músculo digástrico, para aplicarse a su cara profunda.
- En la **nuca** (fig. 83-14) la arteria es profunda, cubierta por el músculo esternocleidomastoideo; sigue las inserciones superiores del músculo esplenio de la cabeza. Es flexuosa, se aplica al hueso occipital, se relaciona con el músculo oblicuo menor y luego con el músculo semiespinoso de la cabeza. Cambia su dirección y se hace ascendente, cubierta por el músculo trapecio, al que atraviesa, para terminar debajo de la piel cerca de la línea mediana. La vena occipital la sigue fielmente en su trayecto.

Material protegido por derechos de autor

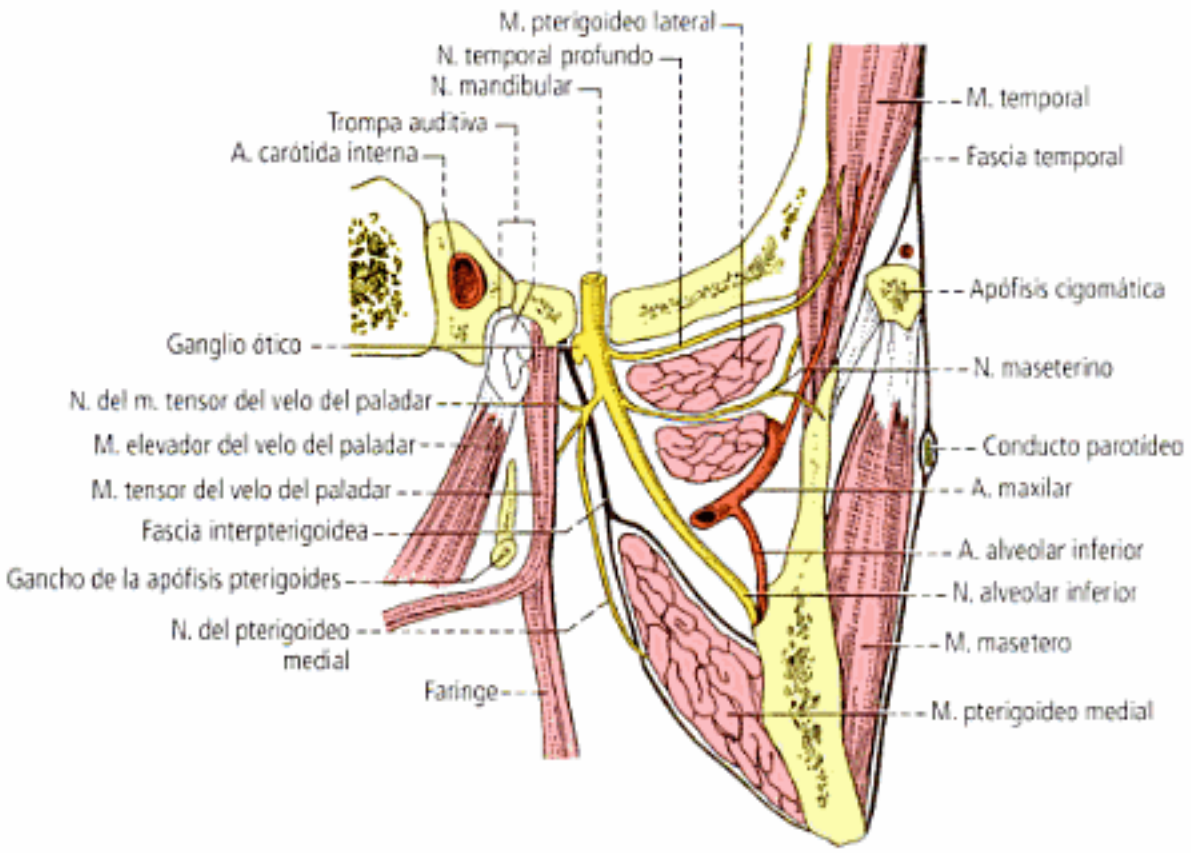
Fig. 83-14.
Arteria occipital en la región de la nuca.



Ramas colaterales

- **Ramas esternocleidomastoideas:** para el músculo homónimo.
- **Rama mastoidea:** llega por el foramen mastoideo al diploe y a la duramadre; irriga también las celdillas mastoideas.

Fig. 83-15.
Corte coronal esquemático de la región pterigomandibular (según Rouvière).



Material protegido por derechos de autor

- **Rama auricular:** se dirige por debajo del músculo esternocleidomastoideo en forma oblicua hacia la parte posterior del pabellón auricular.
- **Rama meníngea** (inconstante): llega a la duramadre a través del foramen parietal.
- **Arterias musculares:** para el digástrico, esplenio, semiespinoso de la cabeza y longísimo de la cabeza.
- **Rama descendente** [cervical posterior]: se dirige, por debajo del esplenio de la cabeza, hacia los músculos de la región.

Ramas terminales

Son lateral y medial, ambas destinadas al cuero cabelludo de la región occipital.

Arteria auricular posterior

Es profunda en su origen, por arriba y medial al músculo estilohioideo. En la región parotídea, la arteria sigue el borde superior del vientre posterior del músculo digástrico y asciende hacia el borde anterior de la apófisis mastoides, de la cual emerge atrás y lateralmente para irrigar el surco auriculomastoideo, la región mastoidea, por **ramas mastoideas**, y el pabellón auricular, a través de su **rama auricular** (fig. 83-13). La **arteria estilomastoidea,** su principal colateral, penetra en el foramen del mismo nombre y se dirige a la cavidad timpánica y a los conductos semicirculares. También da la **arteria timpánica posterior,** que va junto con el nervio cuerda del tímpano hacia la membrana timpánica y las **ramas occipital** y **parotídea**.

Ramas terminales

Arteria temporal superficial

Rama de bifurcación de la arteria carótida externa, originada en la parótida detrás del cuello de la mandíbula y luego de la articulación temporomandibular. La arteria temporal superficial se dirige oblicua hacia arriba y lateralmente, se sitúa entre el tubérculo articular del temporal y el conducto auditivo externo (fig. 83-13). Emerge hacia arriba y afuera, seguida atrás por el **nervio auriculotemporal**. Cruza la cara lateral del tubérculo articular del temporal, asciende bajo la piel de la región temporal, donde **termina en dos ramas: frontal** y **parietal**. En su trayecto da origen a la **arteria facial transversa,** que nace a la altura del cuello de la mandíbula y se dirige hacia delante, dando una **rama superficial** situada en la cara lateral del músculo masetero, entre el conducto parotídeo y el arco cigomático, y una **rama profunda** para el masetero. Un **ramo articular**, las **arterias auriculares anteriores** para el pabellón auricular y la **arteria temporal media**, oblicua arriba y adentro, perfora la fascia temporal y se sitúa entre el músculo temporal y la pared craneal y penetra en el músculo. Muy superficial, la arteria temporal superficial se vuelve sinuosa en el anciano. Es visible bajo la piel.

La trombosis de esta arteria suscita dolores y molestias tróficas que caracterizan la enfermedad de Horton (arteritis temporal).

Arteria maxilar

Rama de bifurcación de la carótida externa originada en la parótida, se dirige hacia adelante, para situarse **entre** el **cuello del cóndilo mandibular** y el **ligamento esfenomandibular**: **foramen cóndilo-ligamentoso**, y penetrar en la **fosa infratemporal**. Sigue al músculo pterigoideo lateral, sea superficial o profundamente. Termina adelante y medialmente en el fondo de la **fosa pterigopalatina** dando la arteria esfenopalatina.

Relaciones

- En el **foramen cóndilo-ligamentoso** [ojal retrocondíleo de Juvara] (fig. 83-8): la arteria está comprendida entre la cara profunda del cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular; por encima se sitúa el nervio auriculotemporal y por debajo, las venas maxilares.
- En el **espacio interpterigoideo** (fig. 83-15): en la variedad profunda, la arteria cruza lateralmente a los nervios alveolar inferior y lingual; en la variedad superficial, está situada entre el pterigoideo lateral y el músculo temporal; el nervio bucal la cruza medialmente.
- En la **fosa pterigopalatina**: la arteria se halla en la parte alta entre la tuberosidad del maxilar y la apófisis pterigoides, por debajo del nervio maxilar.

Ramas colaterales

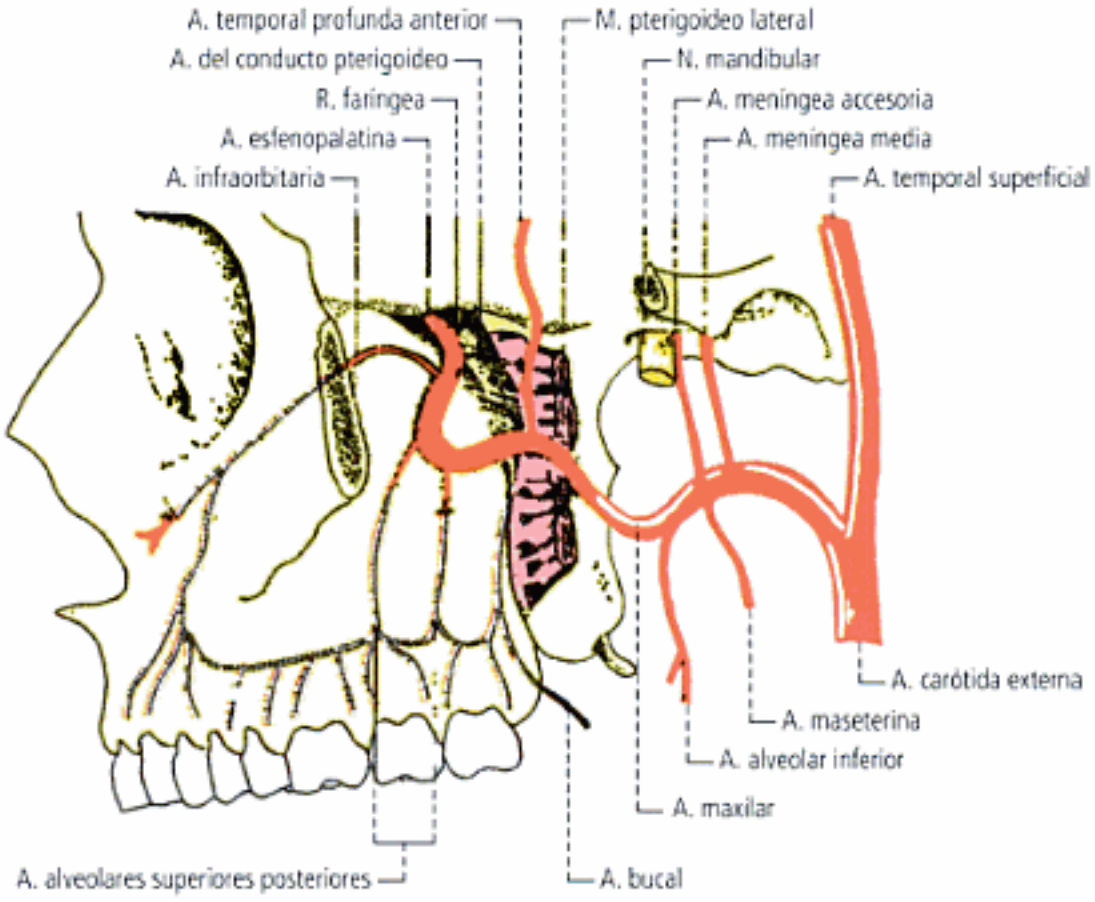
Se cuentan catorce, que son ascendentes, descendentes, anteriores y posteriores (fig. 83-16):

A. Cinco ramas ascendentes:

- **Timpánica anterior:** muy fina, penetra en la fisura petrotimpánica y se dirige a la cavidad timpánica. También puede originarse de la auricular profunda.
- **Meníngea media:** voluminosa, transcurre hacia arriba, pasa entre las raíces de origen del nervio auriculotemporal, da ramos a los músculos pterigoideos, penetra en el cráneo por el foramen espinoso. En la cavidad craneal da una rama anterior que se dirige al ángulo anterior e inferior del parietal; la rama posterior se reparte en la porción escamosa del temporal. Situadas por fuera de la duramadre, dan ramas meníngeas al ganglio del nervio trigémino y ramos orbitarios.
- **Meníngea accesoria** [menor]: da ramos al músculo pterigoideo lateral y al paladar blando, penetra en el cráneo por el foramen oval. Da ramos al ganglio del nervio trigémino y a la duramadre vecina al seno cavernoso.
- **Temporal profunda media:** se dirige hacia arriba, cruza la cara lateral del músculo pterigoideo lateral, pasa profunda al músculo temporal y se divide en dos ramas, anterior y posterior. Se relaciona con el nervio temporal medio y se anastomosa con las otras arterias temporales. Es la más voluminosa de las tres arterias temporales. Puede nacer de un tronco común con la arteria maseterina: arteria temporomaseterina.
- **Temporal profunda anterior:** se origina en la vecindad de la fosa pterigopalatina; pasa superficial al fascículo superior del músculo pterigoideo late-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-16.
Arteria maxilar y sus ramas, vista lateral izquierda.



ral y llega a la cara profunda del músculo, cuyo borde anterior sigue. Delante del nervio temporal anterior da un ramo que penetra en la órbita por el conducto cigomático y una arteriola que atraviesa la fisura orbitaria superior para llegar a la órbita. Se anastomosa con la arteria temporal profunda media. Puede originarse de un tronco común temporobucal.

B. Cinco ramas descendentes:

- **Alveolar inferior** [dentaria inferior]: se origina en la vecindad del cuello de la mandíbula; oblicua abajo y lateral, desciende con el **nervio alveolar inferior** hacia el origen superior (foramen mandibular) del **conducto mandibular**, al que recorre hasta el **foramen mentoniano**, donde da la **rama mentoniana,** que se distribuye en el mentón y se anastomosa con las arterias vecinas y un ramo incisivo que se reparte en las raíces del canino y de los incisivos. Da como colaterales: ramas para el músculo pterigoideo medial; arterias para el músculo milohioideo antes de penetrar en el conducto mandibular; ramas óseas para la mandíbula y ramas alveolares que penetran en las raíces de los dientes.
- **Maseterina:** se dirige en sentido lateral, pasa por la escotadura mandibular, llega a la cara profunda del músculo masetero, en el cual se distribuye.
- **Bucal:** oblicua abajo y lateral, transcurre sobre la cara lateral del músculo buccinador, donde se distribuye, así como en la piel y en la mucosa.
- **Pterigoideas**: son numerosas y abordan los músculos por su cara superficial. En la variedad profunda de la arteria, penetran en el músculo pterigoideo lateral por su cara profunda.
- **Palatina descendente:** termina por una arteria palatina mayor que llega a la bóveda palatina luego de atravesar el foramen palatino mayor y se inflexiona hacia el conducto incisivo, donde se anastomosa con la terminación de la esfenopalatina, y por una arteria palatina menor que, luego de atravesar el **foramen palatino menor**, se dirige hacia el paladar blando. Da ramas para las encías, los huesos y la mucosa de la bóveda palatina.

C. Dos ramas anteriores:

- **Alveolar superior posterior:** oblicua hacia abajo y adelante, sobre la tuberosidad del maxilar, da ramos que penetran en los conductos alveolares posteriores, para dirigirse a las raíces de los molares y al seno maxilar.
- **Infraorbitaria:** se origina en la fosa pterigopalatina, atraviesa la fisura orbitaria inferior y penetra en el conducto infraorbitario, al que recorre para llegar a la cara a través del foramen infraorbitario, donde se expande en ramos ascendentes hacia el párpado inferior y ramos descendentes para la mejilla y el labio superior; éstos se anastomosan con ramas de la arteria facial. En su trayecto da una colateral orbitaria para la glándula lagrimal y un ramo alveolar superior anterior que penetra en el con-

Material protegido por derechos de autor

ducto incisivo para distribuirse en las raíces del canino y de los incisivos.

D. Dos ramas posteriores:

- **Arteria del conducto pterigoideo [vidiana]:** esta arteria, muy delgada, penetra en el conducto pterigoideo que recorre de adelante hacia atrás, y se distribuye en la pared de la faringe vecina a la trompa auditiva.
- **Faríngea [pterigopalatina]:** más delgada que la precedente, recorre el conducto pterigopalatino y se pierde en la mucosa de la parte superior de la faringe.

Rama terminal

Después de haber originado las ramas precedentes, la rama **terminal** de la **arteria maxilar** se denomina **esfenopalatina**. Penetra en el foramen esfenopalatino y llega así a la cavidad nasal correspondiente, dividiéndose en dos ramas:

- **Ramas septales posteriores**: da origen a numerosas ramas, luego atraviesa de arriba hacia abajo el conducto incisivo y llega a la bóveda palatina, donde se anastomosa con la arteria palatina mayor.
- **Arterias nasales posteriores laterales:** se ramifica por los tres cornetes y los meatos en una rica red, expandiéndose en la mucosa nasal y en la superficie ósea que reviste. Algunas de estas ramificaciones se dirigen al seno frontal, a las celdillas etmoidales, al conducto nasal y al seno maxilar.

Anastomosis

La carótida externa se anastomosa ampliamente:

- **Con las arterias subclavias de los dos lados**, por las arterias tiroideas.
- **Con la carótida externa opuesta**, por vía de las múltiples anastomosis de las arterias facial, lingual y occipital.
- **Con la carótida interna del mismo lado**, por la anastomosis de la facial (arteria angular) con la nasal dorsal, rama de la oftálmica. Esta anastomosis es, sin embargo, delgada y tiene poco valor funcional.

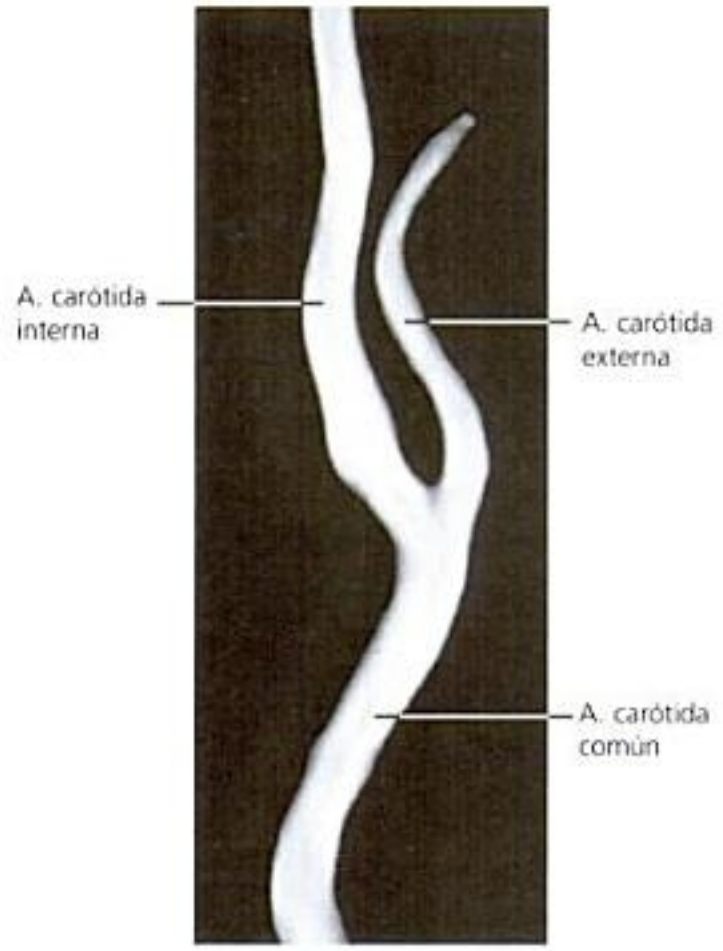
La ligadura de la arteria carótida externa puede, pues, realizarse sin riesgo, pero su eficacia se ve comprometida por la posibilidad de una circulación contra corriente por vía de las anastomosis.

Las arterias carótidas y sus ramas suelen visualizarse en la clínica mediante la introducción en la arteria de una sustancia radioopaca y ulteriores radiografías o por angiorresonancia magnética (figs. 83-17 a 83-19).

ARTERIA CARÓTIDA INTERNA

Es esencialmente una arteria del cerebro anterior y de la cavidad orbitaria.

Fig. 83-17.
*Angiorresonancia magnética de la **arteria carótida común derecha** y la **bifurcación carotídea**, vista anterolateral. Se observan el seno carotídeo, la carótida interna y la carótida externa (gentileza del doctor Miguel E. Nazar).*



Generalidades

Origen

Nace de la bifurcación carotídea a nivel del borde superior del cartílago tiroides, frente a la apófisis transversa de la 4ª vértebra cervical.

Trayecto

Asciende oblicua arriba, medialmente y atrás en la **región esternocleidomastoidea superior**, aproximándose a la faringe. Pasa detrás del diafragma estíleo y recorre el **espacio retroestíleo**, para alcanzar la cara inferior de la porción petrosa del temporal. Penetra entonces en el **conducto carotídeo** de este hueso, que la conduce, en un trayecto sinuoso, a la extremidad interna de la porción petrosa del hueso temporal. Entra así en el cráneo, donde se encuentra de inmediato en el **seno cavernoso**. Lo recorre horizontalmente de atrás hacia adelante, luego se acoda en ángulo recto y emerge de la duramadre, medial a la apófisis clinoides anterior.

Terminación

Se expande aquí en cuatro ramas **terminales** para el cerebro: cerebrales anterior y media, coroidea anterior y comunicante posterior.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-18.
Angiorresonancia magnética con gadolinio de la ***arteria carótida interna*** *y* ***vasos endocraneales,*** *vista superior (axial) (gentileza del doctor Miguel E. Nazar).*

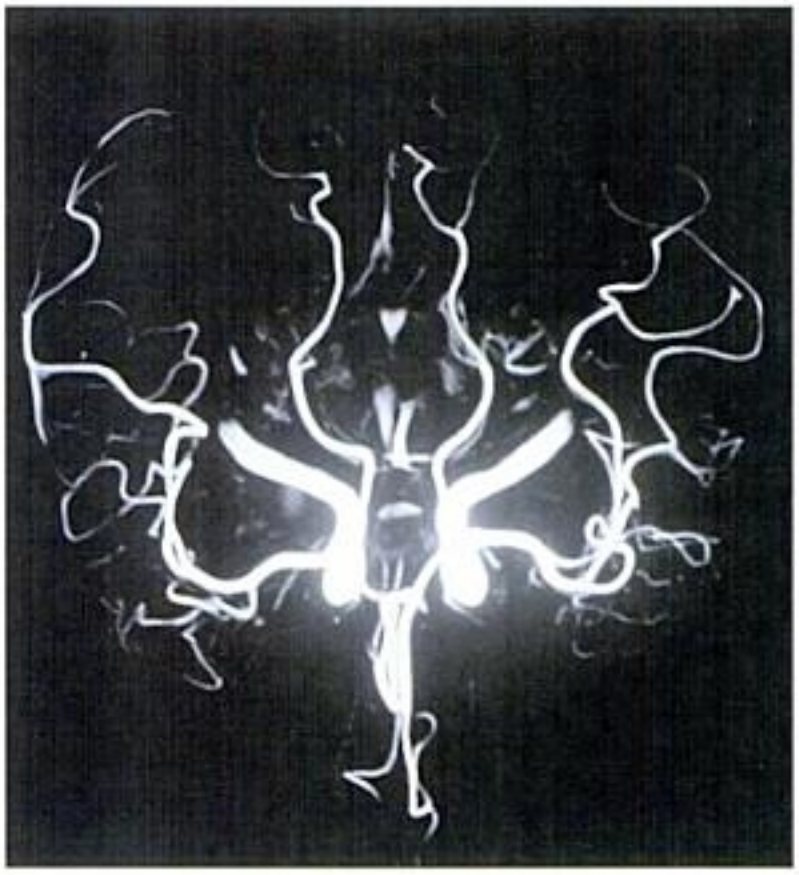
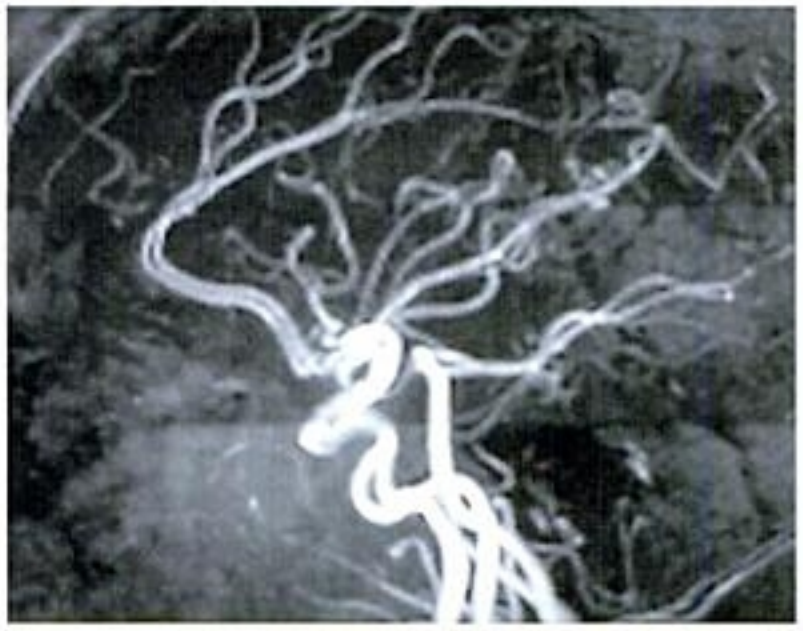


Fig. 83-19.
Angiorresonancia magnética de las ***arterias carótidas internas*** *y* ***vasos endocraneales****, vista lateral izquierda. Se observa también la arteria basilar (gentileza del doctor Miguel E. Nazar).*



Este trayecto es visible en el ser vivo en las arteriografías carotídeas de frente y de perfil. En éstas se distingue el trayecto sinuoso intracraneal (**sifón carotídeo**).

Relaciones

En su **porción cervical**, la arteria carótida interna es una arteria de pasaje, **no da ramas**. En sus relaciones se distinguen:

En la porción superior de la región esternocleidomastoidea

Véase Bifurcación carotídea.

En el espacio retroestíleo

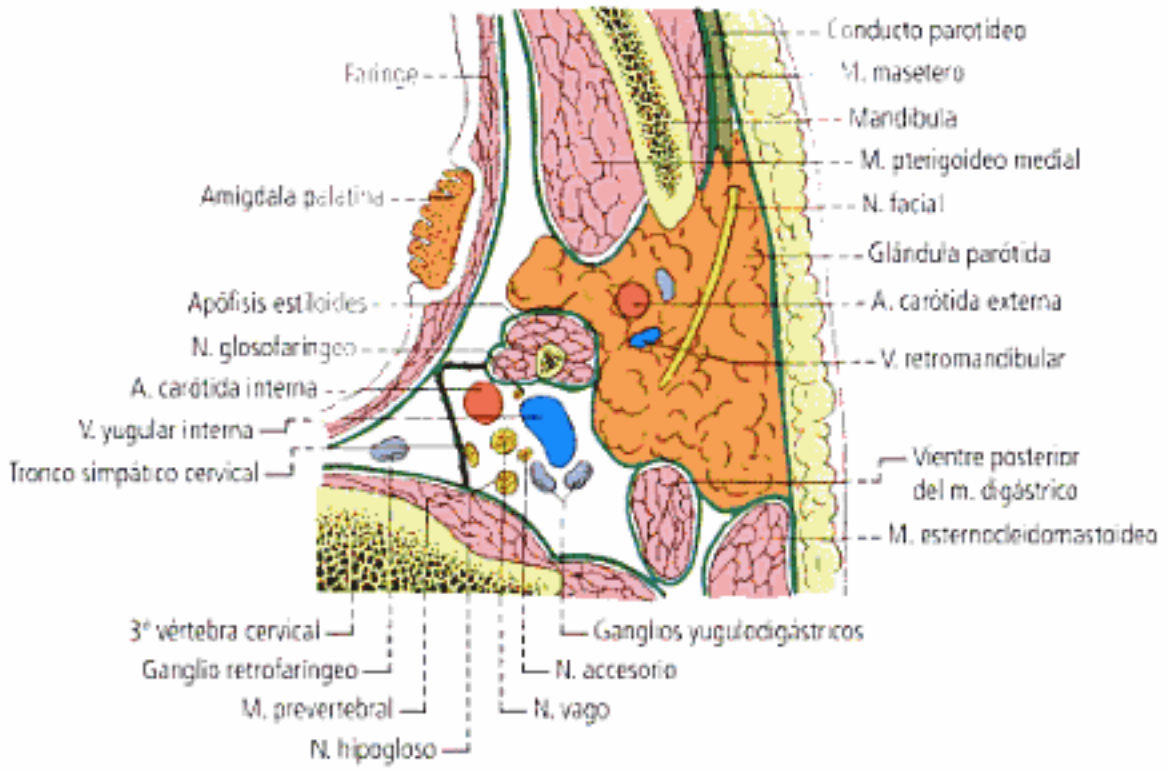
Penetra en él pasando por la cara profunda del músculo digástrico.

A. Paredes. El espacio está limitado (fig. 83-20):
- **Posteriormente**, por las dos primeras vértebras cervicales, atlas y axis, tapizadas por los músculos prevertebrales: largo de la cabeza, largo del cuello, recto anterior menor y recto lateral, cubiertos por la hoja prevertebral de la fascia cervical.
- **Medialmente**, por el ángulo posterolateral de la pared faríngea formada por el músculo constrictor superior, prolongada atrás por el tabique sagital [de Charpy]. La arteria carótida interna se aplica sobre esta pared, donde se encuentran los elementos del plexo faríngeo.
- **Adelante**, de lateral a medial, por el vientre posterior del músculo digástrico, la apófisis estiloides de la porción petrosa del hueso temporal, con los tres músculos estíleos y el alerón lateral de la faringe, que conecta el músculo estilofaríngeo a la pared faríngea.
- **Lateralmente**, por la mastoides y las inserciones del músculo esternocleidomastoideo, del vientre posterior del digástrico, del trapecio y del esplenio de la cabeza.
- **Arriba**, por la base del cráneo con el orificio del conducto carotídeo intrapetroso, el foramen yugular y el conducto del nervio hipogloso.

B. Contenido. El espacio es un desfiladero estrecho donde los elementos están cercanos entre sí (figs. 83-20 y 83-21):
- **Lateralmente**, la vena yugular interna, que de abajo hacia arriba se separa de la arteria. Entre ellas pasan varios nervios del grupo siguiente.
- **Atrás**, el **nervio vago** se comunica con el nervio accesorio y se ubica más abajo en el ángulo diedro posterior yugulocarotídeo; el ramo externo del **nervio accesorio** pasa lateral a la carótida interna, sea lateral o medial a la yugular interna; el **nervio glosofaríngeo** describe, muy arriba, un arco alrededor de la carótida interna, a la que contornea; el **ganglio cervical superior** del simpático es posterior, prevertebral, emite varios ramos que alcanzan la carótida interna para formar el **plexo carotídeo interno** que acompaña a la arteria hacia el interior del cráneo; el **nervio hipogloso** cruza al simpático por

Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-20.
Corte horizontal de los espacios perifaríngeos pasando por la 3ª vértebra cervical, lado derecho.

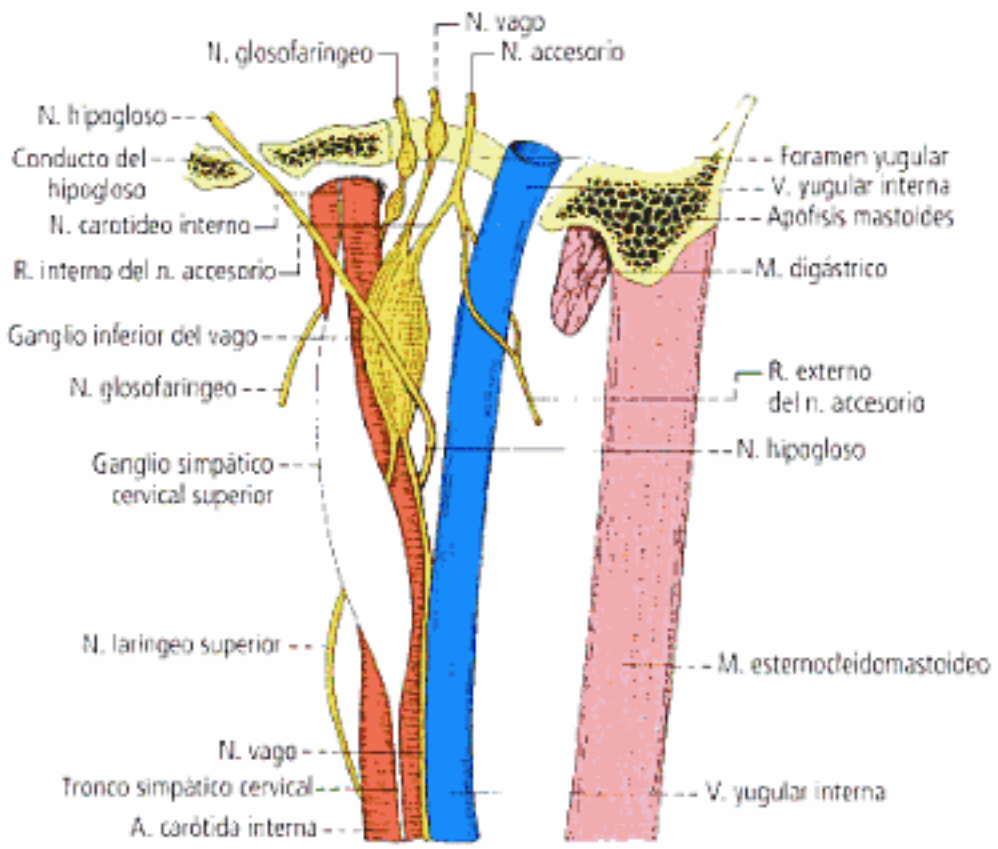


su cara posterior y queda bastante alejado de la carótida interna.

En el conducto carotídeo

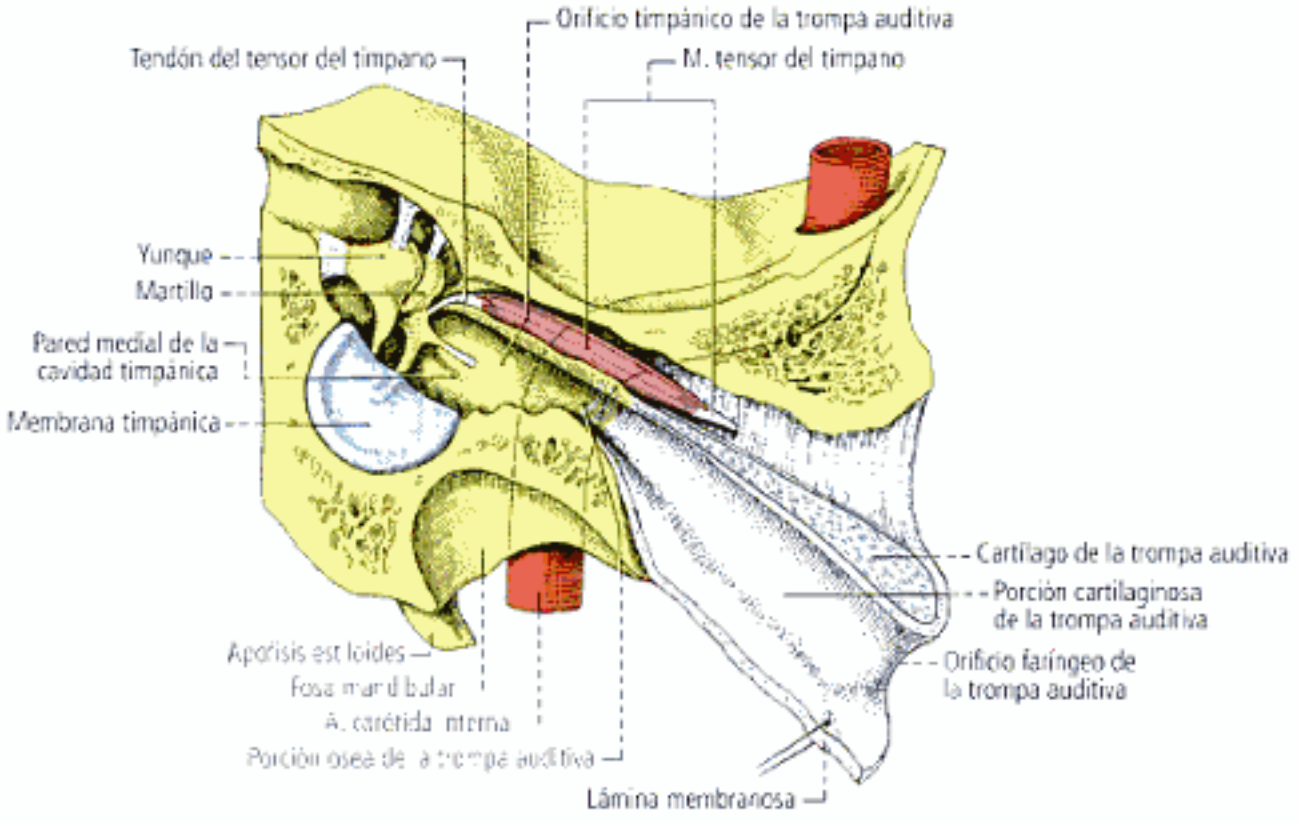
En su **porción petrosa** la arteria está en contacto con las paredes óseas del conducto carotídeo del hueso temporal (figs. 83-22 y 83-23). Se relaciona por delante y lateralmente con la trompa auditiva; por atrás y medialmente, con la cóclea; por arriba, con la cara anterior de la porción petrosa del hueso temporal, con los nervios petrosos y, en sentido más medial, con la impresión del ganglio del nervio trigémino. Este trayecto sinuoso termina a la altura del foramen lacerum, cerrado por un fibrocartílago, por encima del cual la arteria emerge para penetrar

Fig. 83-21.
Vista posterior esquemática de los elementos vasculonerviosos del espacio retroestíleo, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-22.
Trompa auditiva. La sección sigue su eje mayor.

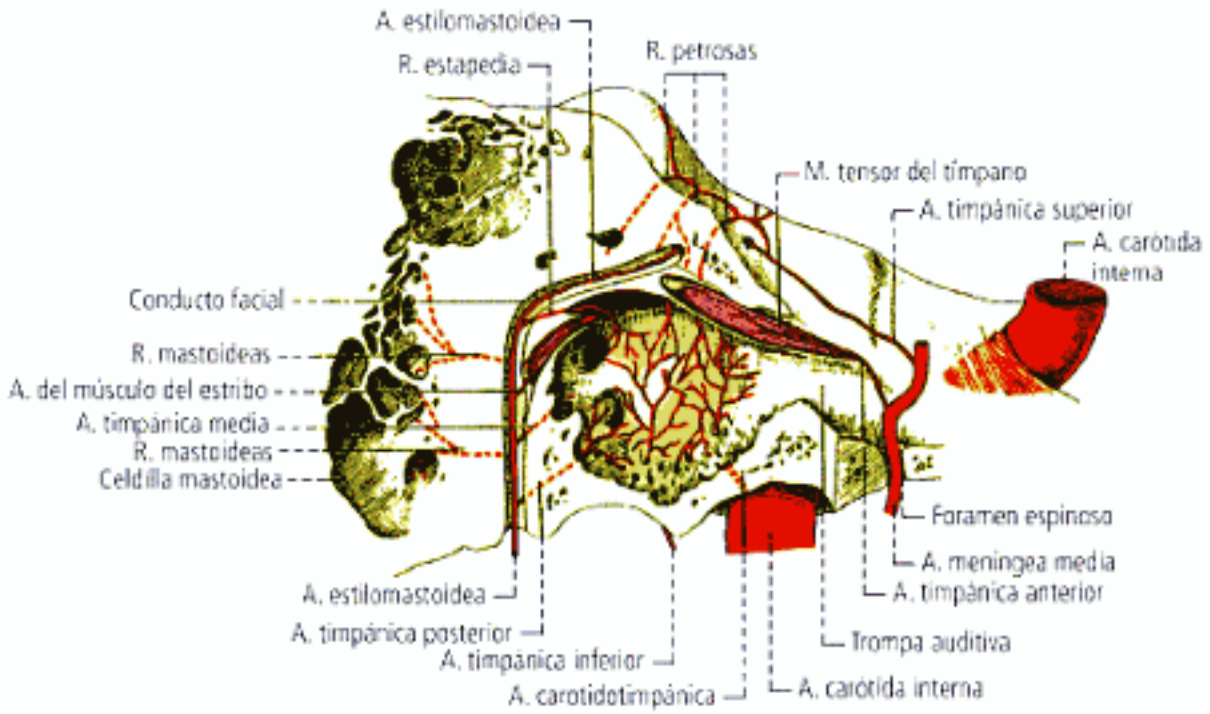


en el **seno cavernoso**, a nivel del vértice de la porción petrosa del hueso temporal.

En el seno cavernoso

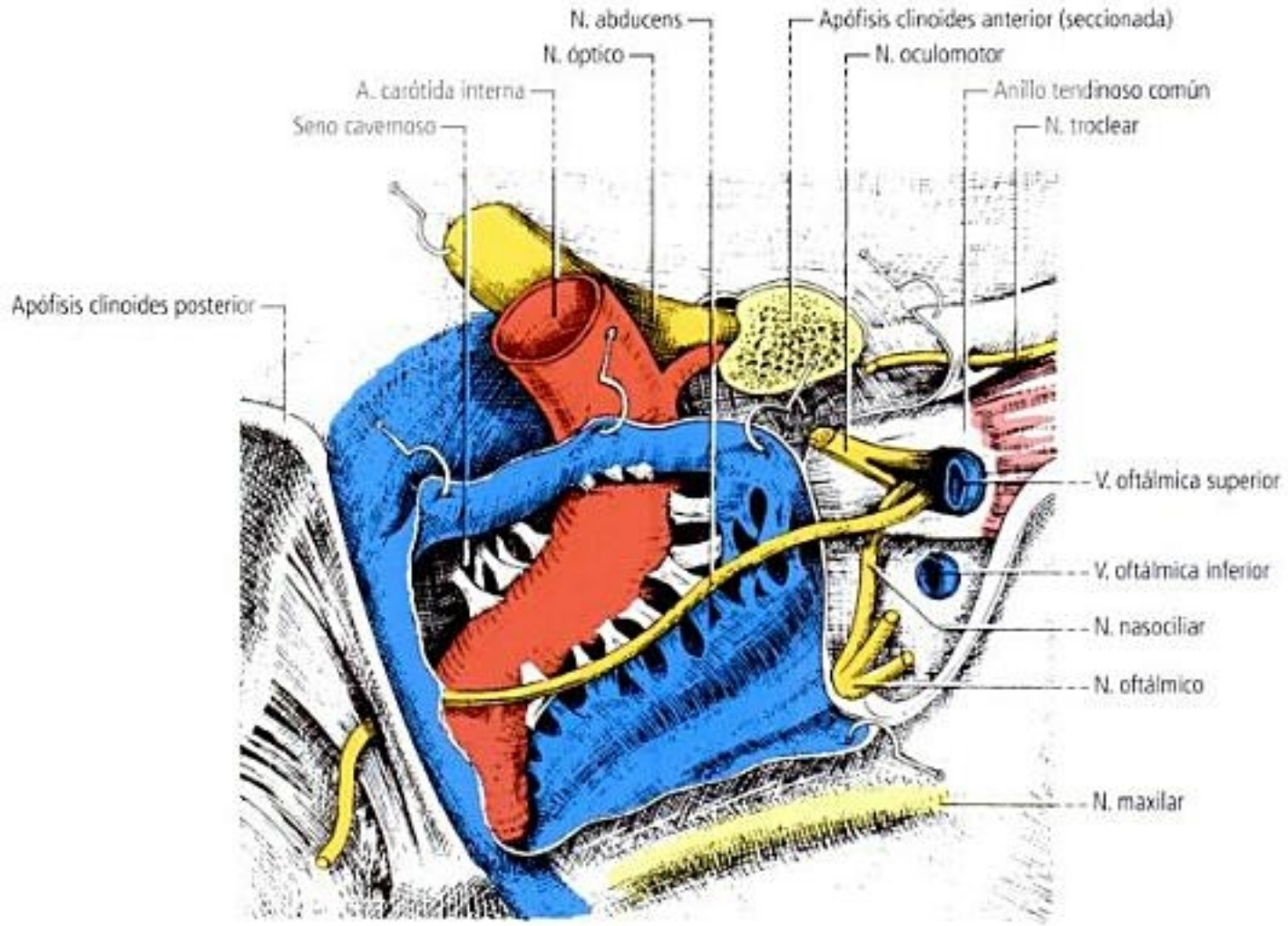
El trayecto de la arteria en su **porción cavernosa**, tiene la forma de una S itálica; está próximo a la pared medial ósea del seno cavernoso. La arteria se encuentra relacionada con las paredes laterales del seno por bridas fibrosas [ligamentos carotídeos de Trolard] (fig. 83-24). **Lateralmente**, en el seno cavernoso, se encuentra el nervio abducens. En la **pared lateral** del seno se hallan los nervios oculomotor, troclear, oftálmico y maxilar, que

Fig. 83-23.
Arteria carótida interna, porción petrosa. Circulación arterial de la cavidad timpánica.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 83-24.
Arteria carótida interna en el seno cavernoso, lado derecho. La pared lateral del seno cavernoso ha sido abierta y reclinada.



se escalonan de arriba hacia abajo (véase Nervios motores del ojo).

En su terminación

La carótida interna, en su **porción cerebral**, emerge del techo de duramadre del seno cavernoso y se encuentra en la parte anterolateral de la cisterna quiasmática (espacio subaracnoideo), frente a la entrada del surco lateral del cerebro. La arteria se ubica lateralmente y por detrás del nervio óptico.

Ramas colaterales

La arteria carótida interna no da ramas **colaterales** de calibre importante, excepto las **arterias hipofisarias** (véase Hipófisis) y la **arteria oftálmica**, voluminosa, con destino ocular, que se anastomosa adelante con la **arteria facial** (a través de la arteria angular).

Ramas terminales

Para el estudio de estas ramas, véase Circulación arterial del cerebro, Tomo 1.

Anastomosis

Éstas se establecen:

- Con la carótida interna opuesta, por el **círculo arterial cerebral** [polígono de Willis] (véase Tomo 1).
- Con las arterias vertebrales, por el círculo arterial (véase Tomo 1).
- Con la carótida externa por la arteria angular.

Estas anastomosis tienen poca importancia en caso de ligadura de la carótida interna, que es siempre peligrosa para la circulación cerebral.

Material protegido por derechos de autor

84 Arteria subclavia

La **arteria subclavia derecha** está comprendida entre el **tronco braquiocefálico** y la **arteria axilar derecha**; la **arteria subclavia izquierda** se halla ubicada entre el **arco aórtico** y la **arteria axilar izquierda**. Las **arterias axilares** están situadas en las axilas y aseguran la vascularización arterial del miembro superior. Cada **arteria subclavia** proporciona numerosas ramas colaterales para la cintura escapular, el tórax, el cuello y el encéfalo. Debe su nombre a su trayecto subclavicular y retroclavicular, que la hace pasar sobre la cúpula pleural y la primera costilla.

GENERALIDADES

Origen

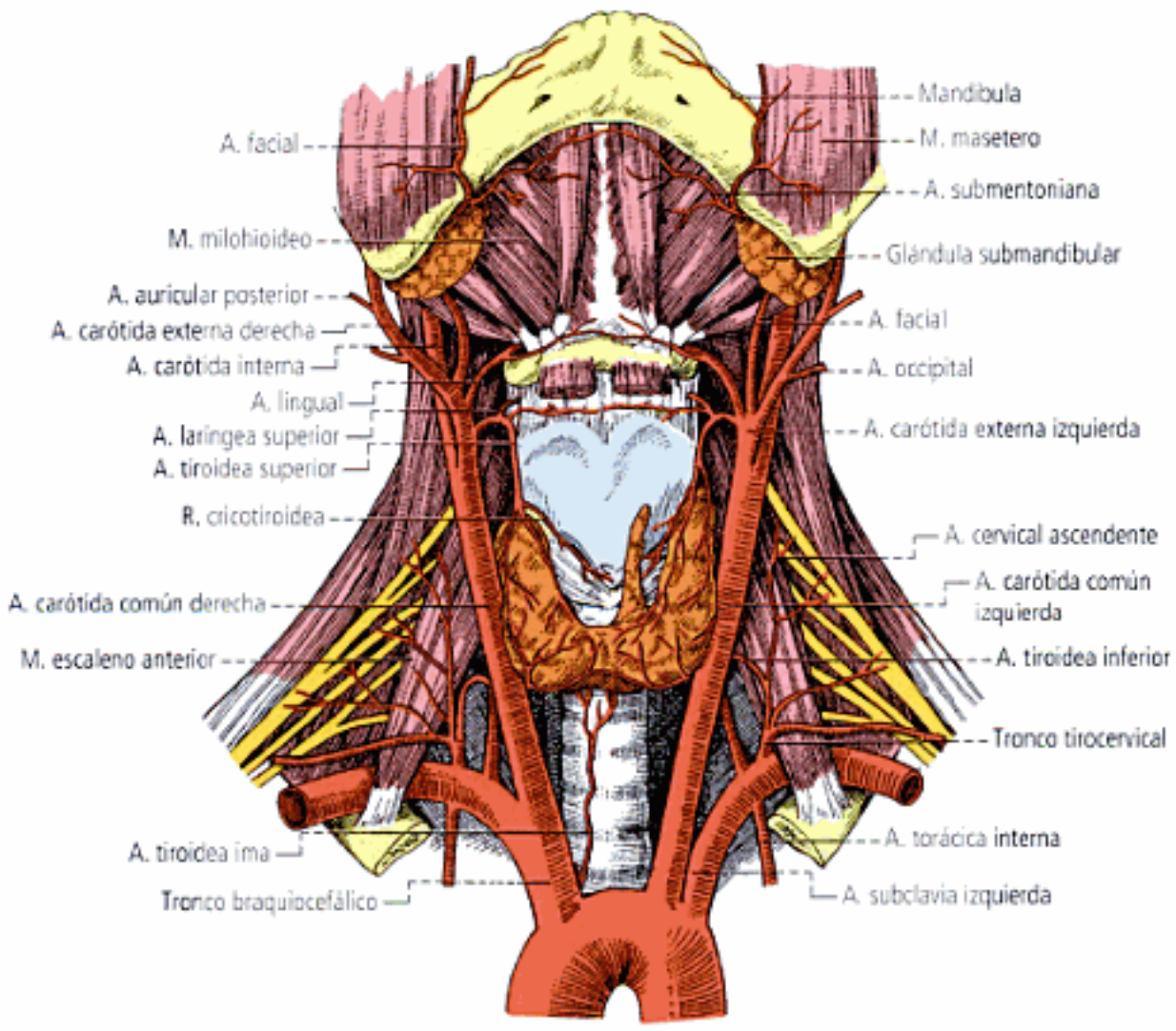
Es diferente a la derecha y a la izquierda (fig. 84-1):

- A la **derecha**, la arteria subclavia procede del tronco braquiocefálico detrás de la articulación esternoclavicular, lateral y detrás de la carótida común en la base del cuello.
- A la **izquierda**, la arteria subclavia se origina en el tórax directamente de la parte posterior del arco aórtico, detrás y a la izquierda de la carótida común izquierda.

Trayecto

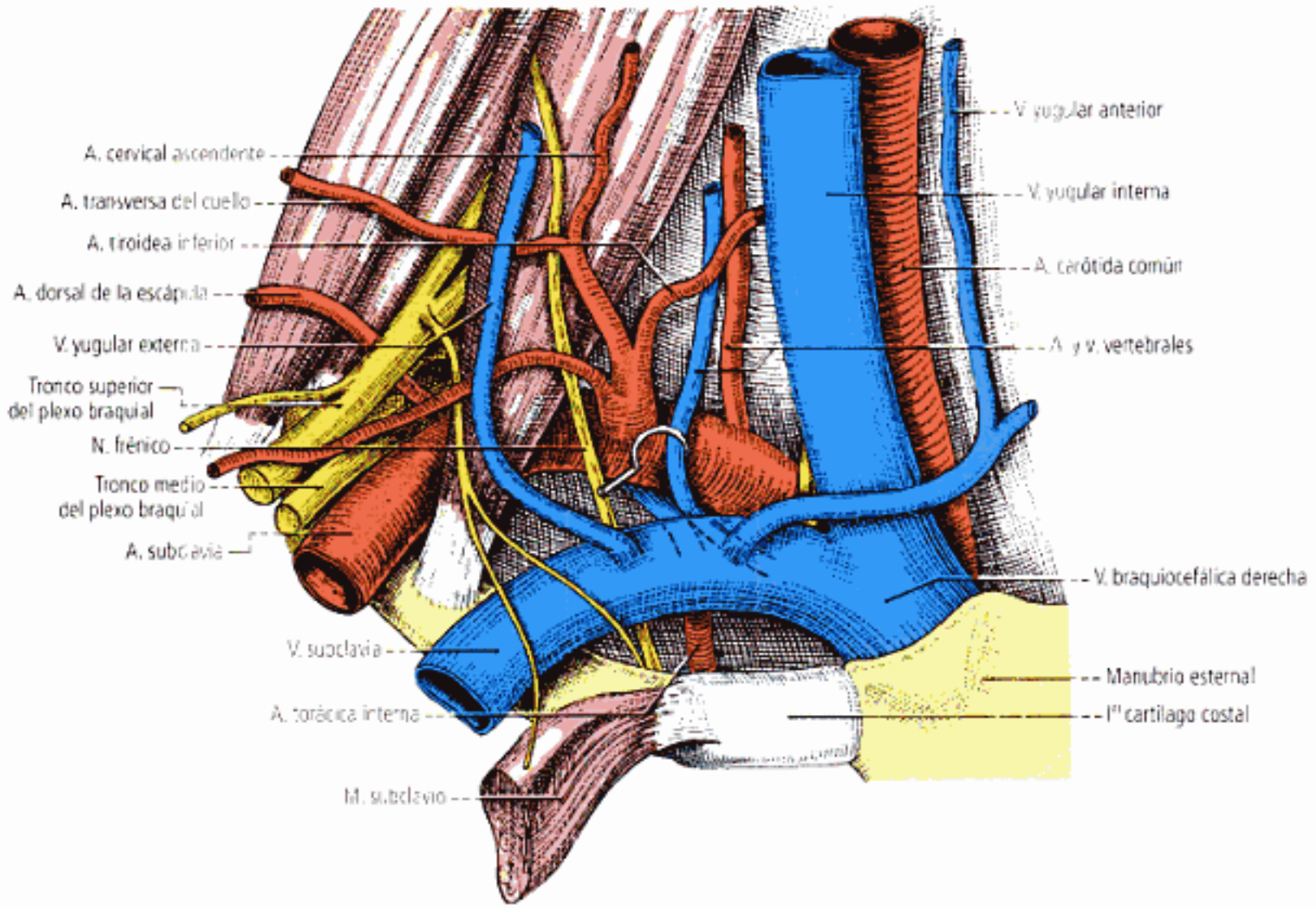
Luego de un segmento vertical intratorácico, la **subclavia izquierda** se encuentra al mismo nivel que la derecha y ambas siguen un trayecto similar en la **fosa supraclavicular mayor**. En ese recorrido, ambas arterias describen una curva cóncava hacia abajo. Dirigida primero hacia arriba y lateralmente, la arteria pasa así sobre la primera costilla, **entre los músculos escalenos anterior y medio**, luego se orienta de inmediato hacia abajo y lateralmente (figs. 84-1 y 84-2).

Fig. 84-1.
Arterias carótidas y subclavia con sus ramas.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 84-2.
Arteria subclavia derecha, vista anterior (según Paturet).



Terminación

Se sitúa **debajo de la parte media de la clavícula**, en el vértice de la axila. La arteria subclavia se continúa entonces, sin línea de demarcación, con su rama terminal, la **arteria axilar**, a partir del borde lateral de la primera costilla.

Variaciones

La diferencia entre las arterias derecha e izquierda proviene de su génesis embriológica distinta. Ese desarrollo puede dar lugar a **variaciones de origen**, de las cuales la más importante sitúa a la subclavia derecha saliendo de la aorta después de la subclavia izquierda (fig. 84-3), directamente en el comienzo de la aorta descendente. En este caso, la subclavia derecha llega a la fosa supraclavicular derecha pasando por detrás del esófago. Esta variación puede ser causa de disfagia en el niño pequeño (disfagia lusoria), que puede justificar un tratamiento quirúrgico (Gross).

RELACIONES

La travesía de la arteria entre los músculos escalenos permite distinguir tres porciones: **antes** de la travesía muscular, **entre** los músculos escalenos y **después** de los escalenos. La porción preescalénica de la subclavia izquierda comprende un segmento intratorácico que no existe a la derecha.

Porción preescalénica

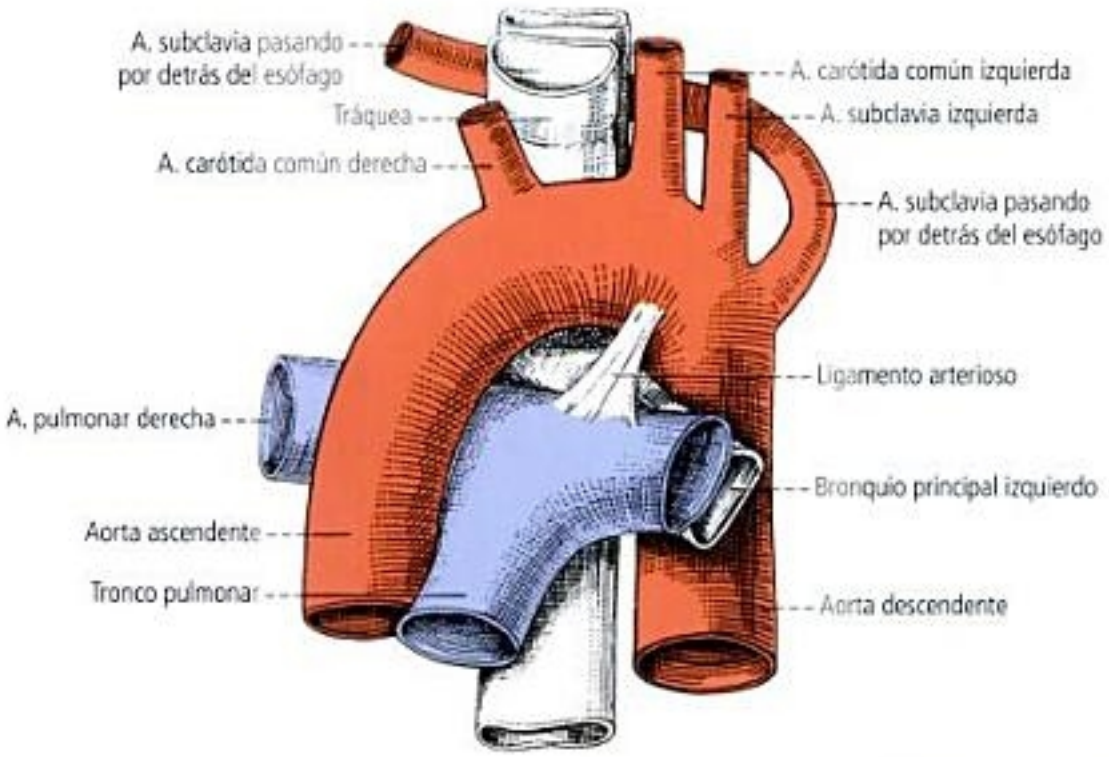
Segmento intratorácico de la subclavia izquierda

La arteria está en el mediastino superior (figs. 84-4 y 84-5).

- **Atrás**, se encuentra la columna vertebral torácica con el conducto torácico que asciende oblicuo hacia arriba y a la izquierda, detrás de la arteria.
- **Delante**, la carótida común izquierda está separada de la subclavia por el nervio vago izquierdo, luego la vena bra-

Material protegido por derechos de autor

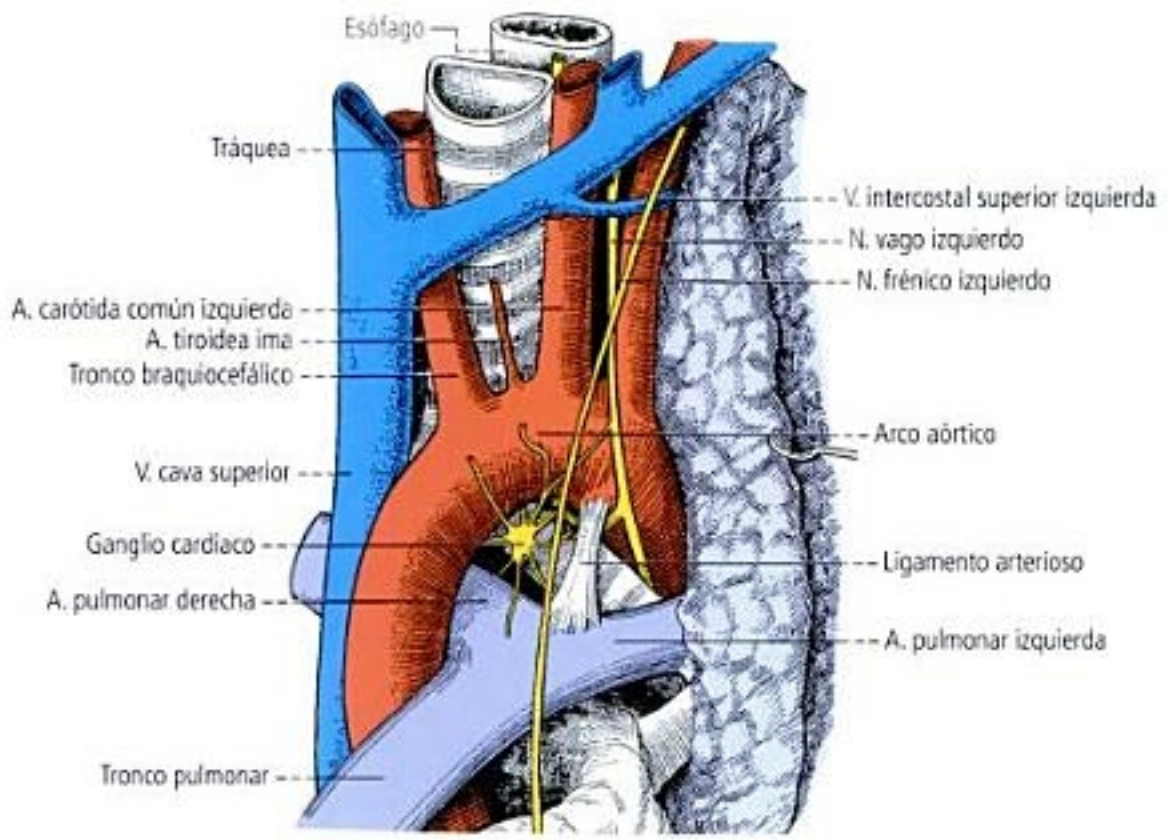
Fig. 84-3.
Anomalías de origen de las ramas del arco aórtico.



quiocefálica izquierda la cruza casi en sentido transversal.

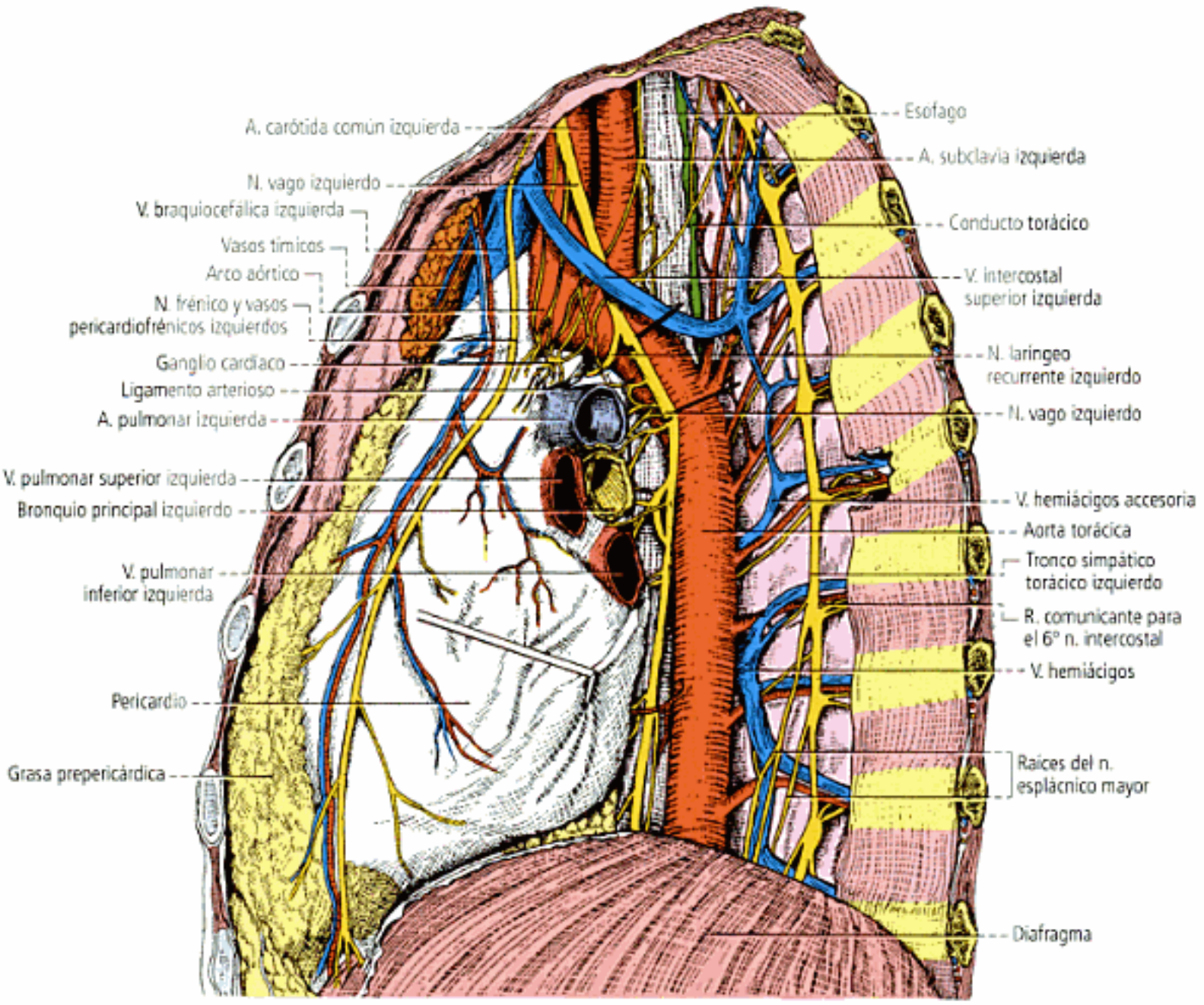
- **Medialmente**, sigue la parte lateral del esófago y se relaciona con el ángulo traqueoesofágico izquierdo, donde se encuentran el nervio laríngeo recurrente y los ganglios linfáticos satélites.
- **Lateralmente**, la arteria se relaciona con la pleura (porción mediastínica) y con el lóbulo superior del pulmón izquierdo. Este segmento de la subclavia se aborda por vía transpleural. La arteria es cruzada por la vena intercostal suprema izquierda cuando ésta se halla en posición alta.

Fig. 84-4.
Arco aórtico y ligamento arterioso (el borde anterior del pulmón izquierdo ha sido reclinado lateralmente).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 84-5.
Mediastino visto por su cara izquierda. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



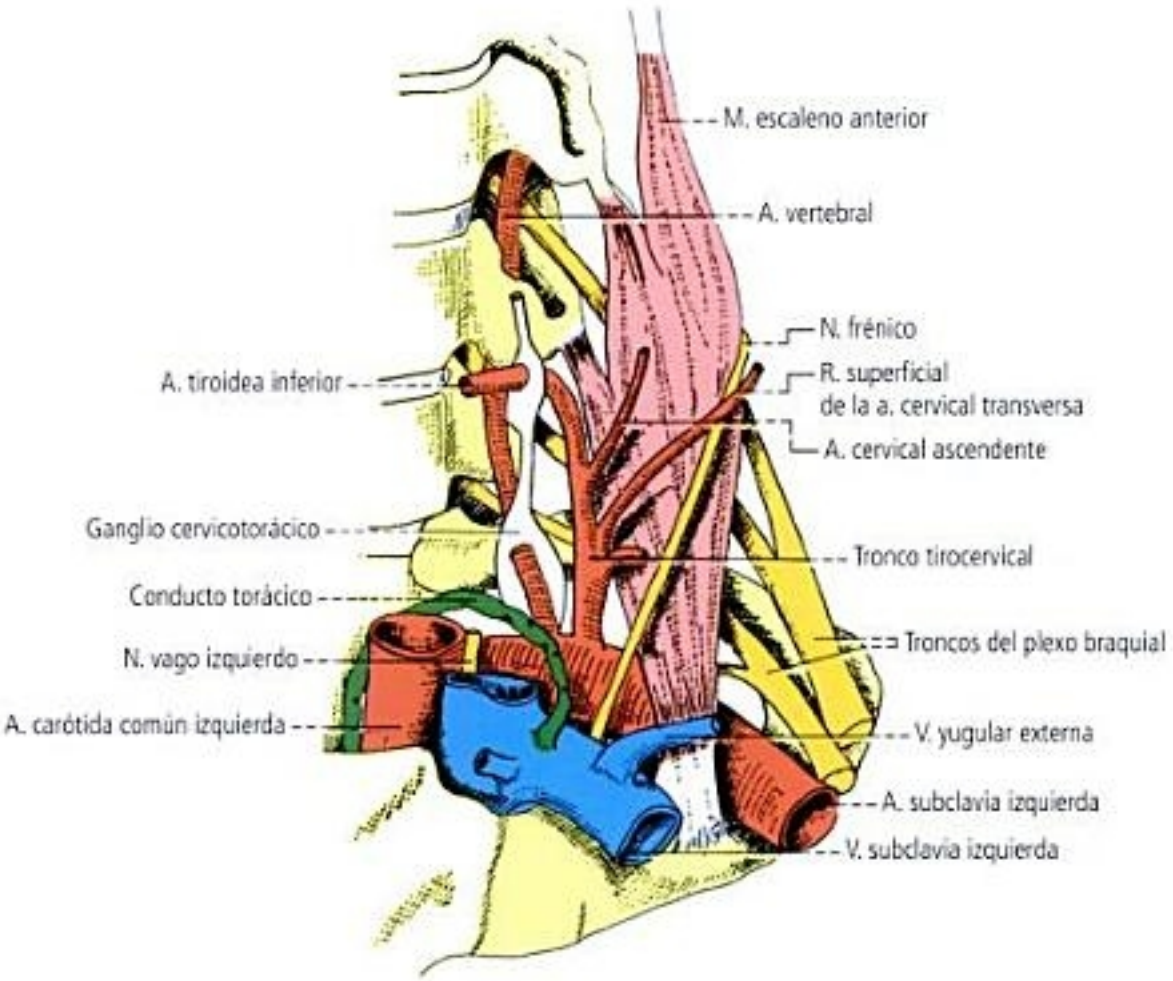
Segmento preescalénico común

Profundamente situada, sus relaciones son casi idénticas a la derecha y a la izquierda, excepto en algunos detalles (figs. 84-1 y 84-6).

A. Los **límites de la región** (base del cuello) están constituidos:
- **Adelante**, por la cara posterior de la articulación esternoclavicular, prolongada en sentido lateral por la clavícula y el músculo subclavio que la une a la primera costilla, hacia arriba por el músculo esternocleidomastoideo y la hoja superficial de la fascia cervical, luego la hoja pretraqueal de la fascia cervical.
- **Posteriormente**, por la región prevertebral representada aquí por la 7ª vértebra cervical.
- **Inferiormente** (fig. 84-7), por la cúpula pleural tapizada por la fascia endotorácica. La pleura se encuentra también por detrás de la arteria subclavia.
- **Medialmente**, por el eje aerodigestivo del cual la subclavia se aleja cada vez más.

B. Los órganos satélites son:
- **Adelante**, se relaciona con el **ángulo venoso yugulosubclavio**, que recibe a la **izquierda** el arco del **conducto torácico** que cruza la cara superior de la arteria; a la **derecha** recibe al arco de desembocadura del **conducto linfático derecho**. Detrás de la arteria pasan tres nervios que son, de medial a lateral: el vago, el asa subclavia [de Vieussens] del tronco simpático y el nervio frénico. El vago abandona, pero **sólo a la derecha**, al nervio laríngeo recurrente que asciende detrás de la arteria subclavia (asa del nervio laríngeo recurrente). Asimismo, el asa subclavia del simpático pasa bajo la arteria para alcanzar al ganglio cervicotorácico. El nervio frénico recibe un ramo comunicante simpático que pasa bajo la arteria: existen así tres asas nerviosas interpuestas entre la arteria y la vena por

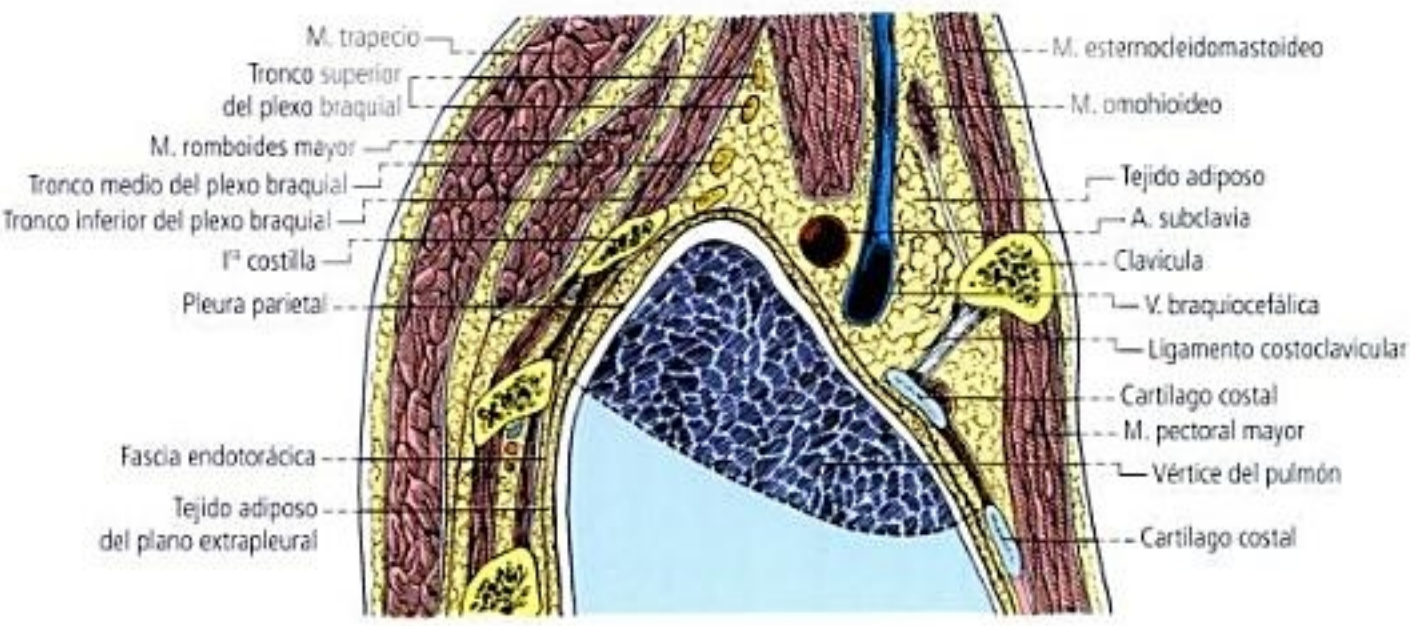
Fig. 84-6.
Arteria subclavia izquierda y sus relaciones, vista anterior.



delante y la cúpula pleural por abajo (dos sólo a la izquierda, donde falta el asa del nervio laríngeo recurrente).

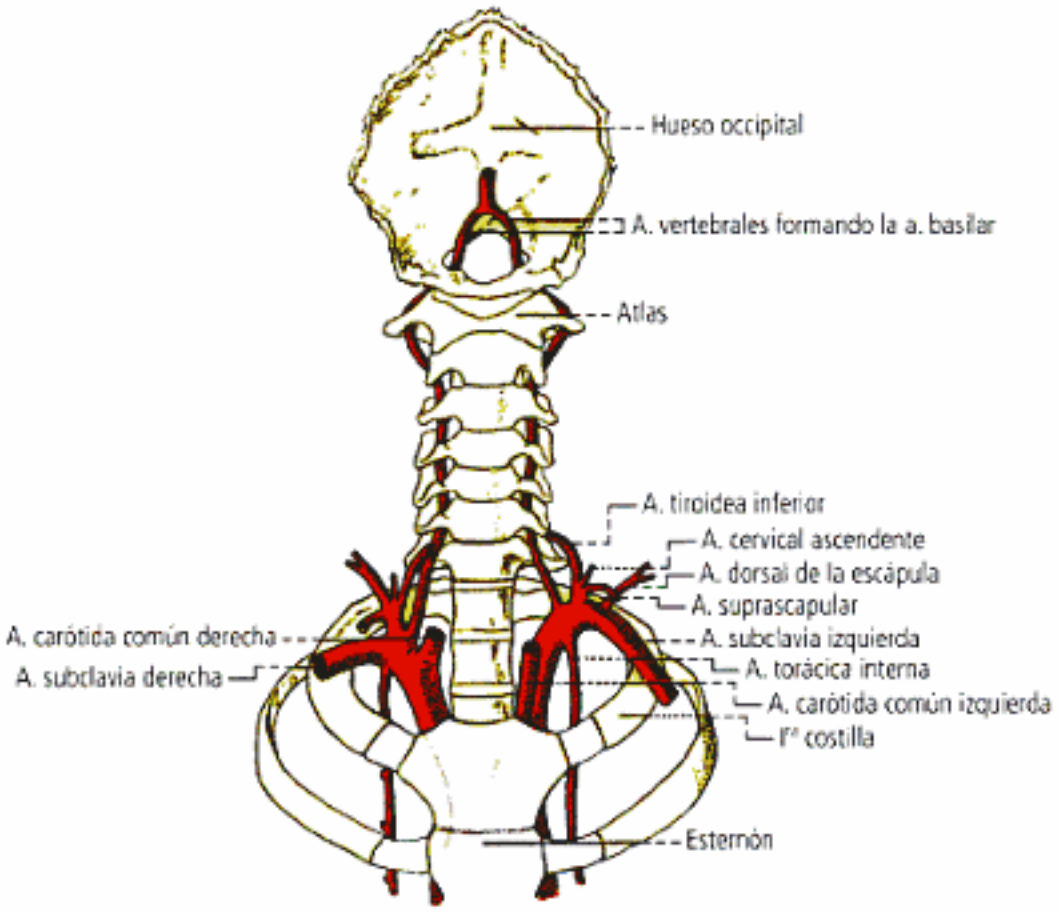
– **Atrás**, se encuentra la parte superior del ganglio cervicotorácico del tronco simpático. Más lejos, la octava raíz cervical del plexo braquial, que es pos-

Fig. 84-7.
Corte sagital del vértice del tórax que pasa a 2 cm lateralmente a la articulación esternoclavicular. Cara medial del corte.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 84-8.
Las dos arterias vertebrales, trayecto general visto de frente (según Anson).



terior al vértice pleural y al tronco costocervical. A la derecha, la porción ascendente del nervio laríngeo recurrente cruza esta cara.
- **Arriba**, la arteria origina ramas ascendentes: la arteria vertebral y el tronco tirocervical.
- **Abajo**, la subclavia es cruzada por las asas nerviosas que ya se han descrito. Este segmento es muy profundo, difícil de ver y alcanzar.

Porción interescalénica

La arteria subclavia pasa por un desfiladero estrecho entre los músculos escalenos anterior y medio [hiato interescalénico] limitado:

- **Abajo**, por la 1ª costilla, excavada por un surco.
- **Adelante**, por el tendón del escaleno anterior.
- **Atrás**, por el músculo escaleno medio.

En este desfiladero, los troncos del plexo braquial (superior, medio e inferior) están detrás y arriba de la arteria. La arteria dorsal de la escápula pasa entre los troncos superior y medio del plexo braquial. Adelante, el escaleno anterior separa la arteria de la vena y del nervio frénico.

Este pasaje es bastante estrecho, por lo cual la arteria es a veces comprimida por la pinza muscular (síndrome de los escalenos), compresión que se alivia por la sección del músculo escaleno anterior (escalenotomía).

Porción posescalénica

Lateral a los escalenos, la arteria subclavia se hace más superficial: es el segmento quirúrgico. Se sitúa en la región cervical lateral y en el área del **triángulo omoclavicular** (fosa supraclavicular mayor), limitado arriba y atrás por el músculo omohioideo, adelante por el músculo esternocleidomastoideo y abajo por la clavícula. La región cervical lateral se extiende por arriba y detrás del vientre inferior del omohioideo hasta el borde anterior del trapecio. Este músculo está envuelto por la hoja superficial de la fascia cervical que cubre a la hoja pretraqueal de esa fascia, subtendida por el músculo omohioideo que se sitúa en la parte más baja de la región. El plano profundo de la región cervical lateral está constituido por el músculo escaleno posterior y el espacio preescapular superior. Abajo, la arteria se apoya sobre el primer espacio intercostal y la 2ª costilla.

En esta región, la **arteria subclavia** está acompañada adelante y abajo por la **vena subclavia** que recibe aquí a la **vena yugular externa**. Detrás de la vena subclavia pasa el nervio subclavio, comunicado medialmente con el frénico. Atrás se encuentran los **troncos del plexo braquial** en forma de abanico nervioso que se agrupan detrás y lateral-

Material protegido por derechos de autor

mente a la arteria subclavia. Debajo de la clavícula, la arteria se relaciona con los fascículos del plexo braquial.

RAMAS COLATERALES

Por orden de salida del tronco de la arteria subclavia, se describen: la **arteria vertebral**, la **arteria torácica interna**, el **tronco tirocervical** y el **tronco costocervical**.

Arteria vertebral

Generalidades

Es una arteria encefálica y medular, de importancia fisiológica considerable (figs. 84-6 y 84-9). Se origina a la izquierda, en la prolongación de la subclavia intratorácica, y a la derecha a 1 cm de la bifurcación del tronco braquiocefálico, en ambos lados en el sector preescalénico de la arteria subclavia.

Trayecto

Se dirige al principio hacia arriba y atrás. Penetra por el foramen transverso de la 6ª vértebra cervical, desde donde recorre los forámenes transversos hasta el axis. Se inclina entonces lateralmente para atravesar el foramen transverso del atlas y se acoda detrás de la masa lateral de esta vértebra, apoyándose contra la cara superior del arco posterior, donde se ubica en un surco. La arteria vertebral atraviesa en seguida la membrana atlantooccipital posterior, luego la duramadre, y penetra en el espacio subaracnoideo. En su trayecto intradural contornea al bulbo raquídeo, de atrás hacia adelante y de abajo hacia arriba, para atravesar el foramen magno de lateral a medial. Llega así a la línea media donde se une a la arteria vertebral opuesta para constituir la arteria basilar, que marca su terminación (fig. 84-6).

Relaciones

En la fosa supraclavicular mayor

La **arteria vertebral** está situada entre el **músculo escaleno anterior**, lateralmente, y el **músculo largo del cuello**, medialmente. Pasa por delante y encima del ganglio cervicotorácico del simpático cervical, cuyas comunicaciones con el ganglio medio **rodean a la arteria** al punto que ésta parece transcurrir por un verdadero túnel nervioso. Del ganglio cervicotorácico se desprende el **nervio vertebral**, que alcanza y acompaña desde allí a la arteria. Más arriba, cruza a las raíces cervicales 7ª y 8ª del plexo braquial. Su entrada en el foramen transverso tiene como punto de referencia al **tubérculo carotídeo** [tubérculo de Chassaignac] de la apófisis transversa de C6. La arteria es seguida lateralmente por la vena vertebral y la arteria tiroidea inferior. Está oculta, por delante, por la arteria carótida común, la que se debe separar lateralmente para descubrir a la arteria vertebral. A la izquierda está cruzada adelante por el arco del conducto torácico.

En los forámenes transversos

La arteria vertebral atraviesa en forma sucesiva los forámenes óseos de las apófisis transversas y los espacios limitados por los músculos intertransversos (figs. 84-9 y 84-10). Pasa por **delante** de los nervios espinales cervicales. Está acompañada por las **venas vertebrales**, situadas lateralmente, y por el **nervio vertebral**, situado atrás y medialmente.

En la base del cráneo

La arteria está en el **fondo** del triángulo suboccipital limitado: abajo por el músculo oblicuo mayor de la cabeza, en sentido lateral por el músculo oblicuo menor de la cabeza y en sentido medial por el músculo recto posterior mayor de la cabeza [triángulo de Tillaux]. El **nervio suboccipital** (la rama posterior del primer nervio cervical) cruza superficialmente (por atrás) a la arteria vertebral.

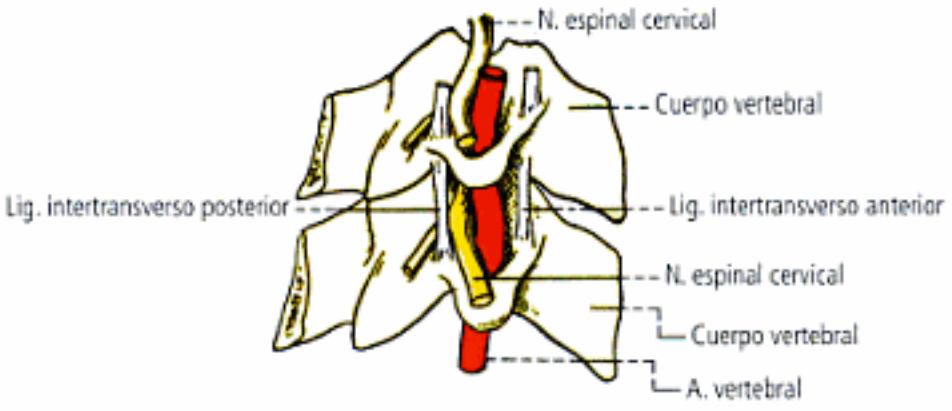
En el conducto occipitovertebral

La arteria vertebral pasa, primero, por adelante de las raíces espinales del **nervio accesorio** y del ligamento dentado (fig. 84-11). Sigue la cara lateral y luego la anterior del bulbo raquídeo, ubicándose ventral a las raíces del nervio hipogloso.

Ramas colaterales y terminales

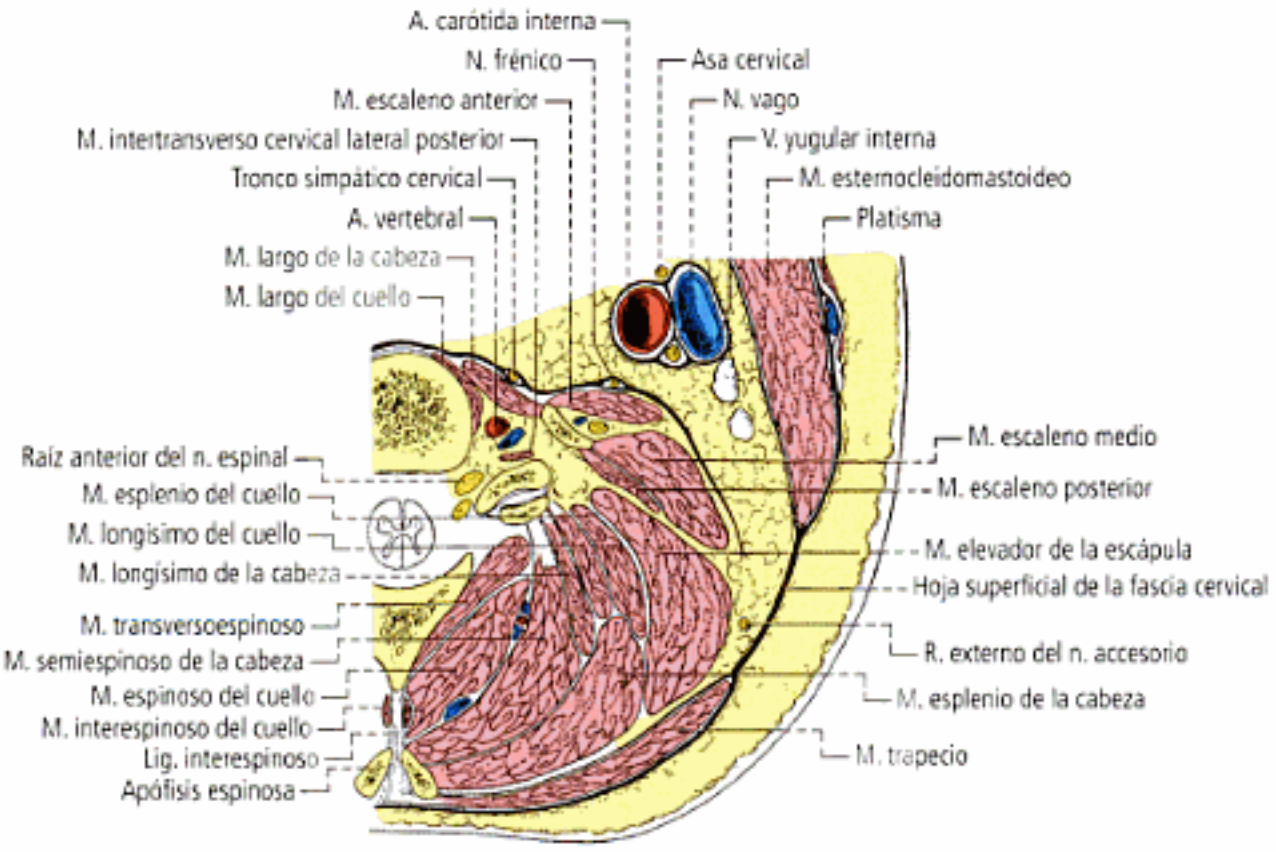
- Ramas musculares (para los músculos de la nuca).
- Ramas espinales y radiculares, que ascienden a lo largo de las raíces de los nervios espinales hacia la médula.

Fig. 84-9.
Arteria vertebral en el interior de los forámenes transversos.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 84-10.
Corte transversal del cuello que pasa por la 4ª vértebra cervical, lado derecho.



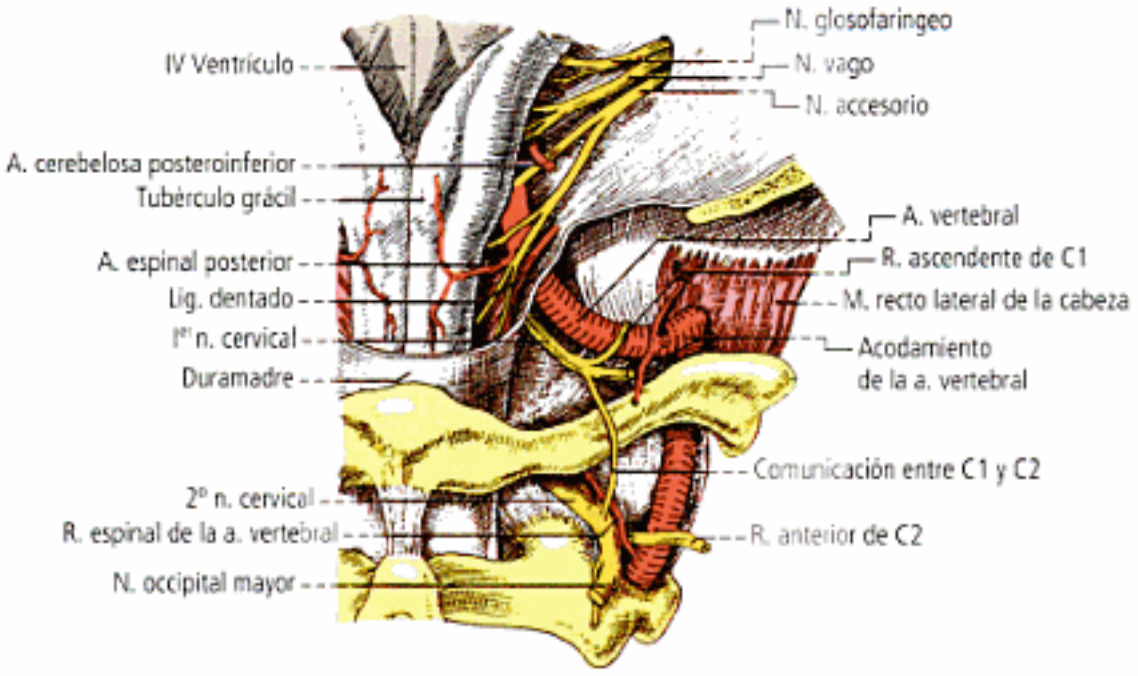
– Ramas intracraneales (véase Vascularización arterial del encéfalo, Tomo 1).

Su **rama terminal** es la **arteria basilar**, tronco que se forma por la anastomosis con la arteria vertebral contralateral; ésta se describe con las arterias encefálicas (Tomo 1).

Las **anastomosis** de la arteria vertebral se producen con las arterias cervical profunda y occipital en la nuca; con la arteria vertebral opuesta para formar la arteria basilar, y con la carótida interna por la comunicante posterior en el círculo arterial cerebral.

La arteria vertebral se puede ver en las angiografías a partir de la subclavia. Su trayecto yuxtacraneal describe un verdadero **sifón** sinuoso antes de la constitución de la arteria basilar. En las trombosis de la arteria subclavia, situadas después del origen de la arteria vertebral, ésta se ve a veces replecionada a contracorriente a partir de sus anastomosis

Fig. 84-11.
Arteria vertebral en su ingreso al cráneo. Lado derecho, vista posterior.



Material protegido por derechos de autor

con la vertebral opuesta. El extremo distal de la arteria subclavia también puede llenarse con este mecanismo. Este estado se establece a expensas de la circulación encefálica asegurada por las arterias vertebrales; tales trombosis pueden manifestarse por trastornos encefálicos (síndrome de "sustracción" de la arteria vertebral).

Arteria torácica interna [mamaria interna]

Generalidades

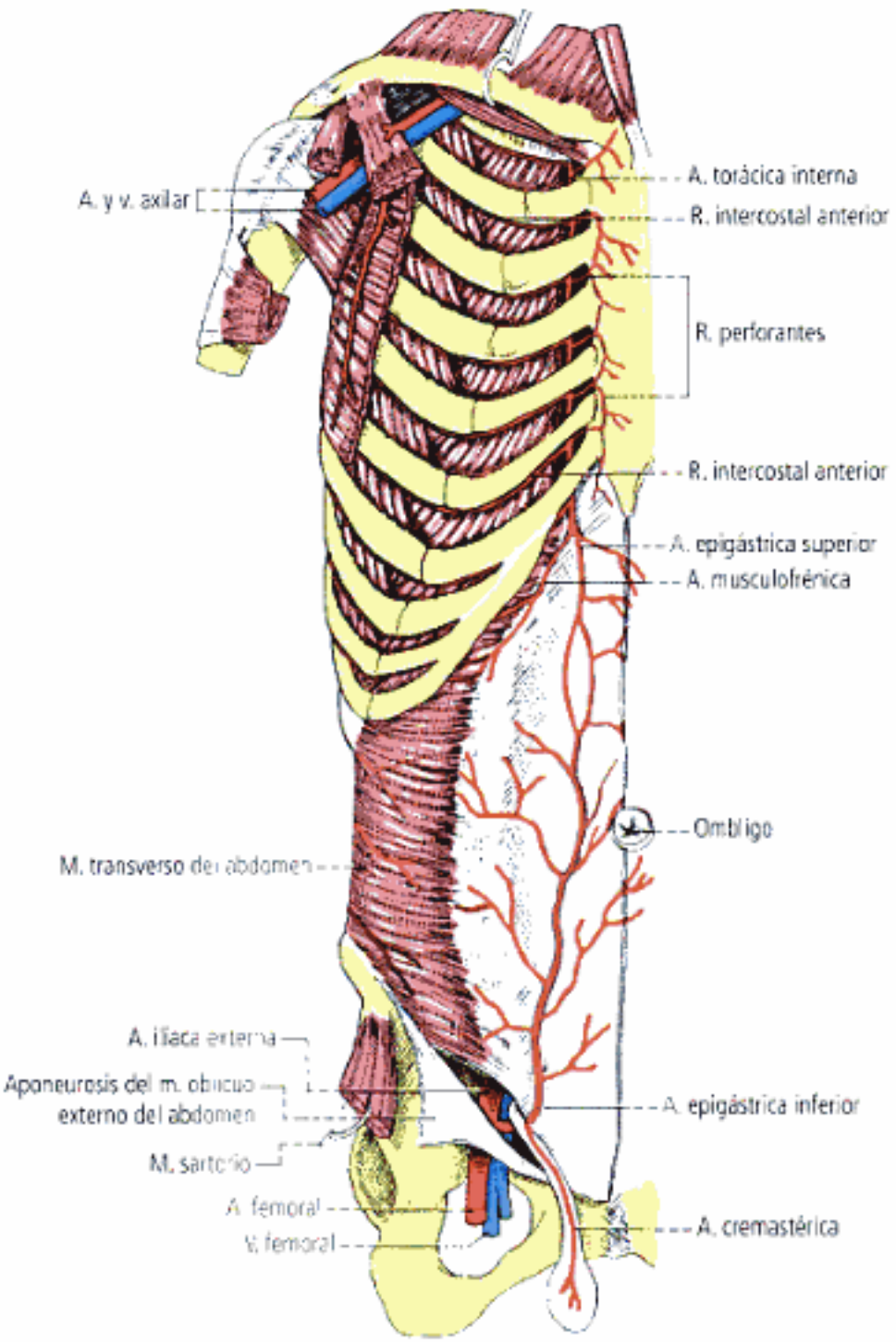
Es una arteria de las paredes torácica y abdominal anterior (fig. 84-12). Se origina de la cara inferior de la subclavia. Su **trayecto** es primero oblicuo hacia abajo, medialmente y adelante. Penetra en el tórax por detrás del primer cartílago costal. Es vertical a partir del tercer cartílago costal y desciende en forma paralela al borde lateral del esternón, a una distancia media de 15 mm. Su terminación se sitúa en la extremidad anteromedial del 6° espacio intercostal, donde se bifurca en sus ramas terminales.

Relaciones

La arteria está primero situada entre la vena subclavia por delante y la cúpula pleural, por atrás. El nervio frénico la cruza aquí de adelante hacia atrás y de lateral a medial.

En el tórax está situada por delante de la pleura, de la fascia endotorácica y del músculo transverso del tórax, y por detrás de los cartílagos costales y de los músculos intercostales. La acompañan una o dos venas, así como

Fig. 84-12.
Arteria torácica interna y arterias epigástricas, lado derecho (se ha retirado el músculo recto del abdomen).



Material protegido por derechos de autor

ganglios linfáticos parasternales de la cadena torácica interna.

Ramas colaterales y terminales

A. Las colaterales son:

- Ramas mediastínicas.
- Ramas tímicas.
- Ramas esternales.
- Arteria pericardiofrénica [diafragmática superior], que sigue el trayecto del nervio frénico.
- Ramas intercostales anteriores (una para cada espacio). La arteria contribuye así a la vascularización de la pared torácica y de la glándula mamaria por ramas perforantes de las intercostales.

B. Las ramas terminales son (fig. 84-13):

- La **arteria musculofrénica** [toracofrénica], que sigue las inserciones anterolaterales del diafragma; de ella provienen las ramas intercostales anteriores a partir del 7º espacio.
- La **arteria epigástrica superior** [rama abdominal] atraviesa el triángulo esternocostal del diafragma en el ángulo condroxifoideo, para situarse entre los músculos transverso y recto del abdomen, en la vaina de este último músculo. Termina a la altura del ombligo por anastomosis de sus ramas con ramas de la **arteria epigástrica inferior**, proveniente de la arteria ilíaca externa, o bien se agota en el recto del abdomen.

Las **anastomosis** establecen:

- Una **vía anastomótica transversal** a lo largo de los espacios intercostales, yendo de la aorta torácica a la torácica interna.
- Una **vía anastomótica vertical**, en la vaina del músculo recto, que conecta a la arteria subclavia con la arteria ilíaca externa. Esta vía se desarrolla mucho en las estenosis aórticas situadas después del origen de la subclavia (coartación de la aorta).

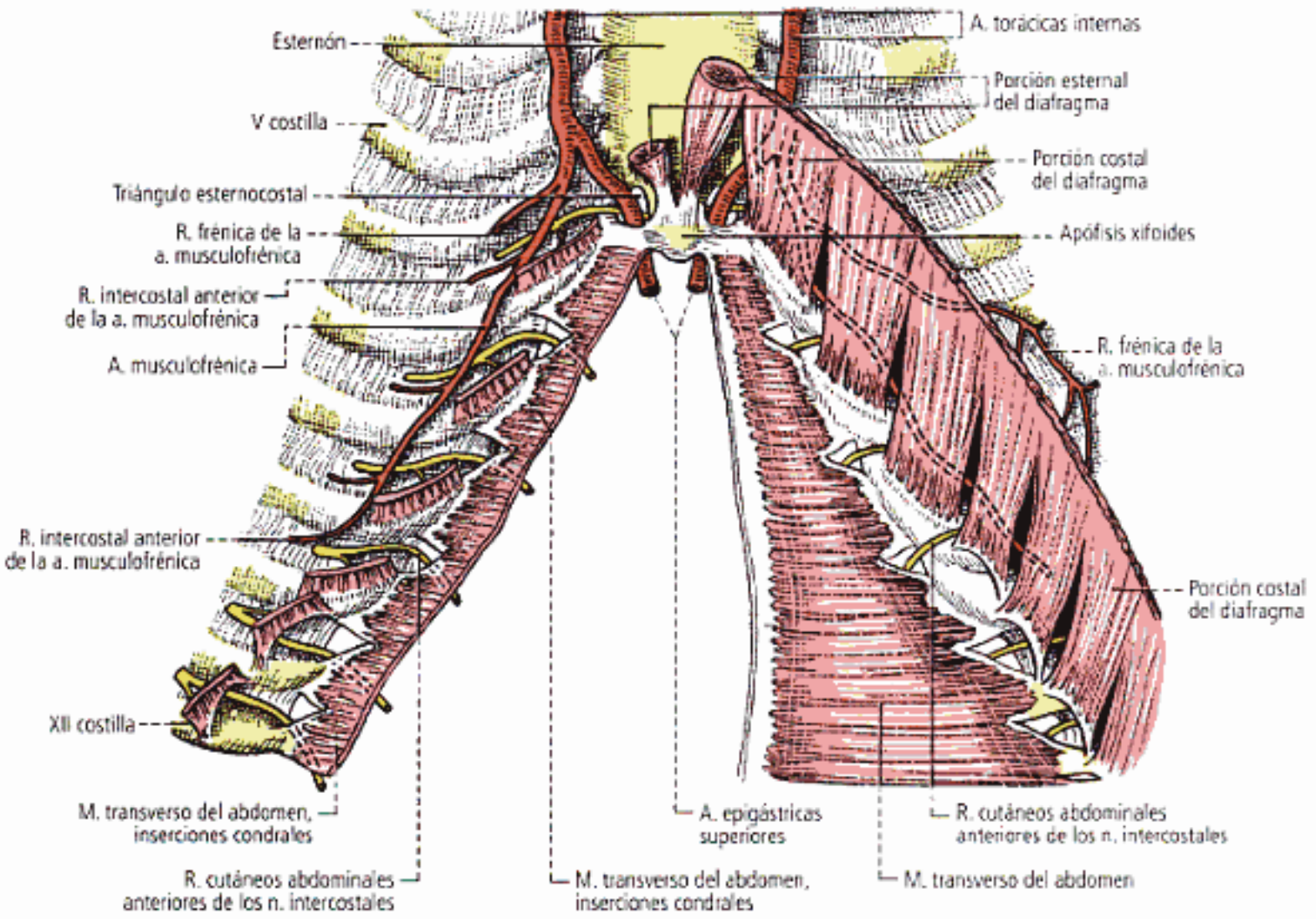
La **arteria torácica interna** ha sido aislada y utilizada para la revascularización del miocardio en casos de trombosis coronaria (operación de Vineberg).

Tronco tirocervical [tirocervicoescapular]

Es una colateral de la cara superior de la arteria subclavia (fig. 84-15). Muy corto y voluminoso, dirigido hacia arri-

Fig. 84-13.

Inserciones costocondrales del diafragma y del músculo transverso del abdomen. Vista endotorácica.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 84-14.
Arteria subclavia y sus ramas, vista anterior esquemática. A la izquierda se ha extirpado la clavícula.

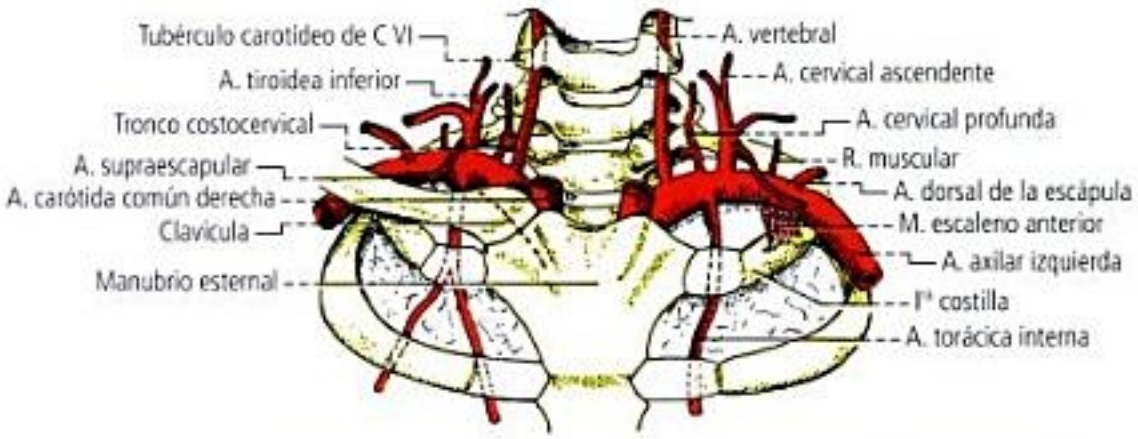
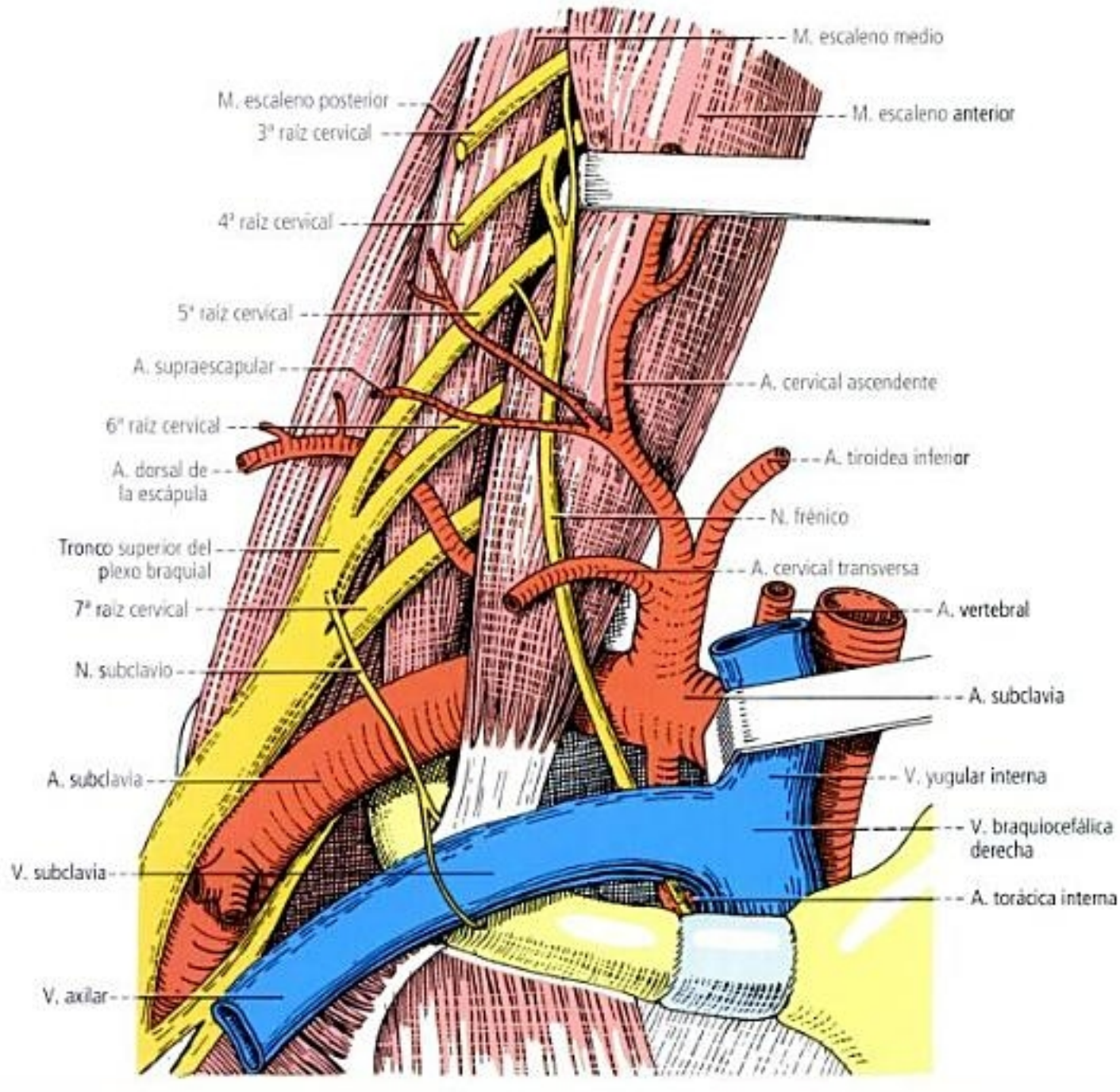


Fig. 84-15.
Nervio frénico derecho en la región cervical.



Material protegido por derechos de autor

ba, se divide en cuatro ramas: **arteria tiroidea inferior**, **arteria cervical ascendente**, **arteria transversa del cuello** y **arteria supraescapular**.

Arteria tiroidea inferior

Véase Arterias de la glándula tiroides.

Arteria cervical ascendente

Es una pequeña arteria que asciende en sentido medial al nervio frénico en la vaina del músculo escaleno anterior. Irriga a los músculos escalenos y al elevador de la escápula y termina a la altura de C3.

Arteria transversa del cuello (cervical transversa)

Su trayecto la hace contornear la masa de los músculos escalenos, adelante y luego lateralmente. Cruza así al plexo braquial y alcanza la cara profunda del músculo trapecio. La arteria y la vena se unen aquí al nervio accesorio y forman con éste la raíz vasculonerviosa principal del músculo. Termina en dos ramas una superficial y otra profunda. La rama profunda de la arteria transversa del cuello también se conoce como **arteria dorsal de la escápula**.

Arteria supraescapular

Es oblicua hacia abajo, atrás y lateralmente (figs. 84-16 y 84-17). Situada por encima de la arteria subclavia y luego del plexo braquial, sigue el borde inferior del músculo omohioideo. Alcanza así el borde superior de la escápula, donde encuentra al **nervio supraescapular**, proveniente del plexo braquial. Mientras el **nervio** pasa por la **escotadura de la escápula** debajo del ligamento transverso superior de la escápula junto con la vena, la **arteria supraescapular** pasa por **arriba** de este ligamento. Llega a la fosa supraespinosa por debajo del músculo supraespinoso, al cual irriga. Luego cruza al borde lateral de la espina de la escápula, pasando profundamente al ligamento transverso inferior de la escápula, penetra en la fosa infraespinosa y termina en la cara profunda del músculo infraespinoso. Esta arteria muscular irriga también a la escápula y participa del círculo arterial periescapular (véase Tomo 1).

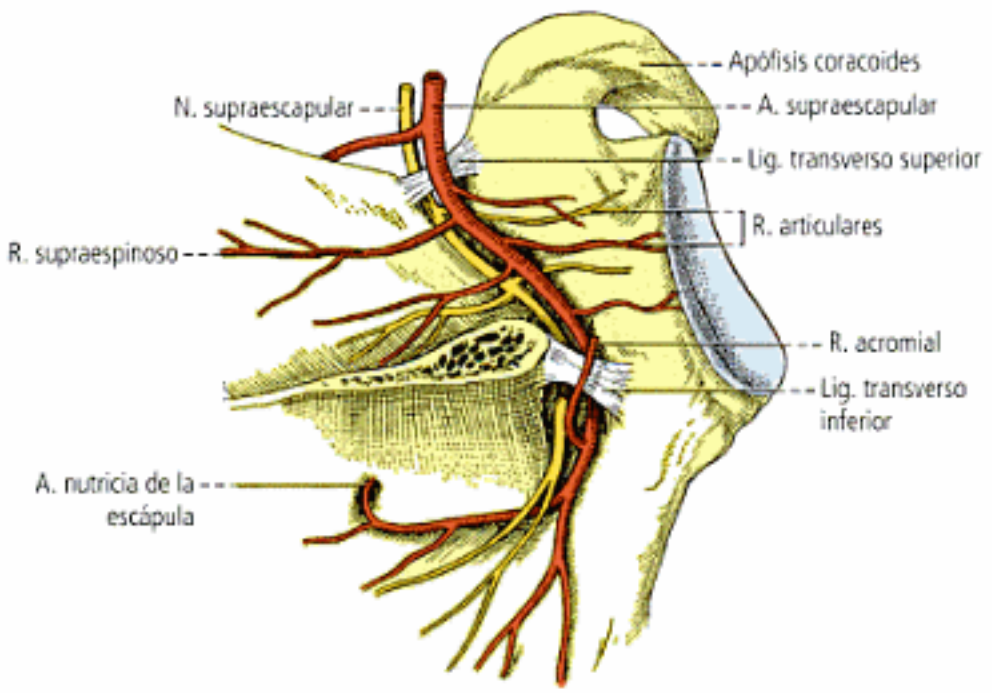
Arteria dorsal de la escápula [escapular posterior]

Cuando sale directamente de la cara superior de la subclavia, se origina a nivel del desfiladero escalénico o lateral a éste (fig. 84-15). Transcurre hacia atrás y lateralmente, pasando entre los troncos superior y medio del plexo braquial. Contornea la cara lateral de los escalenos medio y posterior, para aplicarse a la cara profunda del músculo elevador de la escápula. En el ángulo superomedial de la escápula, se hace vertical y sigue el borde medial de la escápula, profunda a las inserciones del músculo romboides. Termina en las masas musculares insertadas en el ángulo inferior de la escápula. Esta arteria muscular irriga los músculos escalenos, trapecio, elevador de la escápula y romboides mayor, así como a los músculos supraespinoso e infraespinoso. Contribuye a la constitución del círculo arterial periescapular (véase Tomo 1). En forma más frecuente, puede originarse como la **rama profunda de la arteria transversa del cuello**.

Tronco costocervical [cervicointercostal]

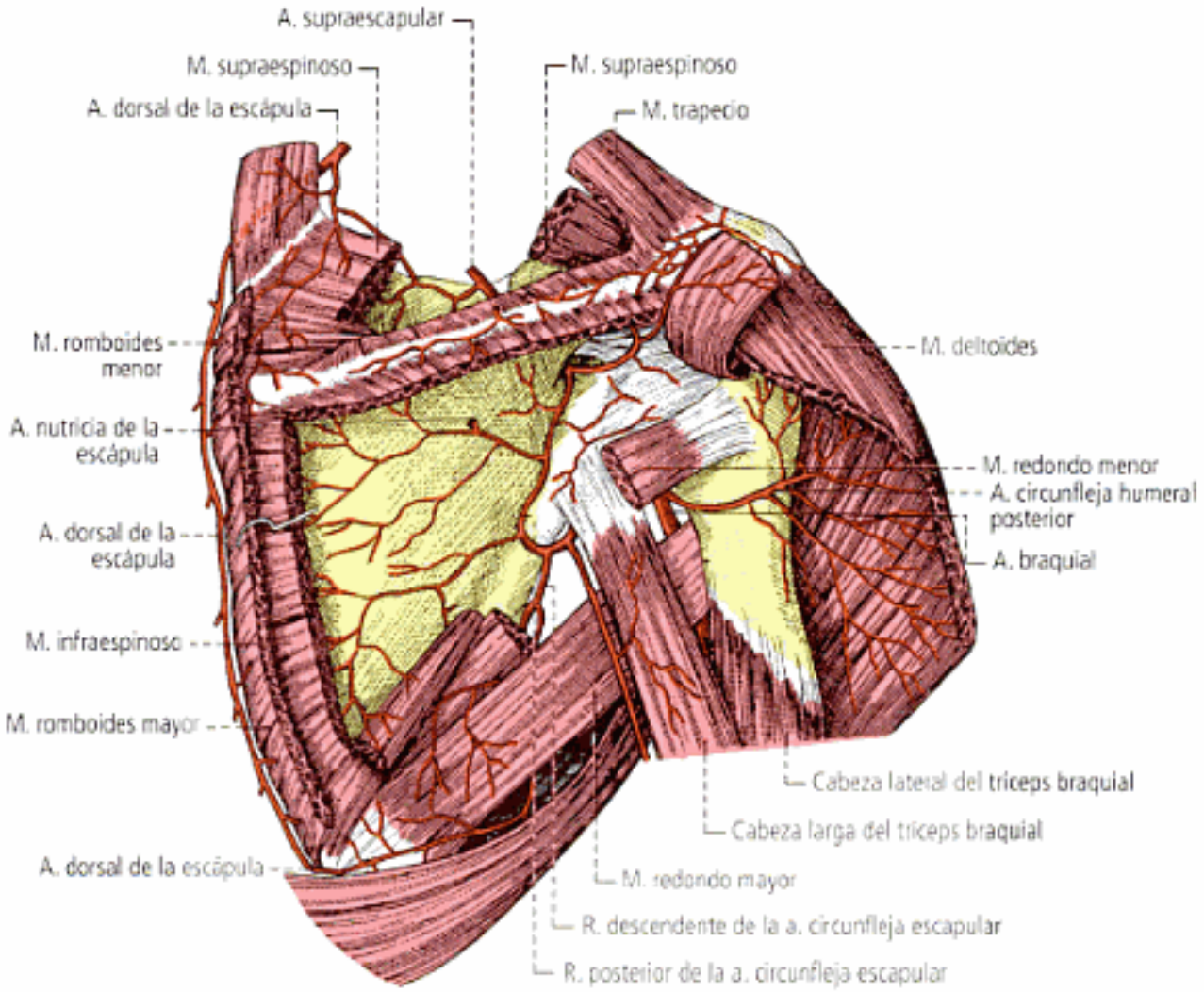
Se origina de la cara posterosuperior de la arteria, a veces opuesta a la salida de la arteria torácica interna (fig. 84-14). Después de un trayecto de 5 a 10 mm, se bifurca en una **arteria cervical profunda** y una **arteria intercostal suprema** [superior].

Fig. 84-16.
Arteria y nervio supraescapular.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 84-17.
Trayecto y distribución de las arterias dorsal de la escápula y supraescapular. Vista posterior.



- La **arteria cervical profunda** es muy variable. Deja la fosa supraclavicular mayor por encima del cuello de la primera costilla. Penetra en las masas musculares de la nuca, donde se distribuye y se anastomosa a veces con la arteria occipital.
- La **arteria intercostal suprema** asegura la vascularización de los tres o cuatro primeros espacios intercostales. Su disposición es variable: está en relación con la parte lateral del ganglio cervicotorácico y con la raíz torácica del plexo braquial. Da ramas intercostales para los espacios 1°, 2° y 3°, a veces para el 4°. Situada en el plano extrapleural, origina también pequeñas ramas recurrentes para las raíces espinales. Su distribución está sometida a numerosas variaciones (Braillon).

ANASTOMOSIS

Por intermedio de sus ramas, la arteria subclavia se anastomosa:

- Con la subclavia opuesta (arteria vertebral, arteria tiroidea inferior).
- Con la carótida interna (arteria vertebral, círculo arterial cerebral).
- Con la carótida externa (arterias tiroideas).
- Con la axilar (círculo periescapular).
- Con la aorta descendente (ramas intercostales de la torácica interna).
- Con la ilíaca externa (arteria torácica interna, epigástrica inferior).

Material protegido por derechos de autor

85 Aorta torácica

RAMAS DE LA AORTA TORÁCICA

Ramas bronquiales

Véase Vascularización, inervación y raíces pulmonares.

Ramas esofágicas

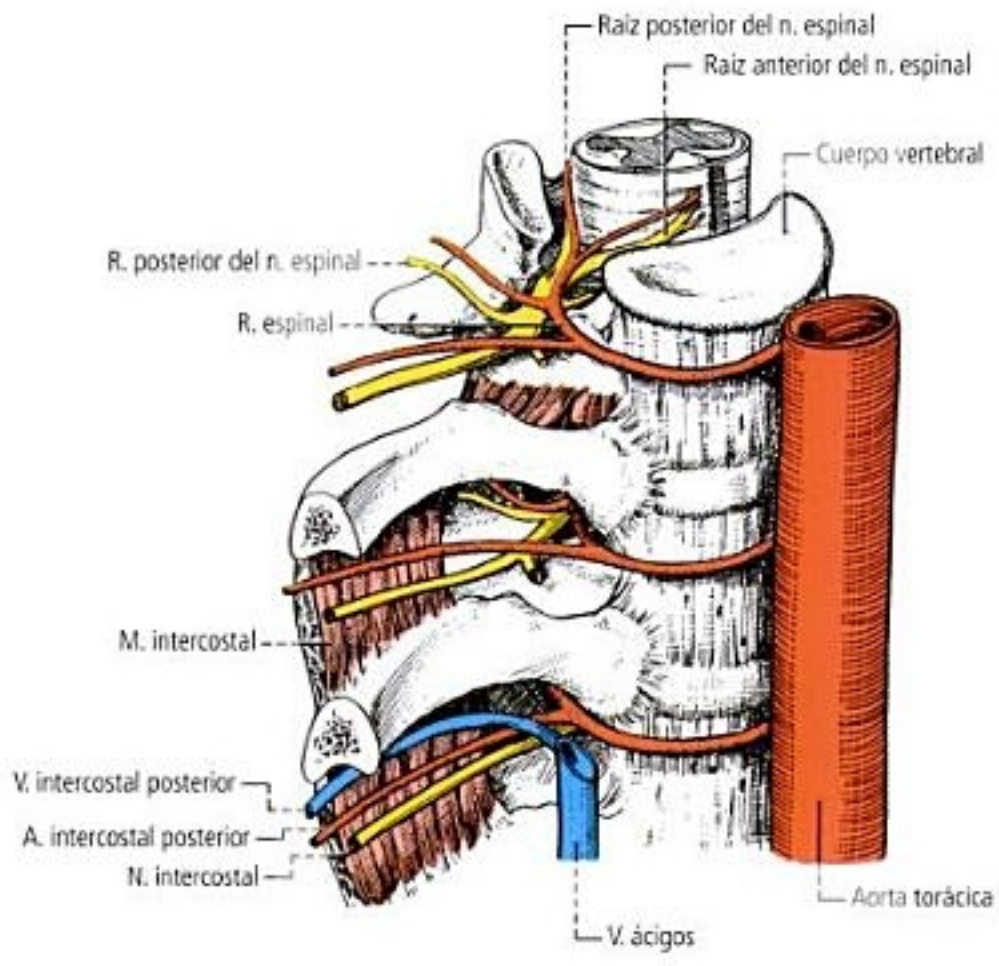
Véase Esófago.

Arterias intercostales posteriores

Son arterias segmentarias de disposición **metamérica**, con destino parietal. Su número es de siete a once. Se originan en la cara posterior de la aorta torácica de manera bastante asimétrica hasta el 5° espacio intercostal; por debajo de éste, por pares simétricos (Ennabli). Se dirigen hacia atrás y en sentido lateral. Las arterias derechas son más largas, atraviesan la línea media por detrás del esófago, del conducto torácico, de la vena ácigos y del tronco nervioso simpático. Las arterias izquierdas cruzan por detrás de las hemiácigos y del tronco simpático. Cruzan los cuerpos vertebrales y llegan a los espacios intercostales, destinadas una a cada espacio. Este trayecto es subpleural. Las arterias intercostales posteriores de los **dos primeros espacios** proceden de la arteria intercostal suprema del tronco costocervical, rama de la subclavia. La tercera intercostal es la primera rama intercostal posterior aórtica distribuida en el tercer espacio intercostal. La última intercostal aórtica pasa bajo la 12ª costilla: no es intercostal sino "subcostal".

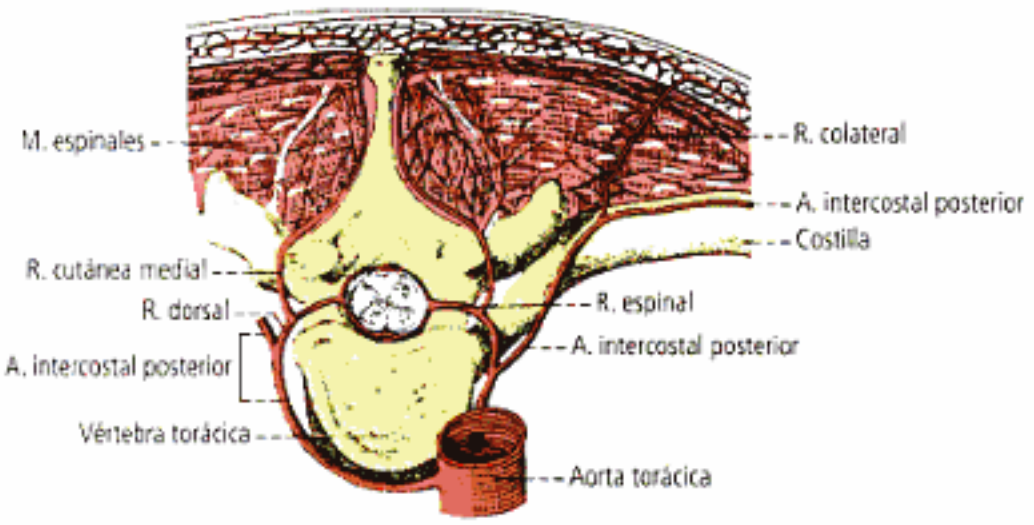
En el ingreso al espacio intercostal, en la región posterior, cada arteria intercostal posterior da una colateral, la **rama dorsal** para la irrigación de los músculos y la piel del dorso (figs. 85-1 a 85-3).

Fig. 85-1.
Vista anterolateral derecha del ángulo costovertebral con la distribución posterior de la arteria intercostal.



Material protegido por derechos de autor

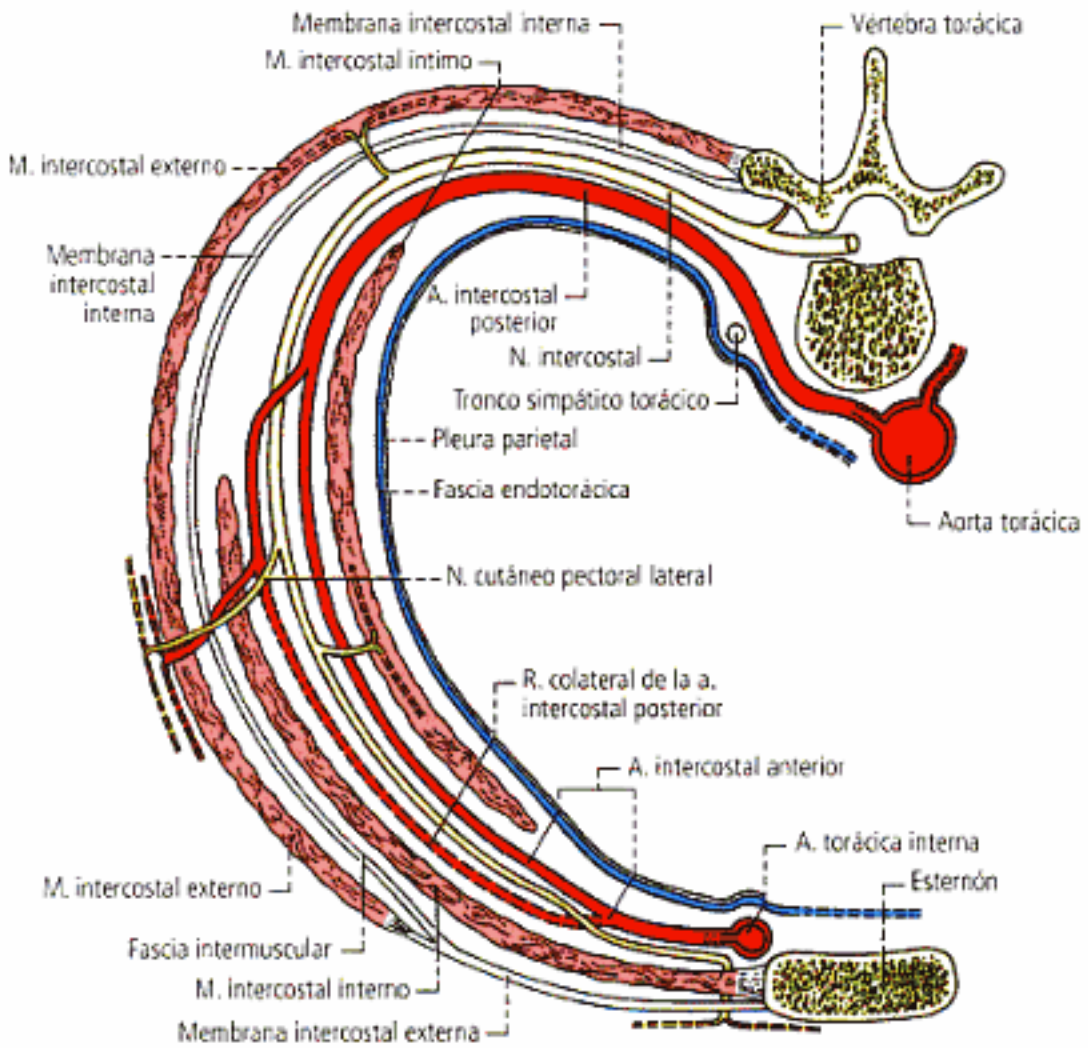
Fig. 85-2.
Arterias intercostales. Corte horizontal del tórax, que pasa por el borde inferior de una costilla. Segmento superior del corte visto por su cara inferior.



- **Rama dorsal de la arteria intercostal posterior.** Se dirige hacia atrás y da una **rama cutánea lateral** y una **rama cutánea medial** para los músculos erectores de la columna y la piel del dorso. A su vez, origina las **ramas espinales** de dirección medial.
- **Ramas espinales.** Luego de atravesar el foramen intervertebral, llegan a las meninges y la médula espinal. Estas arterias van a dar una rama poscentral, una rama prelaminar, una arteria radicular posterior y otra anterior, y la arteria medular segmentaria. Irrigan las vértebras, la médula espinal y las meninges.

La **arteria intercostal posterior** recorre todo el espacio intercostal de atrás hacia adelante y se anastomosa con una

Fig. 85-3.
Corte horizontal esquemático de un espacio intercostal.



Material protegido por derechos de autor

rama similar proveniente de la arteria torácica interna (**ramas intercostales anteriores**). La arteria se ubica en el surco del borde inferior de la costilla, en el extremo superior del espacio intercostal. Al principio, está entre la pleura y la membrana intercostal interna, para luego situarse entre el músculo intercostal interno y el músculo intercostal íntimo. Acompañan a la arteria: la **vena** ubicada por arriba y el **nervio intercostal**, por debajo. En este trayecto se originan:

- Una **rama colateral** [supracostal]: es una rama paralela que nace a nivel del ángulo de la costilla y se dirige hacia adelante por la región inferior del espacio intercostal.
- Una **rama cutánea lateral:** para la pared lateral del tórax, músculos y plano cutáneo. Termina dividiéndose en **ramas dorsales y ventrales**; las que se extienden hacia la mama son las **ramas mamarias laterales**.

Arteria subcostal

Se trata de la arteria equivalente a la última intercostal posterior, que se ubica por debajo de la 12ª costilla. Tiene una distribución similar a ésta.

Casos particulares

- La **tercera intercostal posterior derecha** puede generar, en su trayecto mediastinal, la arteria **bronquial derecha**.
- Las **cuatro últimas intercostales** se dirigen hacia adelante y abajo, penetran en la pared abdominal e irrigan los músculos anchos de la pared del abdomen.
- Una de las últimas arterias intercostales posteriores puede ser el origen de una **arteria medular segmentaria anterior mayor** [de Adamkiewicz] para la intumescencia lumbosacra de la médula espinal.
- A partir del 5° espacio intercostal por delante y del 8° por detrás, las ramas mediales penetran en las inserciones costales del **diafragma** e irrigan a este músculo.

Anastomosis

- **Entre sí**, en el cuello de las costillas.
- Con la **intercostal suprema**, proveniente de la subclavia por el tronco costocervical.
- Con la **torácica lateral**, por las perforantes.
- Con la **torácica interna**, adelante.
- Con las **frénicas inferiores**, en el espesor del músculo.

En la estenosis del istmo aórtico (coartación), las arterias intercostales se hipertrofian de manera considerable y permiten a una importante cantidad de sangre regresar a contracorriente a la aorta descendente, por debajo de la estenosis. Este estado se traduce por "erosiones" costales visibles en las radiografías del esqueleto torácico.

Otras ramas de la aorta torácica

Ramas pericárdicas

Son pequeños vasos para la irrigación de la cara posterior del pericardio fibroso.

Ramas mediastínicas

Se trata de numerosos vasos de escaso calibre que irrigan los ganglios linfáticos y el tejido conjuntivo del mediastino posterior.

Arterias frénicas superiores

Se distribuyen en la región posterior de la cara superior del diafragma, anastomosándose con las arterias musculofrénicas de la torácica interna.

Material protegido por derechos de autor

86 Aorta abdominal

RAMAS COLATERALES DE LA AORTA ABDOMINAL

Se trata de **arterias parietales**: frénicas inferiores, lumbares y sacra media; y **viscerales**: tronco celiaco, mesentéricas superior e inferior, suprarrenales medias, renales y arterias testiculares u ováricas. Estas últimas se estudian con la **víscera** que irrigan. Describiremos aquí las **ramas parietales**.

Arteria frénica inferior [diafragmática inferior]

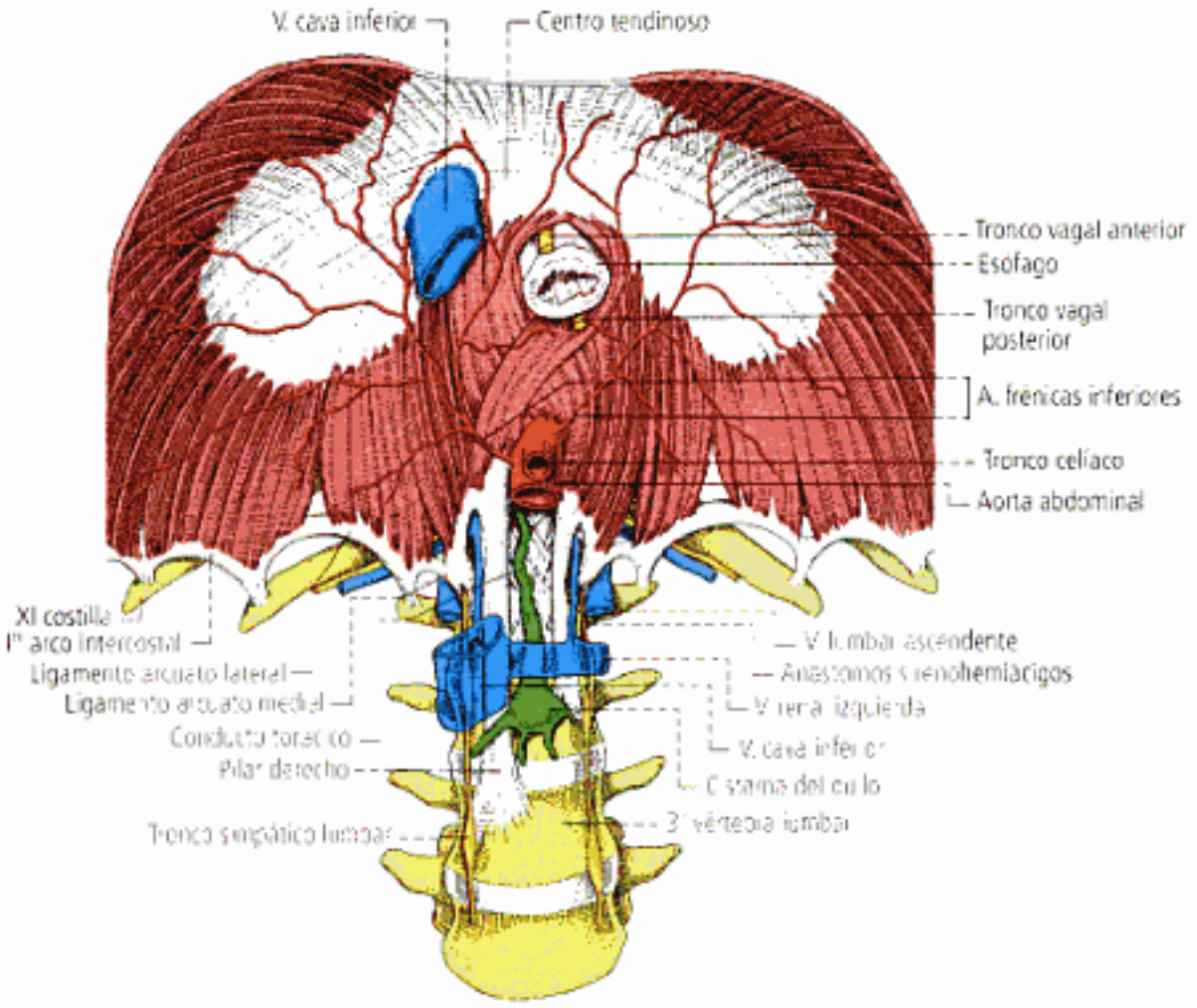
Las arterias frénicas inferiores son dos, una derecha y otra izquierda, originadas de la cara anterior de la aorta, debajo del hiato aórtico del diafragma (fig. 86-1). Oblicuas hacia arriba y lateralmente, aplicadas contra la cara inferior del músculo, cada arteria se divide en dos ramas que se anastomosan en el espesor del diafragma con las arterias frénicas superiores procedentes de la aorta torácica.

En su trayecto, cada arteria emite la **arteria suprarrenal superior [capsular superior]**, destinada a la glándula suprarrenal correspondiente (véase Glándulas suprarrenales).

ARTERIAS LUMBARES

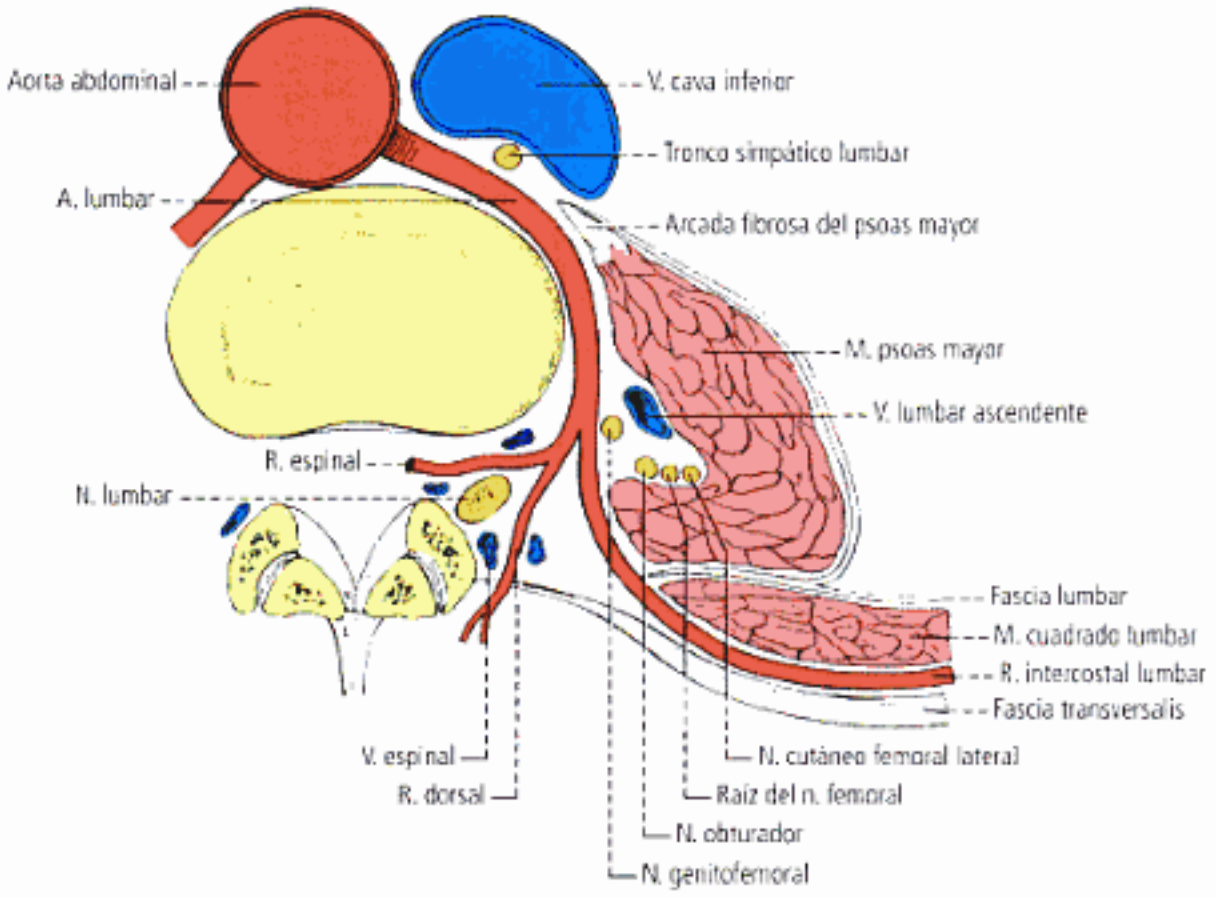
Son arterias segmentarias, parietales, semejantes a las intercostales (fig. 86-2). Hay cinco de cada lado. Nacen de la cara posterior de la aorta y cada arteria se dirige transversal o lateralmente y luego pasa detrás de los pilares del diafragma y del tronco simpático lumbar. Con su vena satélite, cada arteria lumbar pasa por los arcos de inserción del músculo psoas mayor. A nivel del foramen intervertebral se divide, al igual que la arteria intercostal, en una **rama espinal**, para los músculos de

Fig. 86-1.
Vista inferior del diafragma.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 86-2.
Arteria lumbar derecha, corte horizonal esquemático (según Paturet).



los canales vertebrales y para el nervio espinal, y una **rama dorsal**, destinada a la pared abdominal, que irriga los músculos anchos entre los que se desliza de atrás hacia adelante. Las ramas perforantes a las que da origen llegan a la piel.

Sus colaterales se **anastomosan** en la pared abdominal con ramas de la arteria epigástrica, superior e inferior, de las últimas intercostales y de la iliolumbar, esta última proveniente de la arteria ilíaca interna.

Arteria sacra media

A la altura de la cara anterior del cuerpo de la 4ª vértebra lumbar o del disco L4-L5 se encuentra la **bifurcación aórtica**; allí la aorta se divide en sus dos ramas terminales. Saliendo de la aorta en el ángulo formado por la bifurcación, se encuentra la **arteria sacra media** (fig. 86-3).

Esta pequeña arteria continúa la dirección de la aorta. Transcurre delante de la última vértebra lumbar y luego delante del sacro y del cóccix, aplicada contra el esqueleto por delante del ligamento sacrococcígeo anterior. Es la homóloga de la "aorta caudal" de los mamíferos provistos de cola. En el hombre, esta arteria es rudimentaria, por ello se puede considerar a las dos arterias ilíacas comunes como las verdaderas y únicas ramas terminales de la aorta.

La **arteria sacra media** da colaterales análogas a las de las arterias lumbares. La primera nace a nivel de L5 y forma la última **arteria lumbar** que, como las arterias lumbares aórticas, se dirige al foramen intervertebral donde se divide en: una **rama dorsal**, que da ramas a los músculos espinales, una **rama espinal**, que va al foramen intervertebral, y una **rama lateral**, muscular, para los músculos psoas mayor e ilíaco. Las otras ramas de la arteria sacra media, en número igual al de las piezas sacras, son las **sacras laterales**, que se dirigen hacia los forámenes sacros anteriores y se distribuyen en este hueso y en los músculos vecinos. Origina **ramas viscerales** para la cara posterior del recto, donde termina anastomosándose con ramas de las arterias rectales.

La arteria termina, en general, en el **glomus** o **cuerpo coccígeo** [de Luschka] (un órgano cromafín).

RAMAS TERMINALES DE LA AORTA ABDOMINAL

A la altura de la cara anterior del cuerpo de la 4ª vértebra lumbar o del disco L4-L5, la aorta se divide en sus ramas terminales: las dos **arterias ilíacas comunes** (fig. 86-3).

Arteria ilíaca común [primitiva]

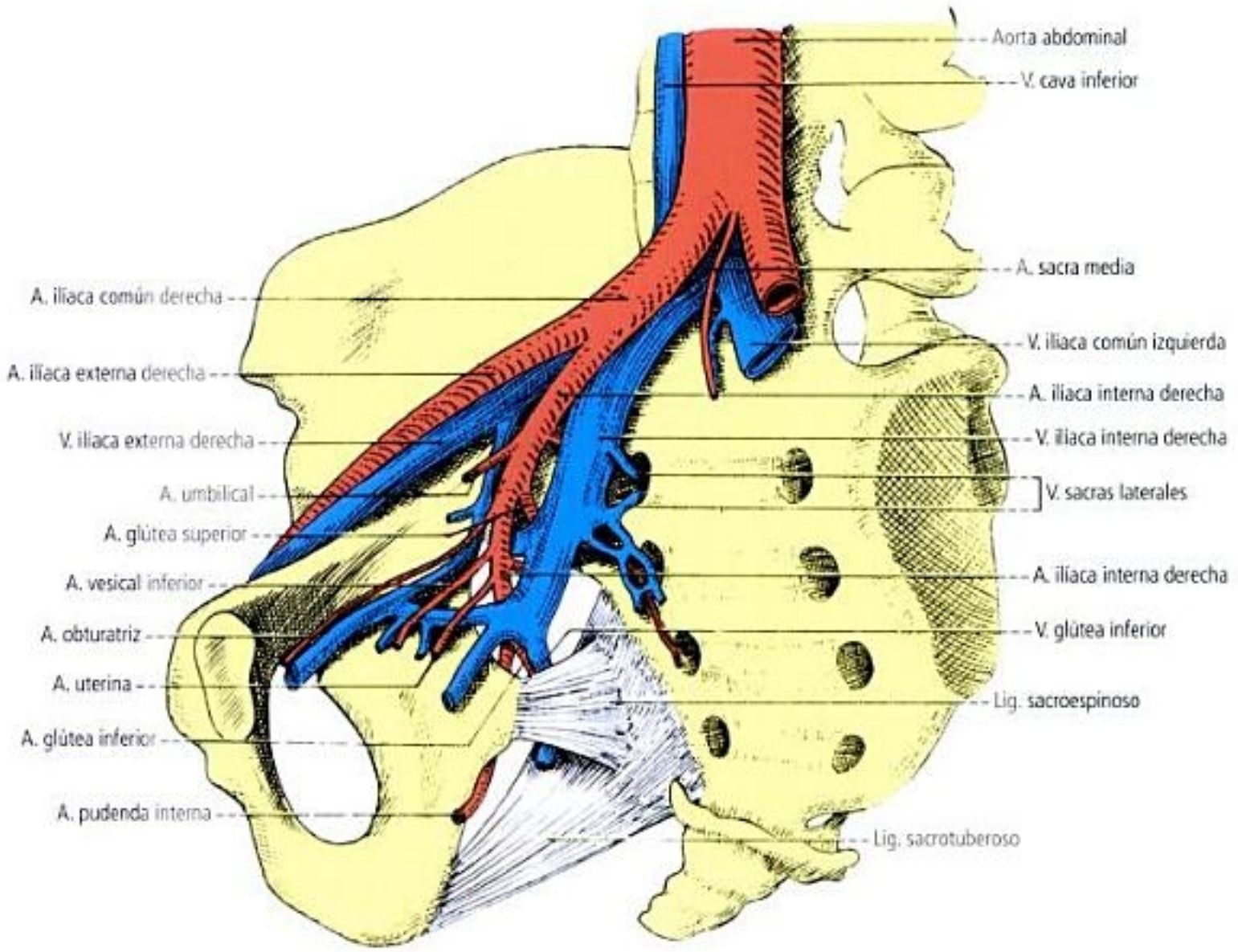
Generalidades

Origen

Corresponde a la **bifurcación aórtica** situada delante del cuerpo de L4, a veces algo más abajo. Las dos arterias

Material protegido por derechos de autor

Fig. 86-3.
Vasos ilíacos, vista endopelviana, lado derecho (según Gregoire).



ilíacas comunes derecha e izquierda se separan formando un ángulo de 60 a 70°, abierto hacia abajo.

Trayecto

Tanto a la derecha como a la izquierda, el trayecto es oblicuo hacia abajo y lateralmente. En las arteriografías de las arterias ilíacas comunes de frente pueden observarse flexuosidades en los individuos de más de 50 años, pero en las de perfil se las ve hundirse hacia atrás. Cada arteria tiene una longitud de 6 cm y un grosor de 12 mm promedio.

Terminación

Se considera que la arteria ilíaca común termina a la altura de la carilla auricular del sacro, arriba del estrecho superior de la pelvis, ligeramente medial o a nivel (en casos de arteria larga) de la interlínea sacroilíaca. La terminación se hace por bifurcación de la arteria ilíaca común. Corresponde al origen de la **arteria ilíaca interna** y de la **arteria ilíaca externa**, que continúa la dirección del tronco de la arteria ilíaca común.

Relaciones

Marco

La bifurcación aórtica, prolongada por las arterias ilíacas comunes, se encuentra en la **región terminoaórtica** de Chalier y Murard, limitada (fig. 86-4):

- Abajo, por el promontorio.
- Arriba, por la porción horizontal del duodeno.
- Atrás, por el cuerpo de L4 y L5.
- Lateralmente, por el borde medial de los músculos psoas mayor derecho e izquierdo, contenidos en la fascia ilíaca.
- Adelante, por el peritoneo parietal posterior.

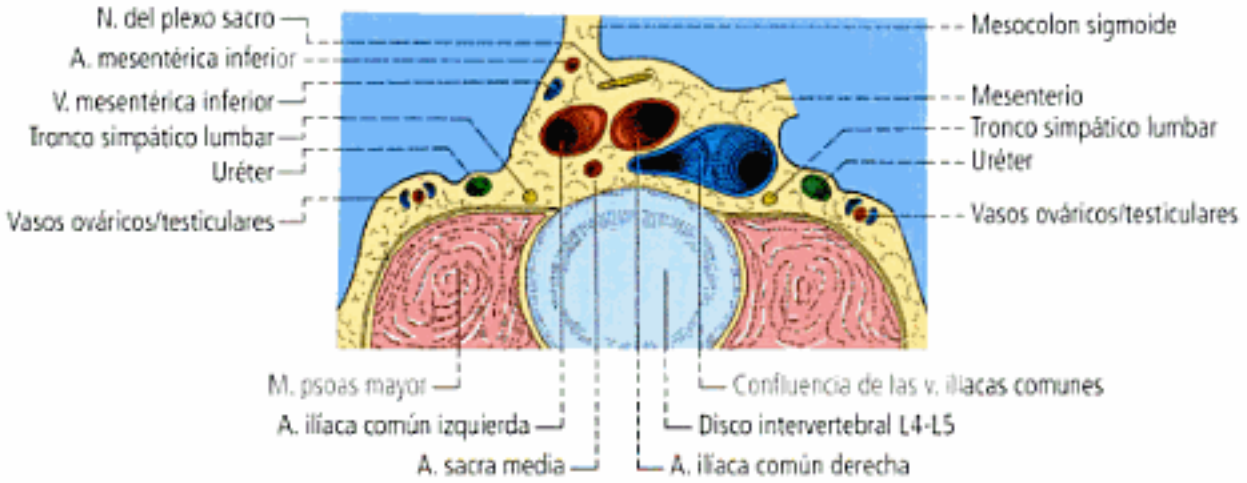
Relaciones peritoneales

Son diferentes a la derecha y a la izquierda:

- **A la derecha**, el peritoneo parietal posterior cubre directamente a la arteria que lo levanta. Se la ve claramente después de haber reclinado las asas delgadas.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 86-4.
Región terminoaórtica, corte transversal esquemático.



- **A la izquierda**, corresponde al receso intersigmoideo interpuesto entre las raíces primaria (vertical) y secundaria (oblicua) del mesocolon sigmoideo que contiene los vasos rectales superiores y sigmoideos. Arriba y a la izquierda, el peritoneo está acolado.

Órganos satélites

Atrás, en el plano subperitoneal, se encuentran las **venas ilíacas comunes**, cuyas relaciones difieren a la derecha y a la izquierda:

- La **vena ilíaca común derecha**, poco oblicua, se acerca a la vertical y se prolonga hacia arriba en dirección a la vena cava inferior; más corta que la izquierda, está situada por detrás de la arteria.
- La **vena ilíaca común izquierda**, muy oblicua, casi horizontal, es más larga que la derecha. Al principio está situada por detrás de su arteria satélite, la excede medialmente para seguir el borde medial de la arteria, luego se separa notoriamente de ella para cruzar la cara posterior de la arteria ilíaca común derecha en su origen para unirse a su homóloga derecha y formar la **vena cava inferior**. La separación de la arteria y de las venas ilíacas comunes izquierdas determina un **triángulo interilioaórtico** (Murard y Chalier), limitado arriba por la arteria, abajo por la vena y a la derecha, por la arteria ilíaca común derecha. Este triángulo no es constante. Las venas ilíacas son de calibre importante, de paredes frágiles y delgadas. En estrecha relación con los vasos, se disponen algunos **ganglios linfáticos:** dos o tres en su borde lateral y otros, mediales, constituyen el grupo del promontorio. Otros ganglios se encuentran cubiertos por los vasos: son retroarteriales.
- **Atrás y lateralmente**, el **triángulo iliolumbar** [de Marcille] con los vasos iliolumbares, el nervio obturador, el tronco lumbosacro y el tronco simpático lumbar. Las arterias se aplican a las caras laterales de la 5ª vértebra lumbar. Lateralmente, la arteria está a corta distancia de las fibras mediales del músculo psoas mayor y del nervio genitofemoral.
- **Medialmente**, corresponde a la saliente del cuerpo de la 5ª vértebra lumbar; por delante de esta vértebra: la arteria sacra media y los filetes simpáticos preaórticos condensados en un cordón: el **plexo hipogástrico superior** (nervio presacro) [André Latarjet].
- **Adelante**, la arteria es cruzada por el plexo hipogástrico superior (originado en el plexo mesentérico inferior). Los vasos de las gónadas (testiculares u ováricos), situados lateralmente, no cruzan la terminación de la arteria ilíaca común y la **situación del uréter** en relación con los vasos varía según el lado. El **uréter derecho** cruza la **arteria ilíaca externa** a 15 mm por debajo de la **bifurcación de la arteria ilíaca común**, y el **uréter izquierdo** cruza la **arteria ilíaca común** a 15 mm por encima de su bifurcación (ley de Luschka). En realidad, ello varía con la bifurcación arterial, pero la ley de Luschka es valedera en el sentido de que el **uréter derecho cruza los vasos ilíacos más abajo que el uréter izquierdo**.

Ramas colaterales y anastomosis

En el curso de su trayecto, estas arterias dan ramas delgadas que se pierden en el tejido conjuntivo, en los ganglios linfáticos, sobre las venas y algunas ramas musculares. Pueden originar una arteriola delgada, pero importante, destinada a la porción ilíaca y pelviana del uréter; es la **arteria ureteral inferior** (A. Latarjet).

Las **arterias ilíacas comunes** constituyen arterias de pasaje.

No existen anastomosis demostrables entre las pequeñas ramas de ambas arterias ilíacas comunes.

RAMAS TERMINALES DE LA ARTERIA ILÍACA COMÚN

Arteria ilíaca interna [hipogástrica]

La **arteria ilíaca interna** es una arteria voluminosa que corresponde a la rama de bifurcación medial de la arteria

Material protegido por derechos de autor

ilíaca común. Mediante numerosas ramas parietales y viscerales, irriga la mayor parte de los órganos de la pelvis, paredes, órganos genitales externos y la raíz del miembro inferior (regiones glútea y obturatriz).

Generalidades

Su **origen** se sitúa en la terminación de la arteria ilíaca común, a nivel del borde inferior de la 5ª vértebra lumbar, sobre la carilla auricular del sacro en relación con el promontorio (fig. 86-5). Desde aquí presenta un **trayecto**, oblicuo hacia abajo, adelante y lateralmente, hasta el estrecho superior de la pelvis, al que franquea penetrando en la pelvis menor, dirigida hacia abajo y atrás. En el segmento superior, desde su origen hasta el estrecho superior, la arteria se encuentra aplicada a la arteria ilíaca externa. En este último segmento, no origina ninguna rama colateral. En el **segmento pelviano** proporciona numerosas colaterales de disposición variable, hasta tal punto que es difícil fijarle un punto preciso de **terminación** (véase más adelante, Distribución); se lo sitúa de manera arbitraria en el borde superior de la escotadura ciática mayor (Gouaze).

Relaciones

Marco

Está formado:

- **Lateralmente**, por la pared pelviana tapizada por el músculo iliopsoas, hasta el estrecho superior de la pelvis, luego por el músculo obturador interno.
- **Atrás**, la concavidad sacra, con el músculo piriforme.
- **Medialmente**, con el peritoneo pelviano que desciende de la fosa ilíaca, a la derecha, y que constituye, a la izquierda, el retrofondo del receso intersigmoideo. En la mujer, el peritoneo se separa de la pared por delante de la arteria para formar el ligamento ancho del útero.

Órganos satélites

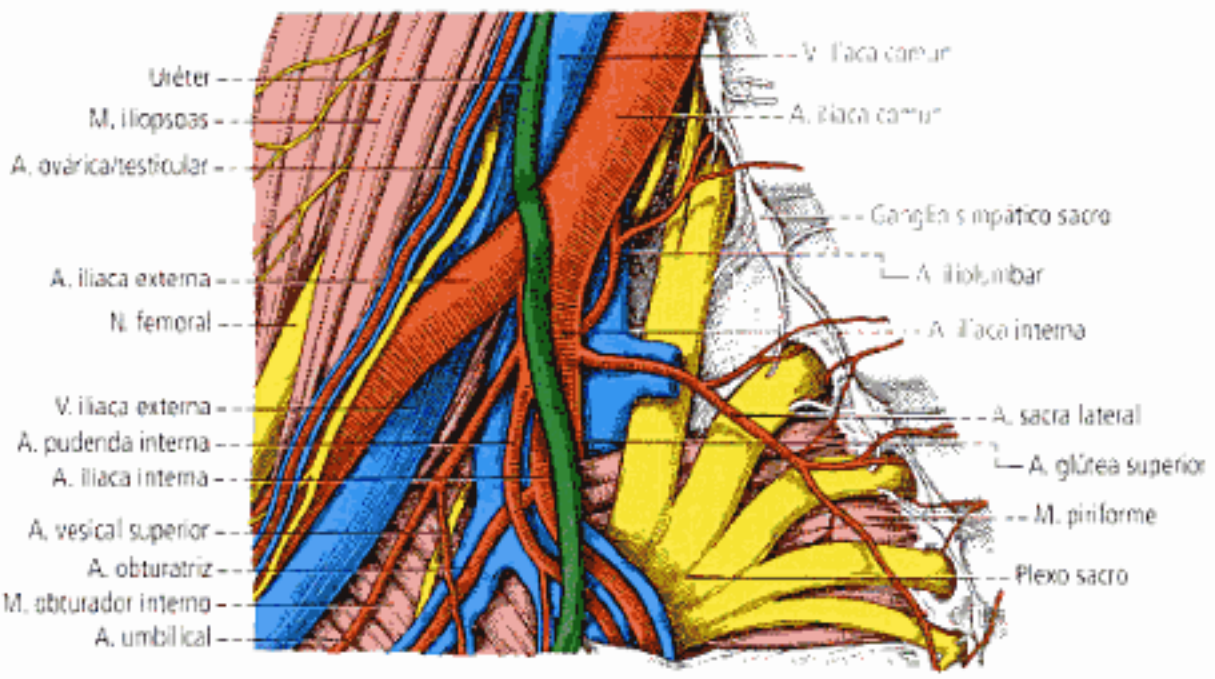
Se describen (fig. 86-6):

- **Lateralmente:** el plano de la **vena ilíaca interna**, que se prolonga arriba por su confluencia con las venas ilíacas externa e interna. Más lateralmente, el nervio obturador, oblicuo hacia abajo y adelante, cruza la cara profunda de los vasos ilíacos internos.
- **Atrás:** un plano venoso importante se interpone entre la arteria y el plexo sacro, situado por debajo de la aponeurosis del piriforme.
- **Medialmente:** corresponde al plano subperitoneal, donde se encuentra el **uréter** que adhiere a la cara profunda del peritoneo; está situado: a la **derecha**, algo adelante y medial a la arteria; a la **izquierda**, notoriamente medial. A través del peritoneo, la arteria en la mujer se relaciona con el ovario, formando el límite posterior de la fosa ovárica; más atrás y medialmente, se encuentra el recto.
- **Vasos linfáticos ilíacos internos:** anexados al plano venoso, presentan uno o dos ganglios linfáticos situados delante de la arteria. Éstos hacen una estación importante en el ángulo de bifurcación de las dos arterias ilíacas.
- **Tejido conjuntivo subperitoneal:** se condensa alrededor de la arteria y de sus ramas viscerales. Su conjunto forma la **fascia pelviana visceral** [vaina hipogástrica]. Las expansiones de esta fascia acompañan las ramas intrapelvianas, sus venas y vasos linfáticos, en dirección al recto, los órganos genitales y la vejiga.

Ramas de la arteria ilíaca interna

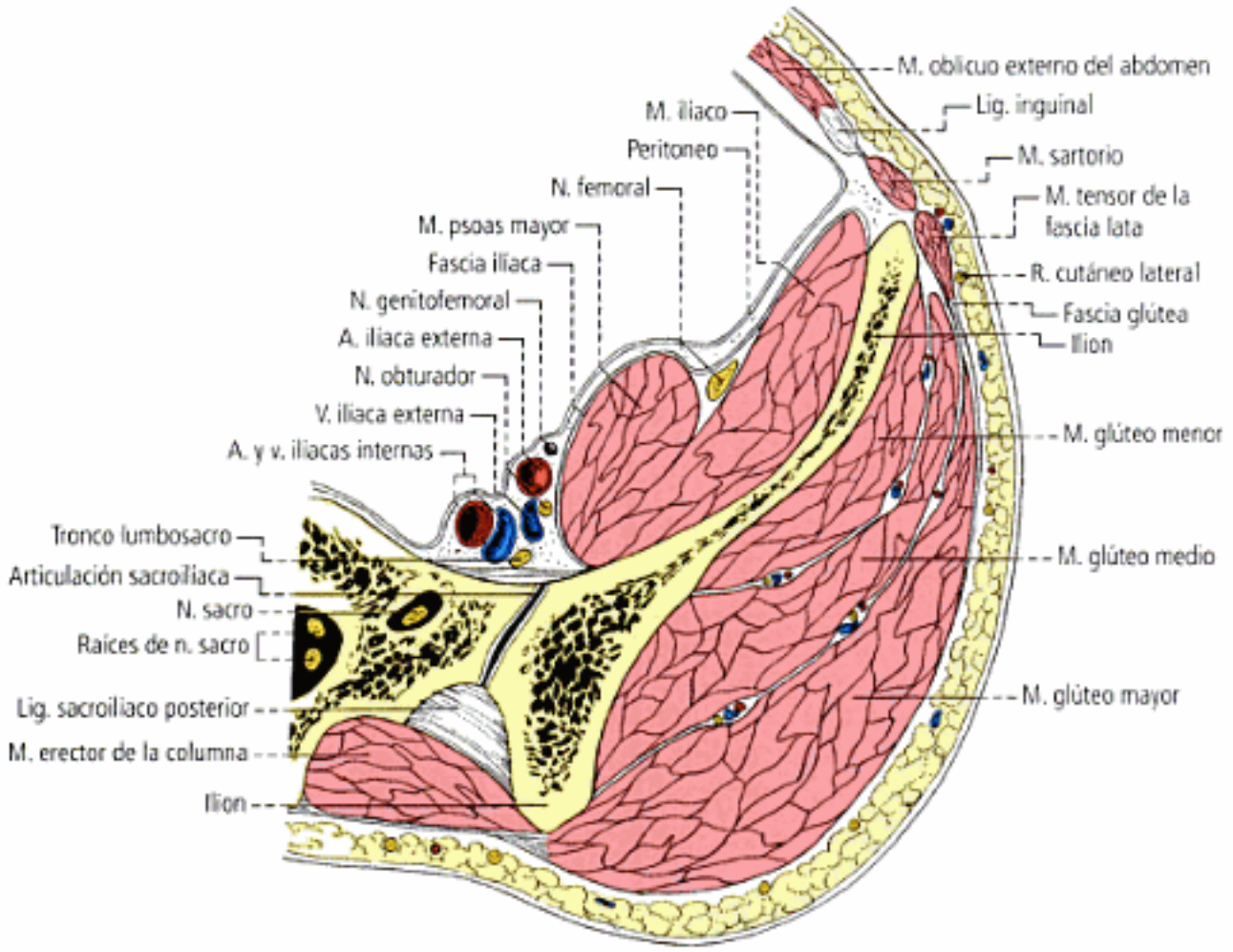
El modo de división es variable y difícil de describir. Se la puede esquematizar distinguiendo dos **troncos terminales** que se separan a la altura de la escotadura ciática mayor:

Fig. 86-5.
Arteria ilíaca interna del lado derecho, vista anteromedial.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 86-6.
Sección horizontal de la pelvis a nivel de la bifurcación de los vasos ilíacos.



- **Tronco posterior:** da origen a las arterias glútea superior, iliolumbar y sacras laterales.
- **Tronco anterior:** de él surgen las arterias glútea inferior y pudenda interna.

Las otras ramas, umbilical, obturatriz, arterias viscerales, se considerarán como colaterales (Villemin).

También puede recordarse la disposición y el destino de esas ramas si se las divide en tres grupos: **intrapelvianas parietales**, **intrapelvianas viscerales** y **extrapelvianas**.

Ramas intrapelvianas parietales

Arteria iliolumbar y sacra lateral (fig. 86-5):

1. **Arteria iliolumbar.** Se origina de la cara posterior de la ilíaca interna o de su cara lateral. Se dirige hacia arriba y atrás, cruzando el promontorio por detrás de los vasos ilíacos comunes. Llega a la fosa iliolumbar entre el nervio obturador lateralmente y el tronco lumbosacro medialmente. Termina dividiéndose en:

   - Una **rama lumbar** [ascendente] que se distribuye en el psoas mayor, el cuadrado lumbar y las últimas raíces lumbares.
   - Una **rama ilíaca** [transversal] que pasa detrás del músculo psoas mayor hacia el músculo ilíaco. Ésta se anastomosa con las arterias lumbares arriba y la circunfleja ilíaca profunda (de la ilíaca externa) abajo.
   - **Ramas espinales** que se dirigen a través de los agujeros sacros hacia el conducto sacro.

2. **Arterias sacras laterales.** Se distribuyen en los músculos vecinos y en la cola de caballo. Sus ramas mediales se anastomosan con ramas de la arteria sacra media; algunas de sus ramas salen por los forámenes sacros posteriores y terminan en las partes blandas posteriores al sacro, donde se anastomosan con ramas de la arteria glútea. Habitualmente existen dos:

   - La **arteria sacra lateral superior** se dirige hacia arriba, penetra en el primer foramen sacro anterior para distribuirse en la cola de caballo, así como en los músculos posteriores del sacro.
   - La **arteria sacra lateral inferior** desciende a lo largo del borde correspondiente del sacro, por delante del músculo piriforme.

Ramas intrapelvianas viscerales

Son las arterias umbilical, rectal media, vesical inferior, uterina y vaginal (en la mujer) (fig. 86-5).

- **Arteria umbilical:** presenta su máximo desarrollo en el feto. Nace de la cara anterior de la arteria ilíaca interna, sigue la pared lateral de la pelvis, cruza por encima el fondo y el vértice vesical, encuentra la pared abdominal anterior cerca de la línea media y se aplica a su homólo-

Material protegido por derechos de autor

ga opuesta a nivel del ombligo. Ambas forman parte del cordón umbilical conectadas a la placenta, donde están en comunicación con la circulación materna. En el recién nacido, la circulación umbilical se detiene después de la ligadura del cordón. La arteria se oblitera y en el adulto no existe sino un cordón fibroso, a veces permeable en su origen, donde da algunas ramas vesicales.
- **Arteria rectal media** [hemorroidal media] (véase Arterias del recto).
- **Arteria vesical inferior** (véase Vejiga y próstata).
- **Arteria uterina** (véase Útero).
- **Arteria vaginal** [larga] (véase Vagina).

Ramas extrapelvianas

Destinadas a la raíz del miembro inferior y al periné, son las arterias: **glútea superior**, **glútea inferior**, **obturatriz** (véase Arterias del miembro inferior, tomo 1) y **pudenda interna**.

Anastomosis

Son numerosas y se distinguen:

- **Anastomosis homolaterales** de las ramas entre sí (arterias obturatriz - pudenda interna, glútea superior - glútea inferior, rectal media - pudenda interna, uterina - vaginal).
- **Anastomosis contralaterales** entre las dos arterias ilíacas internas. Éstas se sitúan entre las paredes de las vísceras pelvianas: recto, útero, vagina, vejiga y próstata.
- **Anastomosis con los territorios vecinos**: con la aorta suprayacente (arterias genitales, lumbares, rectal superior, sacra media), con la arteria ilíaca externa (arterias obturatriz - epigástrica, iliolumbar, circunfleja ilíaca) y con la arteria femoral (isquiática - femoral profunda, círculo de las circunflejas ilíacas, pudenda interna - pudendas externas).

En el ser vivo

La profundidad de estas arterias hace difícil percibir sus pulsaciones en el examen clínico. Se las puede explorar por **aortografía**, pero se dibujan mal; la corriente principal arrastra el medio de contraste hacia la arteria ilíaca externa. Sus numerosas ramas y sus anastomosis forman una importante vía de derivación en caso de obliteración de la arteria ilíaca externa, pero ella no siempre alcanza a asegurar una vascularización suficiente para el miembro inferior. El **cirujano** aborda la arteria por vía intraperitoneal y se dirige contra la pared pelviana, a los lados del recto, detrás del ligamento ancho en la mujer. Algunas de sus ramas se pueden ligar en su origen en la cirugía del recto, del útero o en las extirpaciones ampliadas por cáncer.

Arteria ilíaca externa

Es la rama de división externa de la **arteria ilíaca común**, a la que prolonga y se extiende hasta el **ligamento inguinal**, donde se continúa como **arteria femoral** (figs. 86-3 y 86-5). Es una arteria "de pasaje" destinada esencialmente al miembro inferior.

Generalidades

Nace de la **arteria ilíaca común** por bifurcación con la arteria ilíaca interna, a nivel del borde inferior de la 5ª vértebra lumbar, medialmente a la interlínea sacroilíaca. Su **trayecto** es oblicuo hacia abajo y lateralmente, y sigue la línea arcuata del hueso ilíaco. **Termina** bajo la mitad del ligamento inguinal, en sentido medial al arco iliopectíneo. Su continuación con la **arteria femoral** está marcada por una ligera angulación en el borde anterior del hueso ilíaco. Su calibre es de 10 mm, término medio.

Relaciones

Marco

Está formado por el esqueleto, el músculo psoas mayor y el peritoneo:

- **Esqueleto:** está representado, de atrás hacia adelante, por el alerón del sacro, la línea arcuata del coxal y la parte más anterior y medial de la fosa ilíaca, sobre las cuales se aplica la arteria.
- **Músculo psoas mayor:** se halla cubierto por la fascia ilíaca, sigue a la arteria lateralmente y está en contacto con ésta. Forma, arriba y lateralmente a ella, una voluminosa saliente redondeada.
- **Peritoneo:** tapiza íntimamente la arteria que hace una saliente visible en el borde superior de la pelvis menor, hacia la cavidad abdominal. Está separado de ella por un **tejido conjuntivo extraperitoneal**, abundante adelante (espacio de Bogros), que permite la separación del peritoneo en la cirugía de la arteria por vía subperitoneal.

Órganos vecinos

Están situados en el plano subperitoneal (fig. 86-7):

A. Vena ilíaca externa. Está ubicada, a la **izquierda**, detrás de la arteria y algo medial a ésta; a la **derecha**, la vena es medial y posterior a la arteria. Una vaina común reúne a los dos vasos.

B. Vasos linfáticos. Los vasos linfáticos ilíacos externos están en el ángulo diedro arteriovenoso en relación con la arteria y la vena. Se disponen en troncos. Los vasos linfáticos se encuentran interrumpidos por ganglios linfáticos gruesos intercalados en su trayecto.

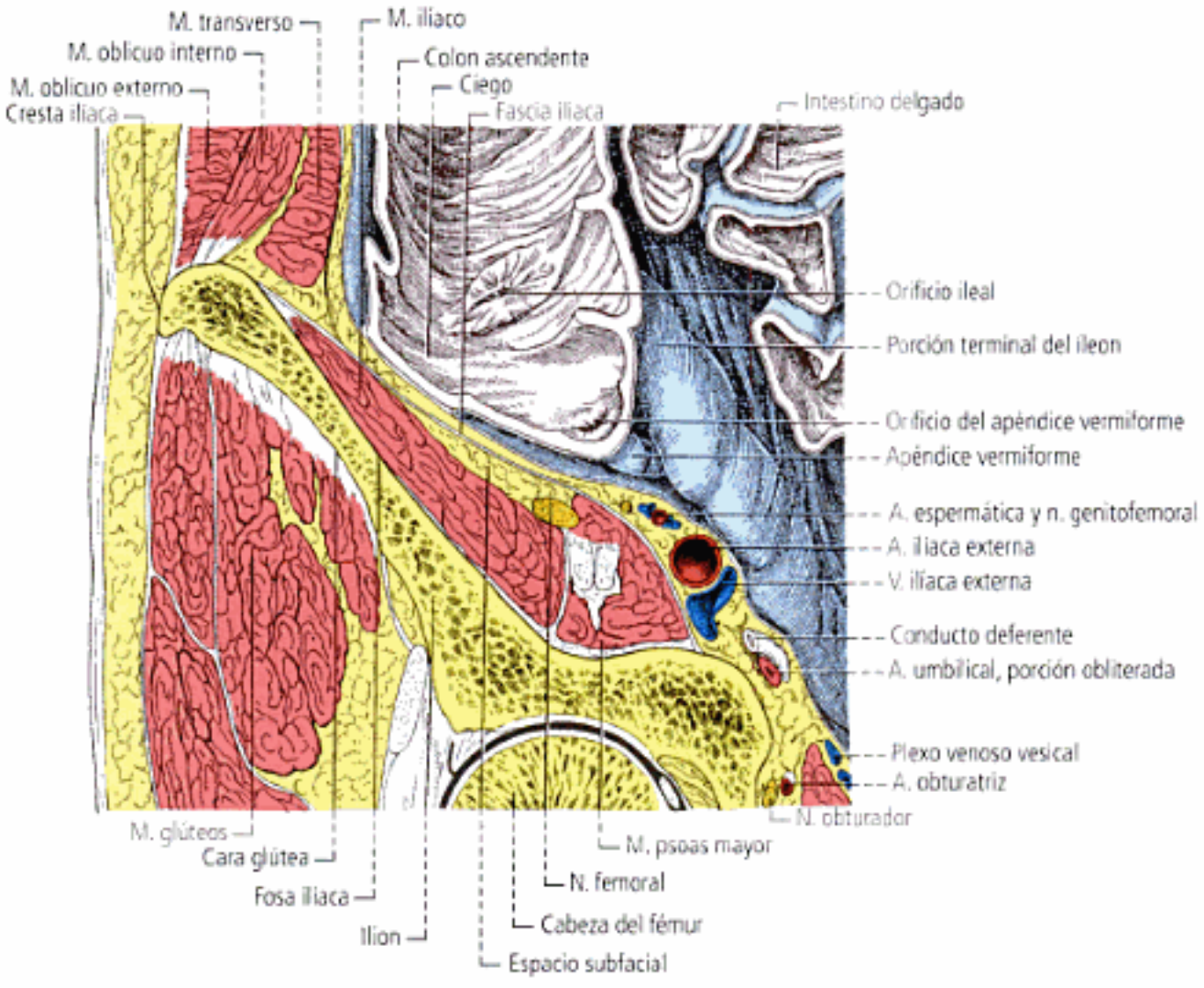
C. Cerca de su origen, la arteria ilíaca externa **derecha** es cruzada por el uréter según la ley de Luschka. En la mujer, las arterias ilíacas externas son cruzadas por los vasos ováricos, que levantan aquí el ligamento suspensorio del ovario.

D. Cerca de su terminación, detrás de la pared abdominal, se ubica una encrucijada compleja donde se encuentran:

- El nervio **genitofemoral** en la cara anterior de la arteria.
- Los vasos **testiculares** (en el hombre) que son paralelos a la arteria. Éstos están situados por delante y laterales a ella.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 86-7.
Corte coronal del abdomen que pasa por la fosa ilíaca derecha, segmento posterior del corte.



- El **conducto deferente** (en el hombre).
- El **ligamento redondo del útero** (en la mujer) que cruza la arteria en dirección medial, algo por encima del ligamento inguinal.
- Las **venas circunflejas ilíacas profundas** que cruzan la arteria en dirección medial por su cara anterior para terminar en la vena ilíaca externa.

Relaciones a distancia

Situada en el límite entre la fosa ilíaca y la cavidad pelviana, la arteria se relaciona (fig. 86-7):

- **Lateralmente**, con los órganos de la fosa ilíaca revestidos de peritoneo: ciego y apéndice a la **derecha**; colon sigmoide y raíz secundaria del mesocolon sigmoide a la **izquierda**.
- **Medialmente**, con interposición del peritoneo, con el recto, con el ligamento ancho, con las fosas paravesicales.
- **Adelante**, está oculta por las asas delgadas. Se acerca cada vez más a la pared abdominal anterior, lo que la sitúa por debajo y lateral al anillo profundo del conducto inguinal. Su trayecto se proyecta sobre una línea que une el ombligo con la mitad del ligamento inguinal.

Ramas colaterales

Tiene algunas ramas de escaso calibre como: ramas para los ganglios linfáticos, arteria ureteral inferior (puede originarse de la terminación de la arteria ilíaca común). La **arteria ilíaca externa** da **dos colaterales importantes**: la **epigástrica inferior** y la **circunfleja ilíaca profunda**.

Arteria epigástrica inferior

Es una arteria de la pared abdominal anterior (fig. 86-8).

- **Generalidades.** Se origina del lado medial de la arteria ilíaca externa a algunos milímetros por encima del ligamento inguinal. Se dirige primero medialmente y algo hacia arriba en dirección al borde lateral del músculo recto del abdomen. Penetra en su vaina, donde cambia su dirección para hacerse vertical. La arteria epigástrica inferior está aplicada a la cara posterior del **recto del abdomen**, al que finalmente penetra para terminar anastomosándose con la arteria epigástrica superior en el músculo, a la altura del ombligo.
- **Relaciones.** En su origen y en su primer segmento la arteria está detrás del conducto inguinal, medialmente a su anillo profundo, en el plano subperitoneal. Separa a las fosas inguinales lateral y medial. El deferente o el ligamento redondo que describe una concavidad en sentido opuesto cruza por arriba el arco que forma. Más arriba, acompañada por sus dos venas, se sitúa primero en la cara profunda del músculo transverso del abdomen, luego en la vaina del recto del abdomen, detrás de este músculo.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 86-8.
Arteria epigástrica en la pared abdominal anterior, vista posterior, lado derecho.



– **Distribución.** Sus ramas **colaterales** son:

- La **arteria cremastérica** [funicular] (en el hombre), para las envolturas del cordón espermático.
- La **arteria del ligamento redondo** (en la mujer), anastomosada posteromedialmente con una rama de la arteria uterina.
- La **rama púbica de la arteria epigástrica inferior** [suprapubiana] que se dirige medialmente, por encima del pubis, y se anastomosa con la del lado opuesto [arcada arterial suprapubiana].
- La arteria **obturatriz accesoria** (anastomótica de la obturatriz), que se dirige hacia abajo, hacia el foramen obturador.
- Ramas **musculares** para los músculos anchos y el recto del abdomen.

Las **ramas terminales** forman una red en la parte media del recto del abdomen, donde se anastomosan con arteriolas provenientes de la **arteria torácica interna**.

Arteria circunfleja ilíaca profunda

Se origina del lado lateral de la arteria ilíaca externa, sigue al ligamento inguinal en el plano subperitoneal, hasta la espina ilíaca anterior superior (fig. 86-8). En este trayecto da ramos a la pared abdominal anterior. A nivel de la espina ilíaca anterior superior da origen a una **rama ascendente** [epigástrica externa], para los músculos abdominales, que se ubica debajo del músculo oblicuo interno. También genera una **rama transversa** que sigue el labio interno de la cresta ilíaca e irriga al músculo ilíaco, y se anastomosa atrás con una rama de la arteria iliolumbar.

Rama terminal

La **arteria ilíaca externa** se continúa directamente con la **arteria femoral** en el muslo.

Anastomosis

Se establecen:

- Con la arteria ilíaca externa opuesta [arcada suprapubiana].
- Con la arteria ilíaca interna (epigástrica inferior - obturatriz; circunfleja ilíaca - iliolumbar).
- Con la arteria subclavia (epigástrica inferior - torácica interna).

En el ser vivo

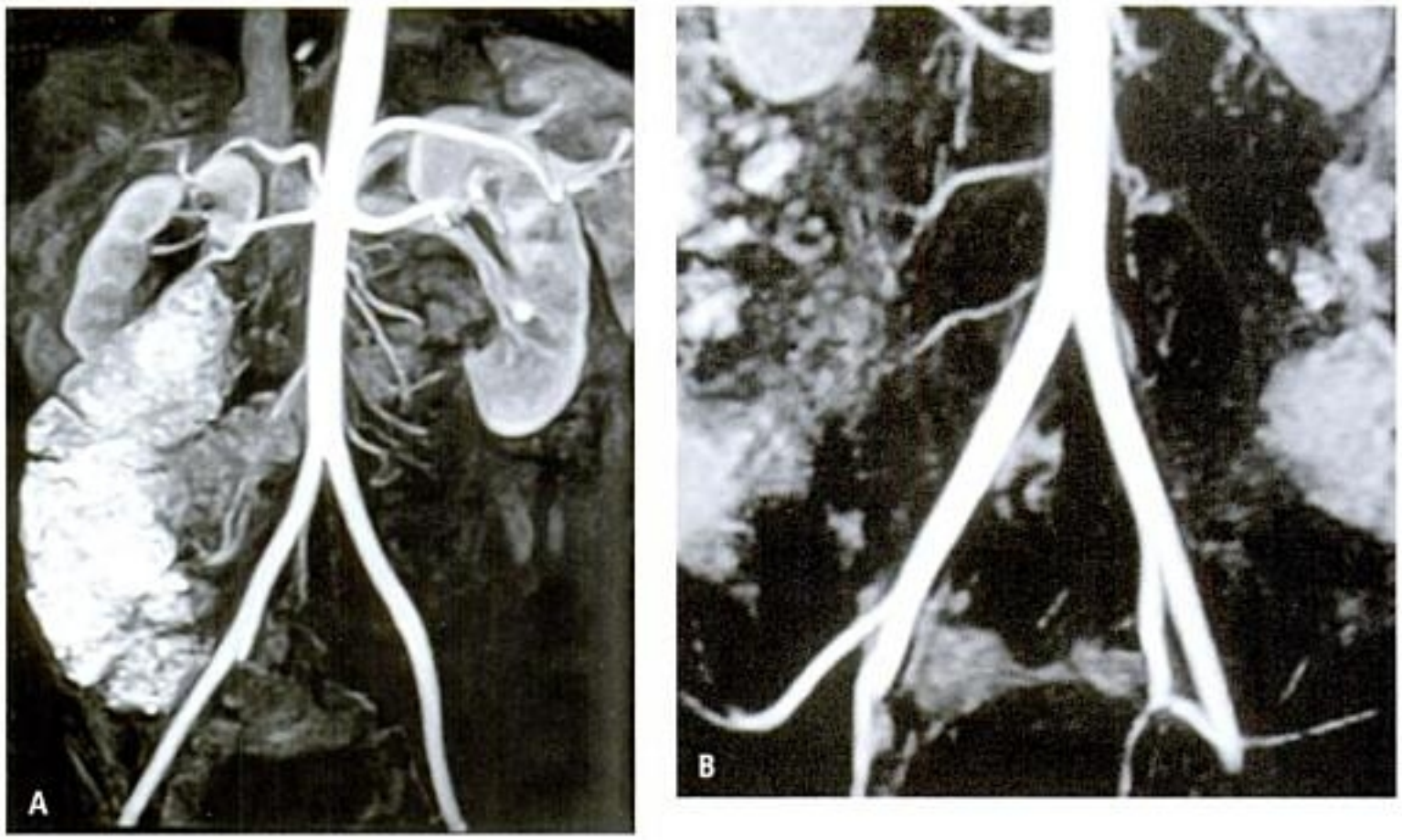
Es necesaria una pared abdominal depresible y delgada para que los latidos de la arteria se puedan percibir a nivel del ligamento inguinal.

Su **exploración radiológica** se efectúa por aortografía, que opacifica sobre todo el eje mayor ilíaco femoral o mediante angiorresonancia magnética (fig. 86-9A y B).

Las **anastomosis** de la arteria ilíaca externa permiten su ligadura. Por la arteria epigástrica inferior se establece una vía eficaz de derivación entre los territorios superiores e in-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 86-9.
Angiorresonancia magnética con gadolinio. ***A. Aorta abdominal*** *y la* ***bifurcación aórtica.*** ***B. Arterias ilíacas comunes*** *y sus ramas (gentileza del doctor Miguel E. Nazar).*



feriores de la aorta, en caso de estenosis del istmo aórtico, de obliteración de la aorta o de su bifurcación.

La **cirugía** de la arteria ilíaca externa se hace por vía ilíaca subperitoneal (cirugía unilateral), por vía transperitoneal (cirugía bilateral o dirigida sobre el conjunto aortoilíaco), por vía combinada femoroilíaca (trombosis iliacofemorales).

Material protegido por derechos de autor

XVII

Venas de la gran circulación

El retorno de la sangre venosa de la gran circulación hacia el corazón está asegurado por dos grandes sistemas venosos: el de la **vena cava superior**, para la cabeza, el cuello y los miembros superiores, y el de la **vena cava inferior**, para la parte del cuerpo situada por debajo del diafragma (abdomen, pelvis y miembros inferiores). Solo escapan a estos dos sistemas las **venas propias del corazón**, que drenan directamente en la aurícula derecha, y las **venas pulmonares**, que terminan en la aurícula izquierda. Estas últimas venas conducen hacia el corazón sangre oxigenada y no sangre carboxigenada.

Al lado de los dos sistemas cava, existe una red venosa, situada alrededor y en el interior de la columna vertebral, a partir de la cual se constituye una vía secundaria, ascendente y descendente, constituida por las **venas lumbares ascendentes** y las **venas ácigos**. Esta vía, muy importante desde el punto de vista funcional, representa una corriente anastomótica preponderante en el conjunto de las anastomosis intercavas.

En el sistema cava inferior se sitúa un dispositivo particular, el de la **circulación portal hepática**, interpuesto entre dos lechos capilares: el de las vísceras abdominales y el del hígado; este órgano se encuentra, así, interpuesto entre estas vísceras y la vena cava inferior.

La circulación portal hepática se estudia con los órganos del sistema digestivo.

Se consideran aquí, sucesivamente, el sistema cava superior, el sistema cava inferior, las venas vertebrales y paravertebrales y las anastomosis intercavas.

Material protegido por derechos de autor

87 Sistema de la vena cava superior

Este sistema está definido por su vena terminal, la **vena cava superior**, intratorácica, que termina en la parte superior de la aurícula derecha.

A esta vena confluyen las venas de la cabeza y del miembro superior, drenadas de cada lado por las **venas braquiocefálicas**, las que al reunirse constituyen la vena cava superior.

Ésta recibe, además, la sangre de las **venas ácigos** (corriente paravertebral) que drenan la sangre de la parte posterior del tronco y constituyen la **vía principal de anastomosis** con la vena cava inferior.

Se estudiarán sucesivamente:

- Las venas de la cabeza y del cuello.
- Las venas del miembro superior (véase el Tomo 1).
- La vena subclavia.
- Las venas braquiocefálicas.
- La vena cava superior.

VENAS DE LA CABEZA Y DEL CUELLO

Constituyen un conjunto drenado por una vena principal, la **vena yugular interna**, y por cinco venas menos voluminosas: la **yugular externa**, la **yugular anterior**, las **venas tiroideas inferiores**, la **vena vertebral** y la **yugular posterior**. Cada una de ellas tiene un territorio bien definido. Todas están ampliamente anastomosadas entre sí y de un lado con el otro.

Vena yugular interna

Es satélite de las arterias carótidas interna y común.

Ramas de origen

Son los **senos venosos de la duramadre**, que recogen la sangre de las venas del cerebro y de la órbita. Se describen con los órganos correspondientes (véase Tomo 1). Debe retenerse este hecho esencial: **la vena yugular interna es la que drena la sangre venosa del cerebro**.

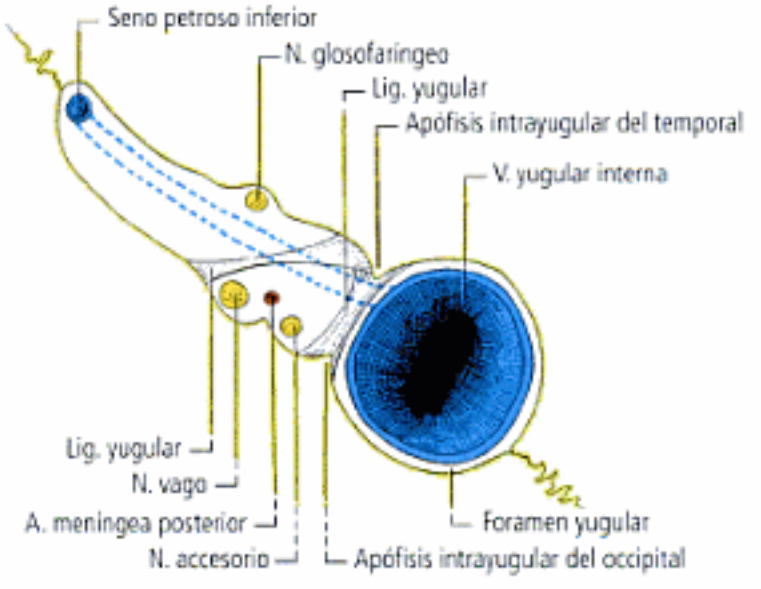
Trayecto y relaciones

La **vena yugular interna** se origina en la parte posterior del foramen yugular en la base del cráneo, donde continúa al seno sigmoideo (figs. 87-1 y 87-2). La dilatación que marca este origen es el **bulbo superior de la vena yugular**, que ocupa la fosa yugular del hueso temporal. Desciende verticalmente (fig. 87-3), algo oblicua hacia adelante y lateralmente a todo lo largo del cuello. **Termina** detrás de la articulación esternoclavicular, uniéndose con la vena subclavia (confluente yugulosubclavio) para formar la vena braquiocefálica. En su recorrido se encuentra sucesivamente, de arriba abajo, en el espacio retroestíleo, en el triángulo carotídeo del cuello y en la región esternocleidomastoidea. En el curso de su trayecto aumenta ligeramente de volumen. En su terminación presenta dos válvulas que, a diferencia de la opinión clásica, por lo general son insuficientes. Es una vena voluminosa con paredes delgadas y frágiles.

En el espacio laterofaríngeo retroestíleo

La vena yugular interna comparte aquí las relaciones de la carótida interna, colocándose lateromedialmente para situarse en su cara posterolateral (fig. 87-5). Se encuentra **delante** de las apófisis transversas de las vértebras cervicales, **detrás** del tabique de los músculos y ligamentos estíleos, **lateral** a la faringe y **medial** al esternocleidomastoideo y al vientre posterior del digástrico que la cruzan lateralmente. Es seguida, **medialmente**, por el nervio glosofaríngeo, y **detrás**, por el vago. El nervio accesorio la cruza de arriba hacia abajo y de medial a lateral, sea delante o detrás de la vena; en algunas ocasiones se lo puede ver "atravesar" la vena por un ojal venoso. El nervio hipogloso aparece en el borde medial de la vena, después de haber cruzado la carótida interna y el vago en la parte inferior de la región. El ganglio simpático cervical

Fig. 87-1.
Foramen yugular, vista intracraneal (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-2.
Órganos vasculonerviosos del foramen yugular y relaciones de la vena yugular interna, lado derecho, vista exocraneal de abajo hacia arriba (según Paturet).

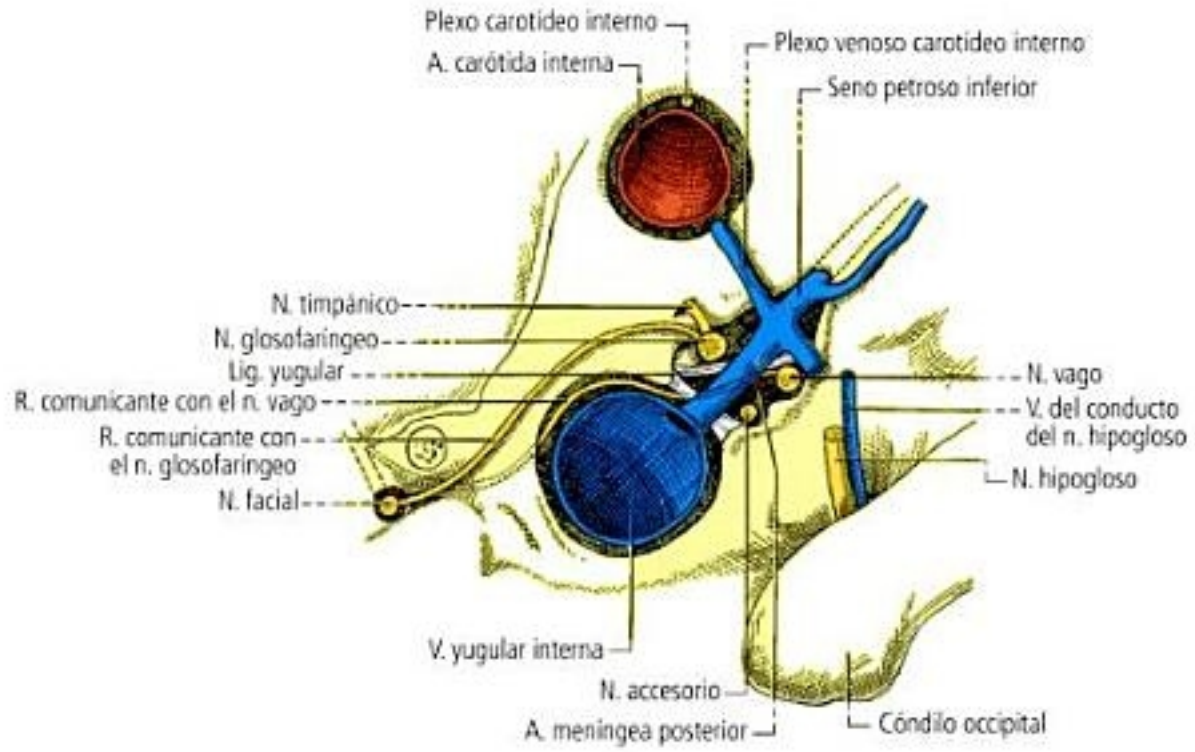
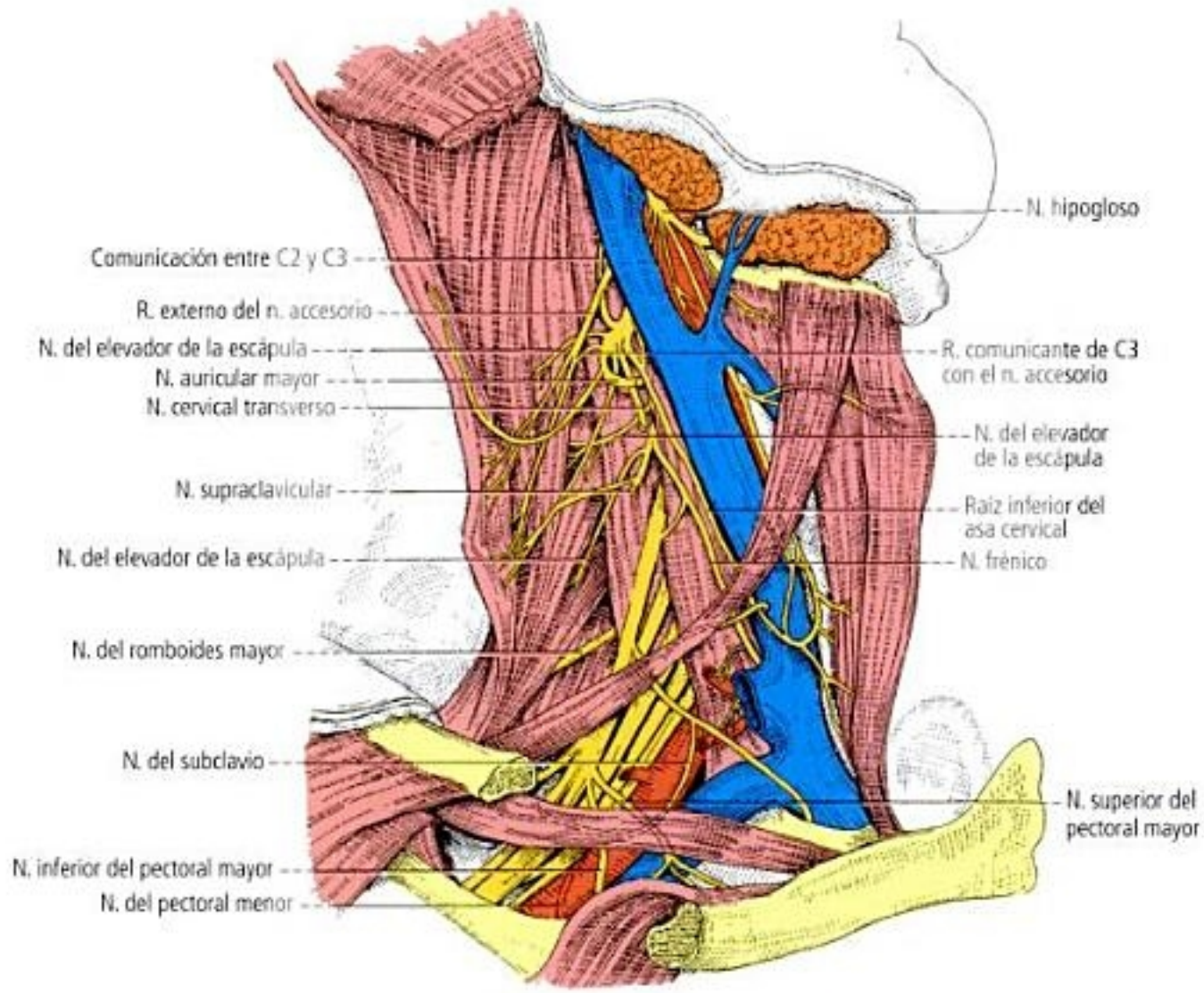
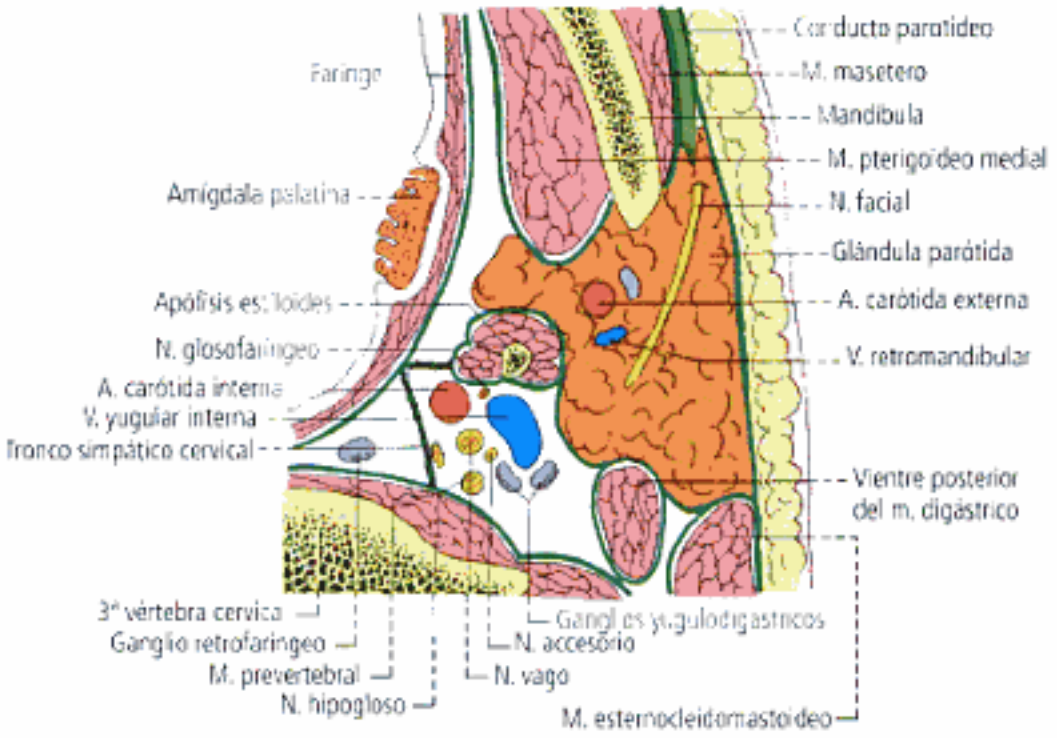


Fig. 87-3.
Plexo cervical, vista lateral derecha luego de la ablación del músculo esternocleidomastoideo.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-4.
Corte horizontal de los espacios laterofaríngeos pasando por la 3ª vértebra cervical, lado derecho.

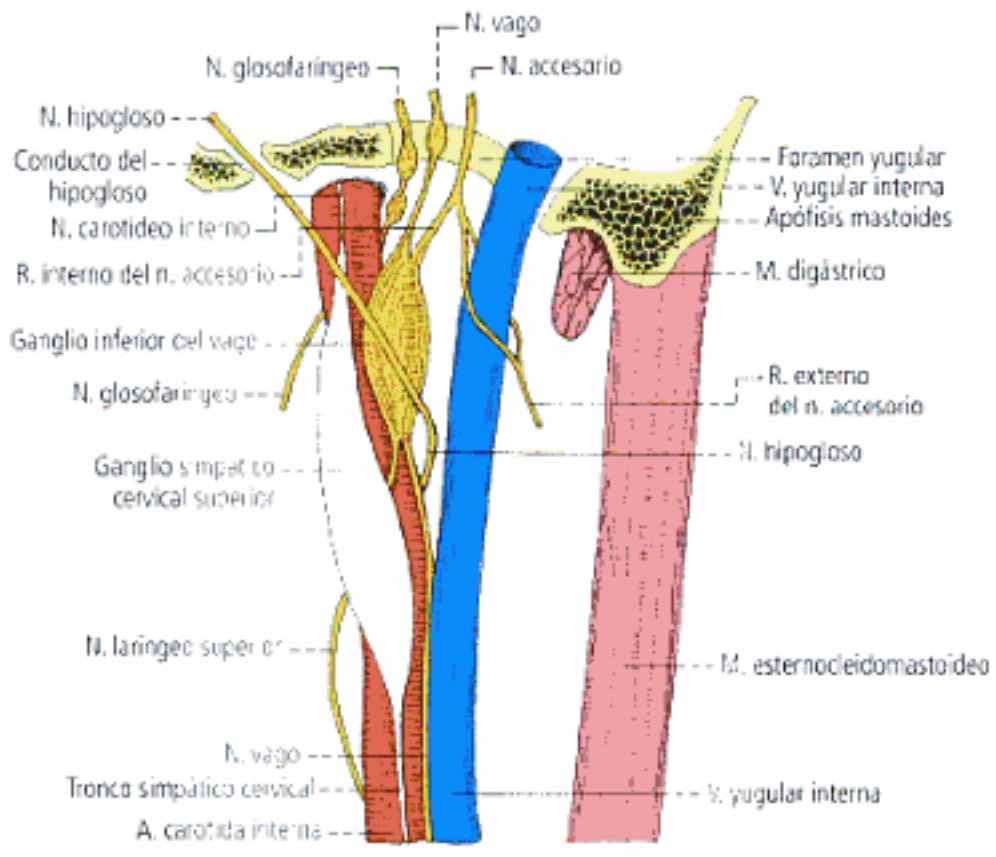


superior es más posterior (véase Relaciones de la arteria carótida interna).

En el triángulo carotídeo

Por debajo del vientre posterior del digástrico y por encima del músculo omohioideo, la vena comparte las relaciones de la bifurcación carotídea (figs. 87-3 y 87-5). Se recordará que aquí forma el lado posterior del triángulo venoso [de Farabeuf] y que su cara lateral es seguida por la raíz superior del asa cervical. Su cara lateral contrae relaciones en su borde posterior con la raíz inferior del asa cervical y con los ganglios linfáticos de la región.

Fig. 87-5.
Vista posterior esquemática de los elementos vasculonerviosos del espacio retroestíleo, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

En la región esternocleidomastoidea

Debajo del borde superior del cartílago tiroides, la vena yugular interna constituye, con la arteria carótida común y el nervio vago, el eje vasculonervioso del cuello y contrae las mismas relaciones que la arteria (figs. 87-3 y 87-5). Su trayecto es cruzado por el músculo omohioideo. **Atrás** (fig. 87-6), se relaciona con la parte anteromedial del escaleno anterior y oculta al nervio frénico. Más abajo cubre a los elementos que ocupan la parte preescalénica de la fosa supraclavicular menor (arteria subclavia y sus ramas, cúpula pleural, ganglio cervicotorácico del simpático, etc.). **Adelante**, corresponde al intersticio que separa los dos haces de inserción del músculo esternocleidomastoideo.

En todo su trayecto, la vena yugular interna es seguida lateralmente por la cadena de ganglios linfáticos yugulares, relación inmediata y capital en los vaciamientos de ganglios linfáticos del cuello. Estos ganglios son inconstantes en el espacio laterofaríngeo. En la parte media se disponen en un tronco lateral posterior y anterior con un grupo subdigástrico, de los cuales el superior es paralelo al borde inferior del digástrico, ganglio yugulodigástrico [ganglios linfáticos de Kuttner].

Afluentes

Seno petroso inferior

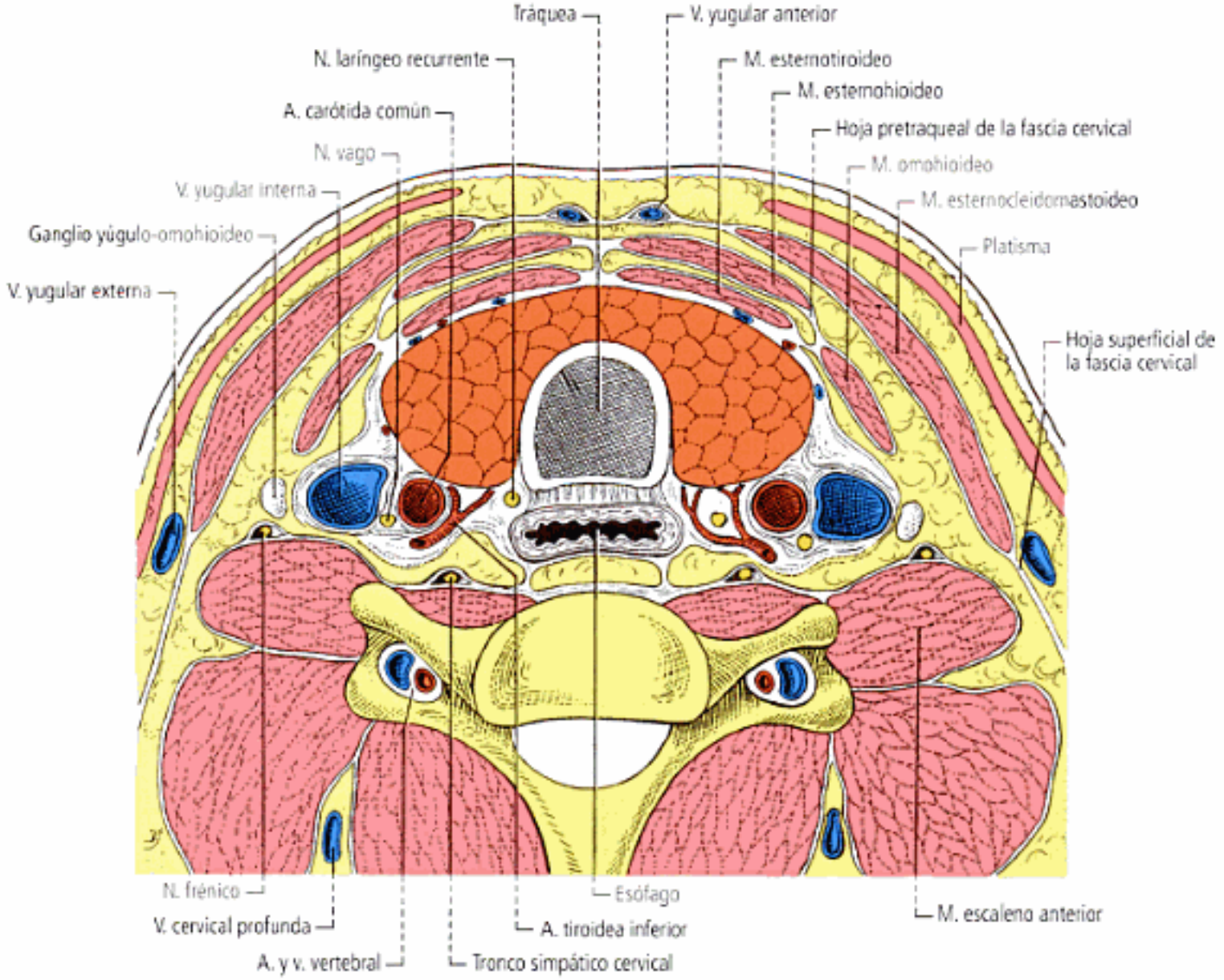
Pertenece a los senos de la duramadre y confluye en el bulbo superior de la yugular en la parte más alta del espacio laterofaríngeo, al ras de la base del cráneo (fig. 87-2). Constituye una de las venas de drenaje del seno cavernoso.

Tronco venoso tirolinguofaringofacial

Este tronco venoso puede estar formado por la desembocadura de la **vena tiroidea superior**, la **vena lingual**, la **vena palatina externa** y la **vena retromandibular** en la **porción distal de la vena facial**. La **vena facial** es un afluente voluminoso que termina en la cara anterior de la **vena yugular interna** a la altura del borde superior del cartílago tiroides. La vena tiroidea superior y la vena lingual pueden desembocar independientemente en la yugular interna.

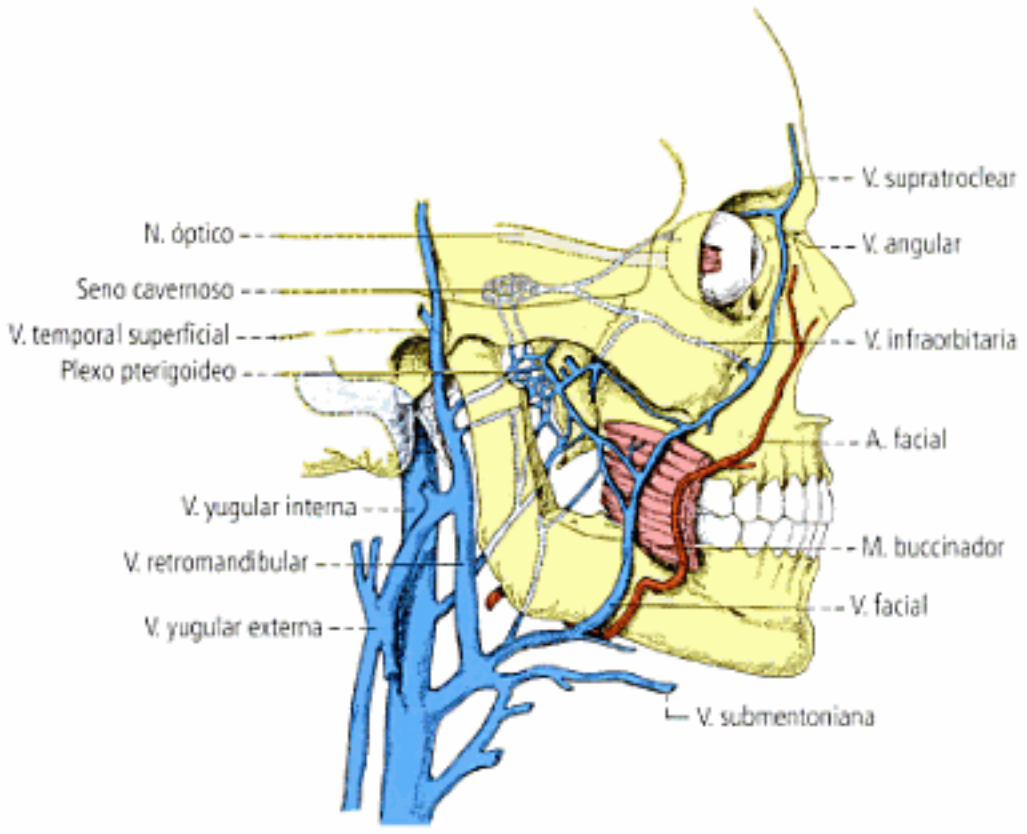
Vena facial (fig. 87-7)**.** Se ubica en el surco nasogeniano. Su origen se produce por la reunión de una **vena supratroclear** (representa a las venas que ocupan la parte media de la frente y terminan en un arco venoso transversal en la raíz de la nariz, recibiendo a la vena supraorbita-

Fig. 87-6.
Corte horizontal del cuello a nivel de la 6ª vértebra cervical.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-7.
Venas de la cara. Orígenes de la vena yugular externa.



ria), de la **vena angular** procedente de la órbita y de las **venas nasales externas**. Desciende hacia abajo, atrás y lateral, situada profundamente a los músculos cigomáticos y lateralmente al buccinador donde se adosa al conducto parotídeo para llegar al borde anterior del masetero. Aquí, la **vena facial** se ubica detrás de la arteria homónima. Cruza el borde anterior del músculo masetero y el borde inferior de la mandíbula y penetra en el triángulo submandibular, **lateralmente a la glándula**, en el espesor de la fascia glandular. Se une a la vena lingual a nivel del hueso hioides. **Afluentes**: en su trayecto recibe las venas palpebrales, la vena labial superior, la vena facial profunda, venas labiales inferiores, vena submentoniana, vena palatina externa, venas parotídeas, vena retromandibular. **Anastomosis**: la vena facial se anastomosa con la vena oftálmica (a través de la vena angular), con las venas maxilares (mediante el plexo pterigoideo), con la vena yugular externa (a través de la vena retromandibular), con la yugular anterior (por las venas submentonianas).

Vena lingual (fig. 87-8). Es un tronco corto que resulta de la reunión de tres grupos venosos:

- **A.** Las **venas linguales profundas**, las que acompañan a la arteria lingual; anastomosadas entre sí, forman un plexo alrededor de la arteria.
- **B.** Las **venas dorsales de la lengua**, situadas en el dorso de la lengua, debajo de la mucosa, forman detrás del surco terminal un plexo posterior al que llegan las venas epiglóticas y amigdalinas.
- **C.** La **vena sublingual** [ranina] y la **vena satélite del nervio hipogloso**, adelante están situadas a cada lado del frenillo lingual, acompañan al nervio hipogloso, y hacia atrás están separadas de la arteria lingual por el músculo hiogloso.

Estos tres grupos convergen al borde posterior del hiogloso y forman la **vena lingual** propiamente dicha, que desemboca a menudo en la facial o directamente en la yugular interna.

Vena tiroidea superior (fig. 87-9). De la parte superior del lóbulo tiroideo sigue a la arteria homónima en un trayecto oblicuo arriba, atrás y lateral, en la cara externa de la laringe. Recibe en su trayecto afluentes laríngeos y faríngeos.

Venas faríngeas. Se dirigen desde el plexo faríngeo en la cara posterior de la faringe, hacia los lados, y desembocan en la vena yugular interna. Desde la amígdala palatina y la pared lateral de la faringe sale la **vena palatina externa**, que desemboca habitualmente en la **vena facial**.

Vena tiroidea media

Es una vena corta, transversal, que emerge de la parte media e inferior del lóbulo de la glándula tiroides y se dirige lateralmente hacia la **yugular interna**, pasando delante de la carótida común (fig. 87-9).

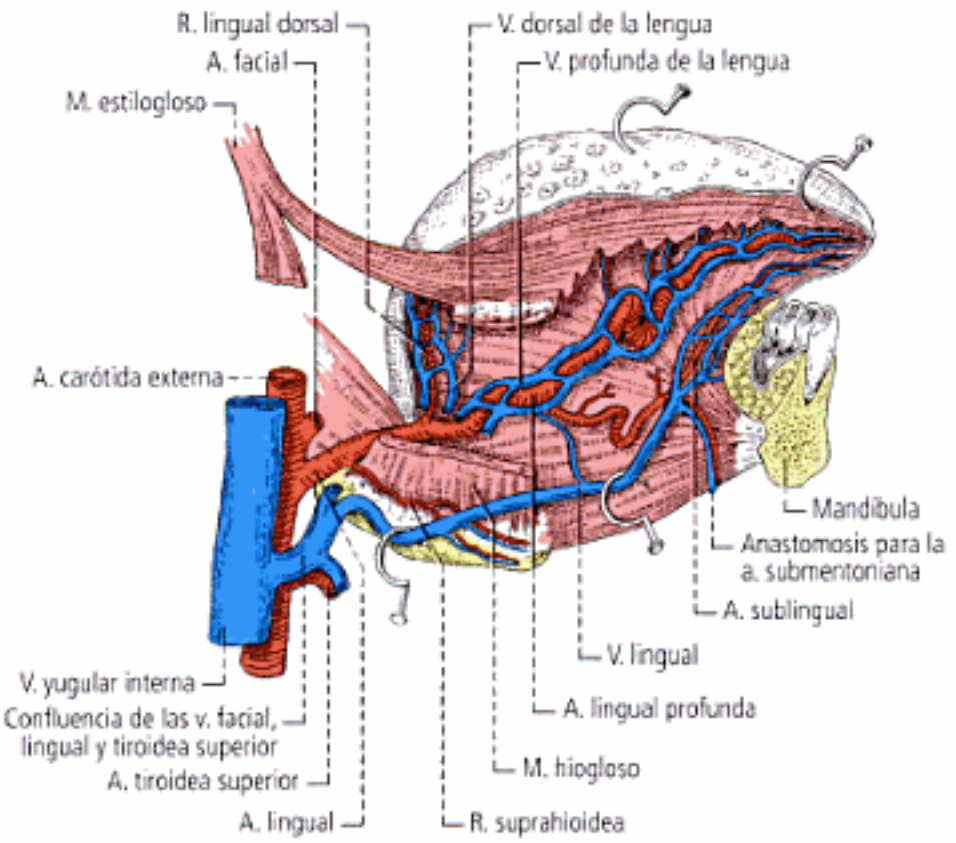
En el ser vivo

Anatomía funcional

La yugular interna drena una cantidad considerable de sangre. Sometida a la gravedad y a la aspiración torácica, esa sangre circula muy rápidamente: en un sujeto semisentado, la yugular interna aparece casi plana. Si se la lesiona, el aire pe-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-8.
Arterias y venas de la lengua, vista lateral derecha.



netra silbando antes de que la sangre escape. Drena la sangre del cerebro: su importancia funcional es evidente, pero las anastomosis que contrae con las otras venas yugulares son tales que su ligadura no tiene efecto sobre la circulación cerebral.

Exploración

La yugular interna es visible en caso de compresión de la vena cava superior y se la ve latir (pulso yugular) en ciertas cardiopatías. En determinadas condiciones patológicas se puede provocar un reflujo venoso hacia la yugular comprimiendo el hígado (reflujo hepatoyugular). Se puede ver la yugular interna en el último tiempo de la arteriografía carotídea.

Abordaje quirúrgico

Éste obedece a los mismos principios anatómicos y técnicos que el de las arterias carótidas. En el curso de los vaciamientos de los ganglios linfáticos por cáncer es cuando la vena es abordada con más frecuencia por el cirujano.

Vena yugular externa

Es una **vena superficial** originada por debajo de la región parotídea, que termina en la vena subclavia (fig. 87-9).

Ramas de origen

Son las venas **occipital** y **auricular posterior**. También participan indirectamente las venas **temporal superficial** y el **plexo pterigoideo**, que van a formar la **vena retromandibular**. Se reúnen detrás del cuello de la mandíbula, dentro de la celda parotídea. Forman un verdadero confluente venoso intraparotídeo, del que pueden distinguirse venas satélites de la arteria carótida externa. La **vena retromandibular** puede terminar en la **vena facial** o en la **vena yugular interna**, tiene su **anastomosis superficial** con el origen de la **vena yugular externa**, por debajo de la glándula parótida.

Vena temporal superficial

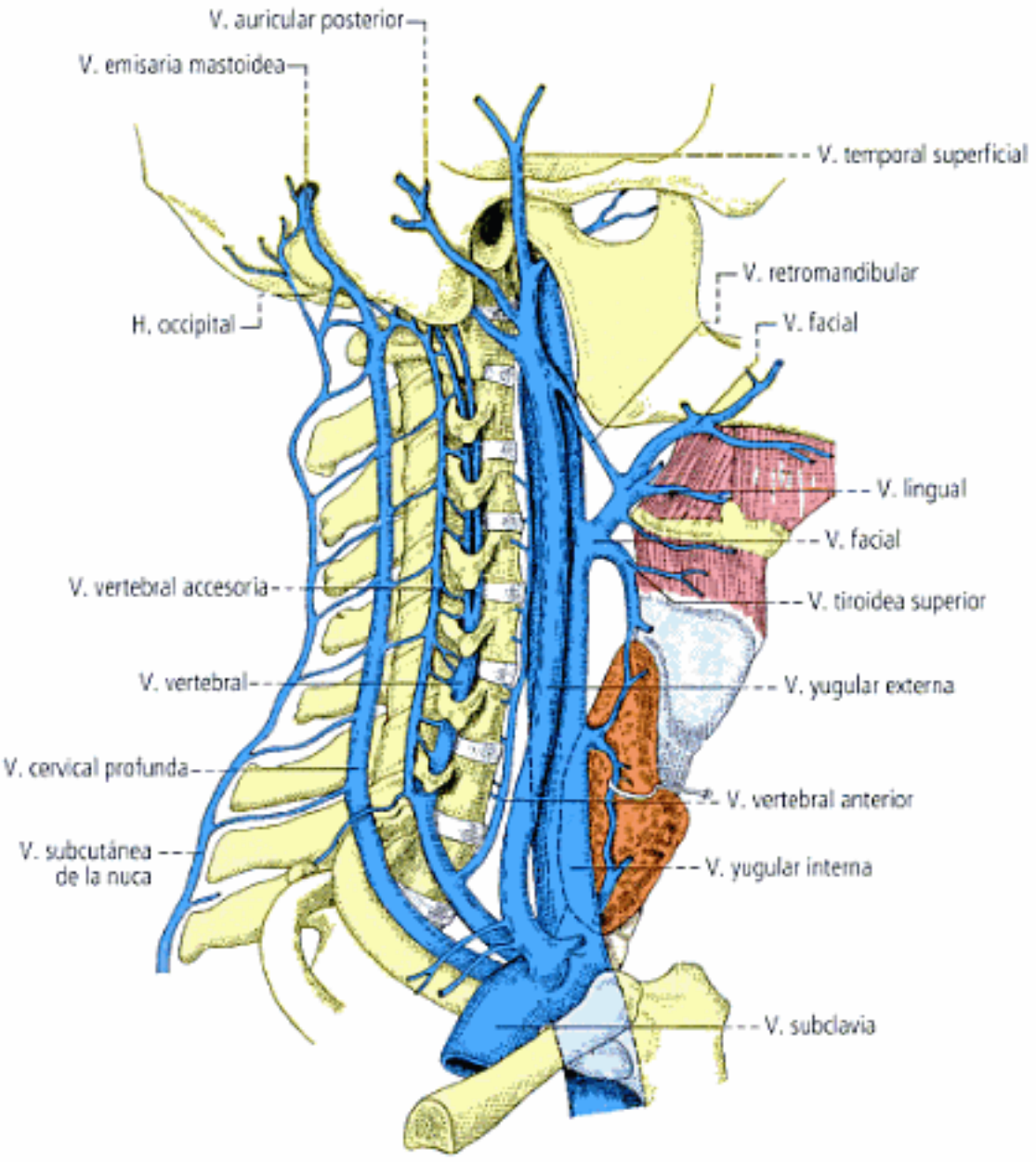
Es satélite de la arteria temporal superficial, situada delante de ésta. El nervio auriculotemporal está por detrás de la arteria. Drena la sangre del cuero cabelludo y recibe venas auriculares anteriores, temporal media, palpebrales y facial transversa.

Venas maxilares

Drenan una red venosa que se reúne por detrás de la tuberosidad del maxilar: el **plexo pterigoideo** (fig. 87-7). Este plexo recibe a las venas temporales profundas, la vena del conducto pterigoideo, la vena estilomastoidea y las venas meníngeas medias. Las **venas maxilares** se forman a partir de este plexo, se dirigen en sentido lateral y hacia atrás, pasando **medialmente al cuello de la mandíbula** [ojal retrocondileo de Juvara] y penetran en la celda parotídea, desembocando juntamente con la vena temporal superficial en el origen de la **vena retromandibular**.

La **vena retromandibular** es vertical en la celda parotídea. Recibe venas parotídeas, articulares (articulación temporomandibular) y timpánicas. Está situada lateral a la arteria carótida externa y medial al nervio facial con sus ramas. Emerge de la parótida por su polo inferior y va a desembocar en la **vena facial**. Una rama anastomótica se hace **superficial** y se une con la **vena auricular posterior** y la **vena occipital**, dando origen a la **vena yugular externa**.

Fig. 87-9.
Vista lateral derecha esquemática de las venas del cuello (según Paturet).



Trayecto y relaciones

En el cuello

La **vena yugular externa** originada por la confluencia de las venas auricular posterior, occipital y retromandibular, se ubica **superficialmente** a la hoja superficial de la fascia cervical, cerca del borde anterior del músculo esternocleidomastoideo, por debajo de la glándula parótida, a la altura del hueso hioides. Puede estar dando una anastomosis a este nivel para la **vena yugular anterior**. La **vena yugular externa** se dirige oblicua hacia abajo y atrás, cruzando en forma superficial el esternocleidomastoideo, según una línea que va del ángulo de la mandíbula al medio de la clavicula. Se inflexiona hacia abajo, adelante y medialmente para **profundizarse** en la fosa supraclavicular mayor, y termina en la cara superior de la vena subclavia perforando las hojas superficial y pretraqueal de la fascia cervical.

Está cubierta por la piel, el tejido conjuntivo y el platisma. A la altura del tercio medio del borde posterior del esternocleidomastoideo se relaciona con las ramas superficiales del plexo cervical.

En su terminación

Su travesía en la hoja superficial y en la hoja pretraqueal de la fascia cervical está marcada por el pliegue falciforme [de Dittel]. La vena cruza en profundidad el omohioideo y la arteria transversa del cuello, próxima al músculo escaleno anterior y al tronco superior del plexo braquial.

Describe un arco que la conduce a la cara superior de la **vena subclavia**, no lejos del **ángulo yugulosubclavio**, detrás de la clavícula y del esternocleidomastoideo. En este punto puede recibir a la **vena yugular anterior**, luego de que esta última cruza profundamente el esternocleidomastoideo.

Afluentes

Son las venas yugular anterior, occipital, auriculares posteriores, cervicales transversas y supraescapulares. Estas últimas terminan en la convexidad del arco terminal.

Anastomosis

La más importante es la que la une a la vena facial: la **vena retromandibular** que, originada en la parótida, se dirige hacia adelante y abajo, atraviesa la formación retro-

Material protegido por derechos de autor

mandibular y termina en la vena facial. Esta vena establece una amplia comunicación entre la yugular externa y la yugular interna. La yugular externa se anastomosa igualmente con las venas yugulares anteriores, con venas espinales, así como con la cefálica (miembro superior), por una vena superficial en relación con la clavícula.

En el ser vivo

Muy superficial, esta vena marca su relieve bajo la piel cuando existe una dificultad de drenaje hacia la vena cava superior. Se la puede utilizar para punciones venosas, para la colocación de catéteres, para perfusión prolongada y también para el cateterismo cardiaco.

Vena yugular anterior

Nace en la región suprahioidea, pero su origen es variable (fig. 87-10). Puede nacer de una vena submentoniana, de la vena facial, del tronco tirolinguofaringofacial. Desde aquí desciende en sentido vertical por la cara anterior del cuello, lateralmente a la línea media. Se encuentra aquí en un desdoblamiento de la hoja superficial de la fascia cervical, por delante de los músculos infrahioideos. Llega un poco por encima de la horquilla esternal, se acoda bruscamente para dirigirse en sentido lateral, perfora la hoja superficial de la fascia cervical, se introduce bajo el esternocleidomastoideo, perfora entonces la hoja pretraqueal de la fascia cervical y termina en la vena subclavia, en la vecindad de la yugular externa o bien en esta última.

Recibe venas procedentes de la cara anterior del cuello (ramas musculares y cutáneas), así como de la pared anterior del tórax (plano superficial). Numerosas anastomosis la conectan a la yugular externa y a la yugular anterior del lado opuesto. Una de estas últimas anastomosis describe un arco de concavidad superior en el espacio suprasternal, el **arco venoso yugular**.

En el **ser vivo**, la vena yugular anterior puede dificultar el abordaje anterior de la tráquea, en el curso de una traqueotomía: en efecto, la vena está distendida en los casos de insuficiencia respiratoria aguda, estados que justifican esta operación.

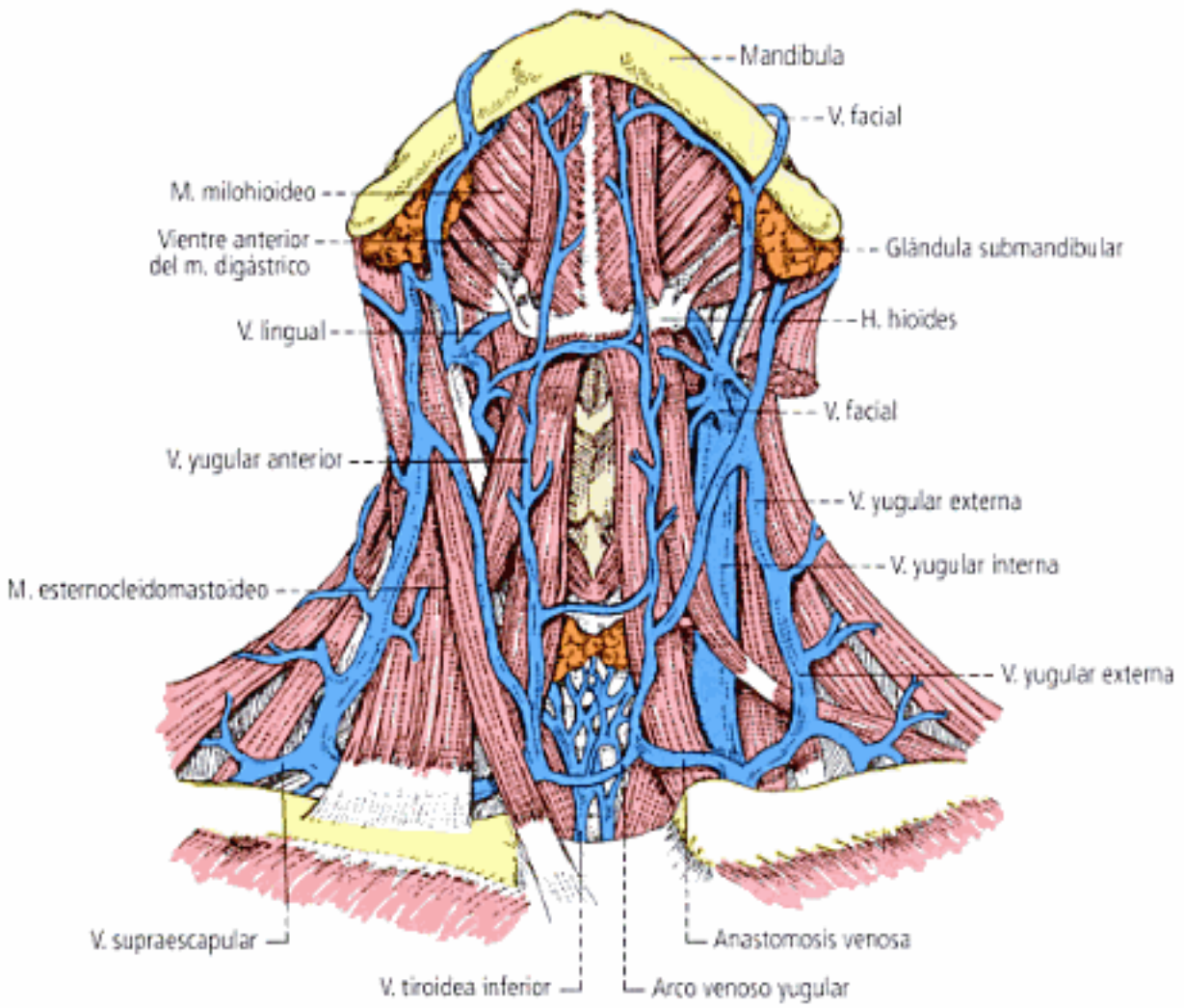
Venas tiroideas inferiores

Véase Glándula tiroides.

Vena vertebral

Nace del **plexo venoso suboccipital** [occipitovertebral] por debajo del foramen yugular donde se reúnen las venas

Fig. 87-10.
Venas yugulares, vista anterior (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

mastoideas, occipitales y condileas (fig. 87-9). Este plexo hace comunicar la vena vertebral con los senos venosos craneales y el plexo venoso de la columna vertebral. La vena sigue en sentido inverso al trayecto de la arteria vertebral, situada anteromedial a ella. Recorre así, de arriba hacia abajo, los forámenes de las apófisis transversas. Emerge por el 6° o 7° foramen transverso (mientras la arteria se introduce en el 6°). De allí alcanza la cara posterior del confluente venoso yugulosubclavio o bien de la vena braquiocefálica y pasa lateral al ganglio cervicotorácico por arriba de la arteria subclavia.

En su recorrido recibe **venas de la columna vertebral**, **musculares** y las **venas cervicales**, **ascendente** y **profunda**, satélites de las arterias homónimas (ramas de la subclavia). Sus conexiones con los plexos venosos vertebrales forman una vía importante de anastomosis entre los diferentes niveles del cuello.

Vena cervical profunda

Se origina del **plexo venoso suboccipital**, por detrás del arco posterior del atlas (fig. 87-9). Desciende en sentido medial hacia la apófisis espinosa del axis, donde se anastomosa con la opuesta y desde aquí se sitúa en el canal vertebral, en el seno de las masas musculares de la nuca. Se inclina lateralmente y emerge más adelante, entre la apófisis transversa de C7 y la primera costilla. Termina en el confluente yugulosubclavio o bien en la vena braquiocefálica, por debajo de la vena vertebral. Recibe numerosos afluentes provenientes de los músculos de la nuca. Está anastomosada en todo su trayecto con la vena vertebral y constituye con ella una vía anastomótica extravertebral.

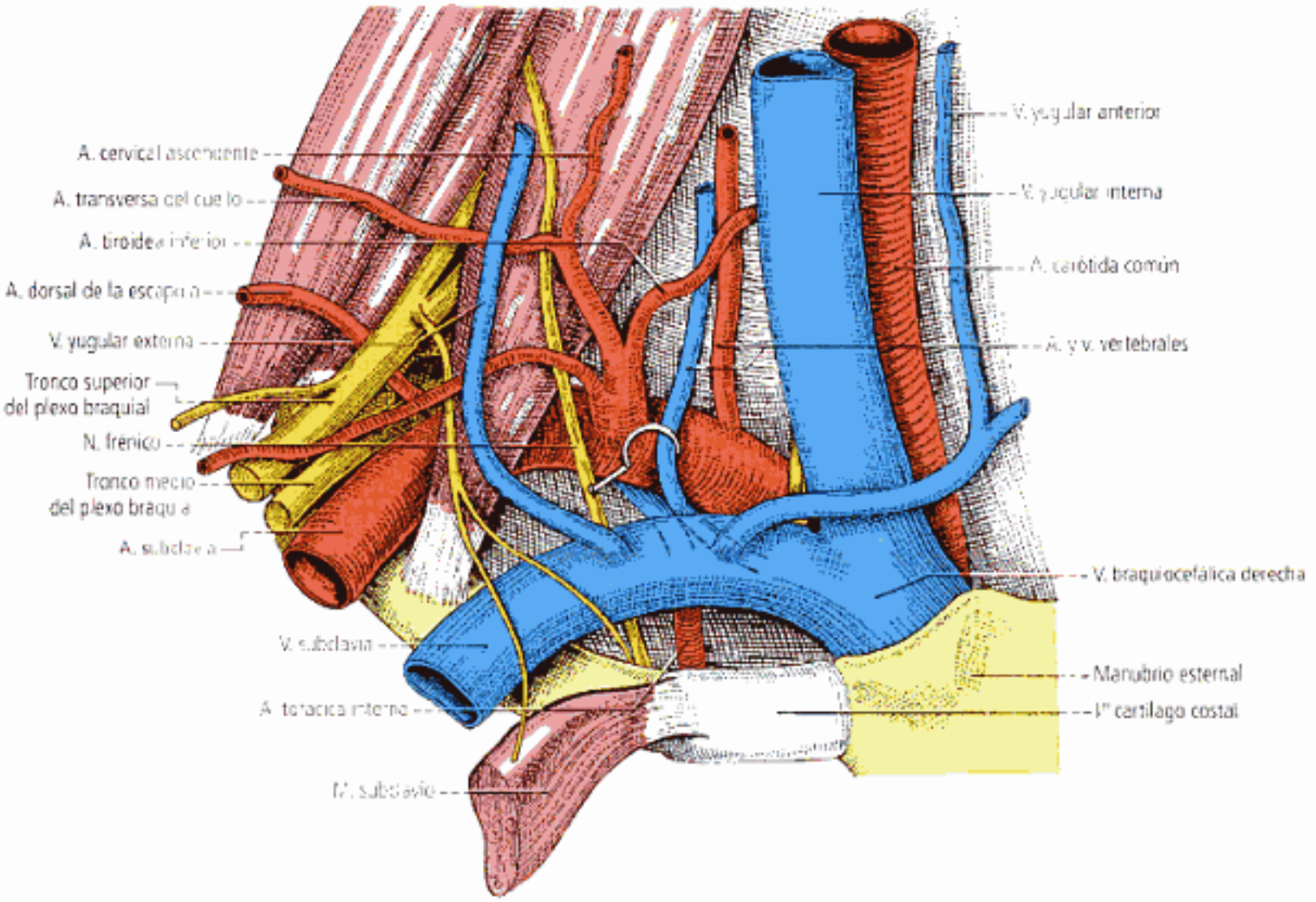
VENAS DEL MIEMBRO SUPERIOR

(Véase Tomo 1)

VENA SUBCLAVIA

Continúa a la **vena axilar** y comienza bajo la clavícula (fig. 87-11). Es una vena voluminosa, de paredes delgadas, situada anteromedialmente con respecto a la **arteria subclavia**. Igual que ella, participa del trayecto por arriba de la primera costilla, pero la vena pasa **delante** del **músculo escaleno anterior**. La vena **termina** detrás de la articulación

Fig. 87-11.
Vena subclavia derecha, vista anterior (según Paturet)



Material protegido por derechos de autor

esternoclavicular, alcanzando a la **vena yugular interna**, con la cual constituye el **ángulo yugulosubclavio** [de Pirogoff], origen de la **vena braquiocefálica** (fig. 87-12).

A diferencia de sus dos arterias homónimas, las dos venas subclavias, derecha e izquierda, presentan la misma dirección, longitud y relaciones.

Relaciones

Se las divide en relación con el escaleno anterior en tres segmentos (fig. 87-13):

A. **Lateral al escaleno anterior**: la vena está adelante y algo más abajo que la arteria que la separa de los troncos del plexo braquial, que están situados atrás. Adelante, está oculta por la clavícula y por el músculo subclavio, que une la clavícula a la primera costilla. Abajo y medialmente, la vena se aplica sobre el primer espacio intercostal. Está seguida adelante por vasos linfáticos provenientes de la axila.

B. **Por delante del escaleno anterior**: se aplica sobre la primera costilla, a la cual imprime su pasaje bajo la forma de un surco. Aquí la vena está separada de la arteria por el tendón del escaleno anterior situado detrás de la vena. La vena está siempre oculta adelante por la clavícula y el músculo subclavio. El nervio de este músculo que proviene del 5° nervio cervical se comunica con el nervio frénico y pasa delante de la vena.

C. **Medial al escaleno anterior**: se apoya, abajo y atrás, sobre la **cúpula pleural** que la separa del pulmón. La arteria está detrás y arriba de la vena. Los dos vasos se hallan separados por las tres asas nerviosas: asa del frénico, asa del simpático y el vago, con el asa del nervio laríngeo recurrente a la derecha. La arteria torácica interna pasa detrás de la vena. Adelante, la barrera clavicular está tapizada por el ligamento costoclavicular, grueso y resistente.

Afluentes

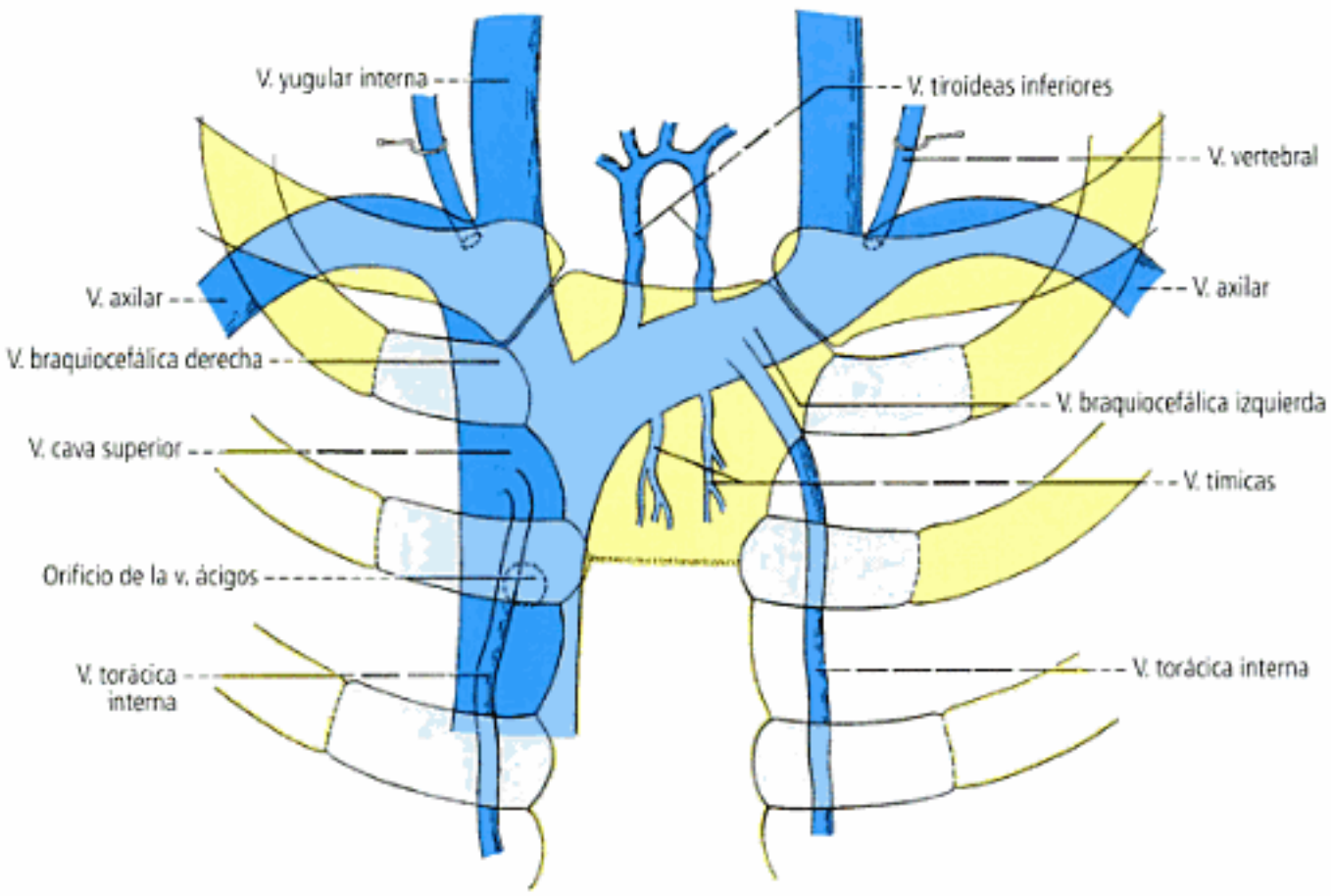
Éstos alcanzan al tercer segmento de la vena cerca de la terminación. Son: la vena yugular externa, la vena yugular anterior y las venas intercostales superiores.

En su terminación recibe: a la **izquierda**, al **conducto torácico**, y a la **derecha**, al **conducto linfático derecho**.

Anastomosis

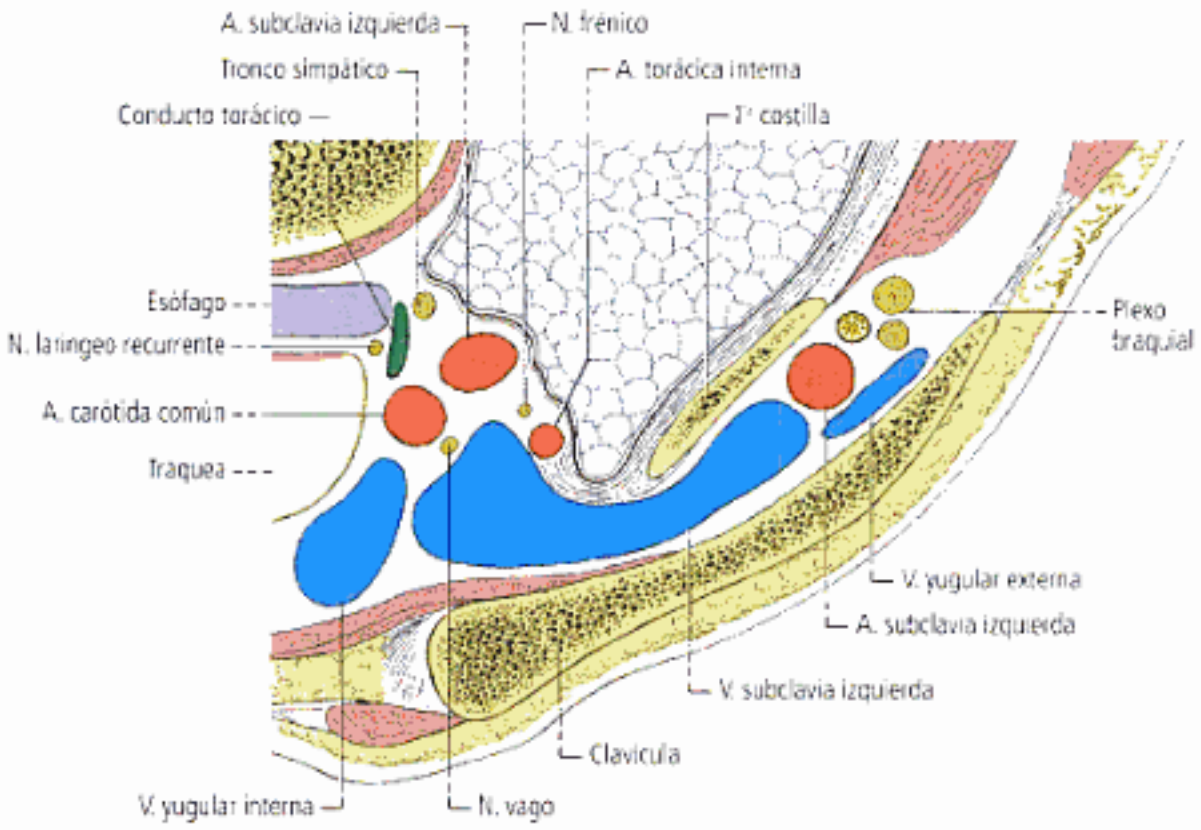
Por las yugulares externa y anterior, está conectada a las redes periescapulares, a las venas superficiales del cuello y de la cara y a las venas contralaterales.

Fig. 87-12.
Venas de la base del cuello y vena cava superior (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-13.
Relaciones de la vena subclavia izquierda. Corte horizontal de la base del cuello que pasa por el tercio medial de la clavícula.



En el ser vivo

Anatomía funcional

La vena es recorrida por un flujo abundante y rápido de sangre venosa que proviene, esencialmente, del miembro superior y de la región axilar. Sus anastomosis están lo bastante alejadas como para que su trombosis ocasione un edema importante del miembro superior.

Exploración

Es sobre todo **angiográfica**, debido a que la vena es profunda, oculta por la clavícula.

Acceso

El cirujano puede abordarla por el cuello, por encima de la clavícula, lo cual lo conduce a la cara superior de la vena. La vena subclavia se utiliza a menudo para la colocación de catéteres introducidos por vía subclavicular (Aubeniac) para perfusiones continuas. Es un gesto de la práctica corriente en la reanimación, en el curso del cual se debe cuidar el **peligro pleural**, y es necesario verificar, por una radiografía, la ausencia de neumotórax después de la colocación del catéter. Se puede llegar a la vena subclavia en las perfusiones mediante la introducción de un catéter por vía de la vena cefálica, la axilar y la canalización de la vena subclavia.

VENA BRAQUIOCEFÁLICA

Las **venas braquiocefálicas** [tronco venoso braquiocefálico o tronco innominado] son dos, una derecha y otra izquierda, que se originan de la reunión de las **venas yugular interna** y **subclavia** (fig. 87-12). Se fusionan en un tronco único: la **vena cava superior**.

Su **origen** es idéntico a ambos lados: el **ángulo yugulosubclavio** o confluente venoso está situado detrás de la articulación esternoclavicular. A partir de allí, la forma, el trayecto, las relaciones y los afluentes de las dos venas braquiocefálicas tienen importantes diferencias y se los estudia por separado.

Vena braquiocefálica derecha

Trayecto

Desde su origen desciende casi vertical, abajo y algo medialmente hacia la cara posterior del primer cartílago costal (figs. 87-14 y 87-15). Su trayecto no sobrepasa los 3 cm y se continúa sin límites precisos con la **vena cava superior**.

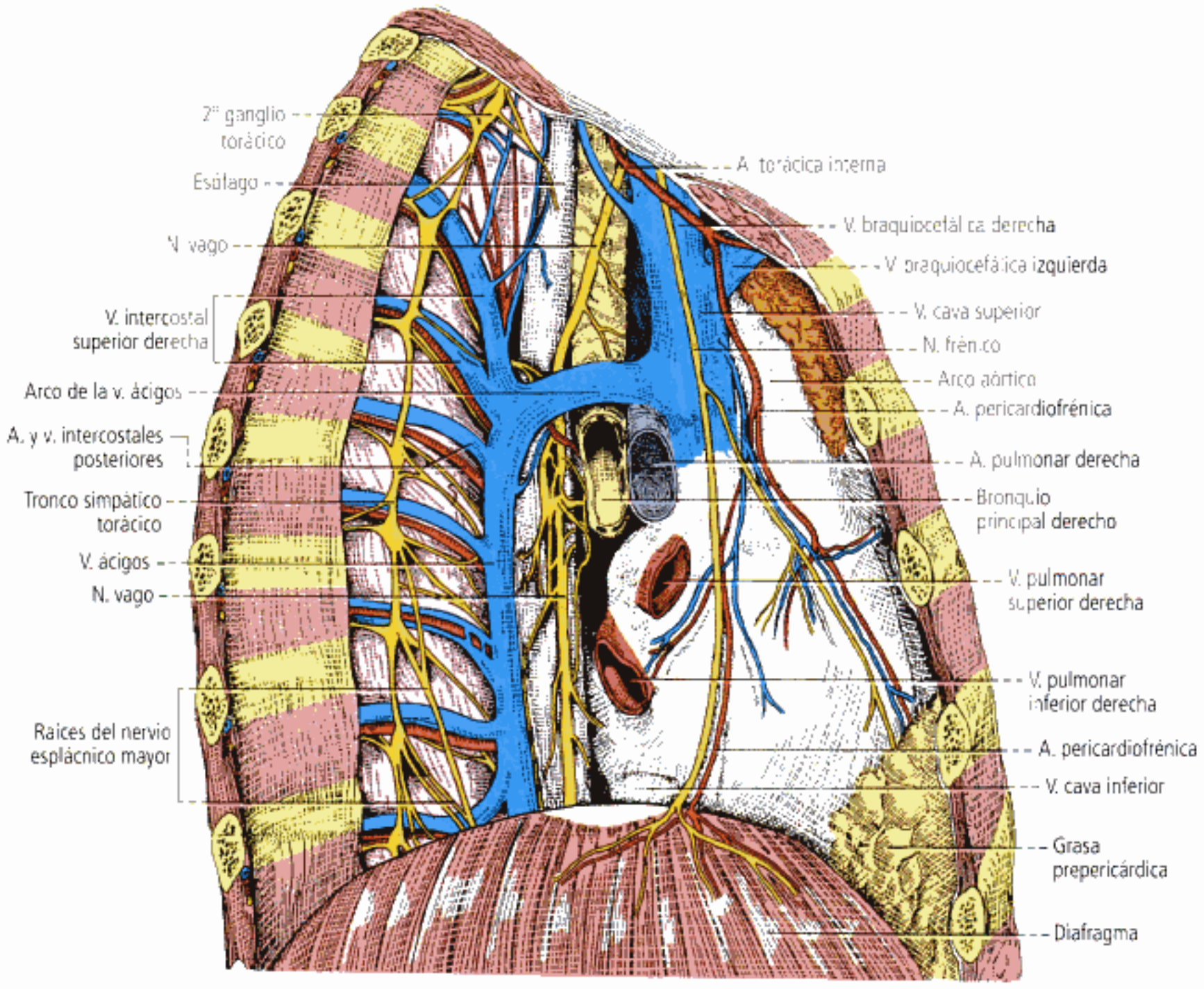
Su calibre es de 15 mm: se trata de una vena voluminosa de paredes delgadas.

Relaciones

- **Adelante**, se relaciona con el primer cartílago costal y el manubrio esternal, de los que está separada por el timo o sus vestigios.
- **Detrás**, se relaciona con el tronco braquiocefálico, que es más exactamente posteromedial.
- **Lateralmente**, se relaciona con el nervio frénico que se le aproxima, en contacto con la cúpula pleural y el pulmón, que está oculto, y con los ganglios linfáticos paratraqueales derechos.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-14.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



– **Medialmente**, el tronco braquiocefálico es más posterior y más oblicuo que la vena braquiocefálica derecha.

Afluentes

Recibe en su origen a la vena cervical profunda y a la vena vertebral, venas intercostales (muy variables). En la vena braquiocefálica derecha puede terminar el **conducto linfático derecho**. Más abajo recibe a las venas torácicas internas, musculofrénicas y tímicas derechas.

Vena braquiocefálica izquierda

Trayecto

Desde su origen transcurre en dirección oblicua y medial, en un trayecto casi horizontal (figs. 87-15 y 87-16). Franquea la línea media y se une, casi en ángulo recto, a su homóloga derecha, en cuya cara izquierda termina. Tiene una longitud promedio de 5 cm con un calibre de 15 a 16 mm, ligeramente más voluminosa que la derecha.

Relaciones

Incluida en el tejido conjuntivo de la lámina tirotimopericárdica, se relaciona:

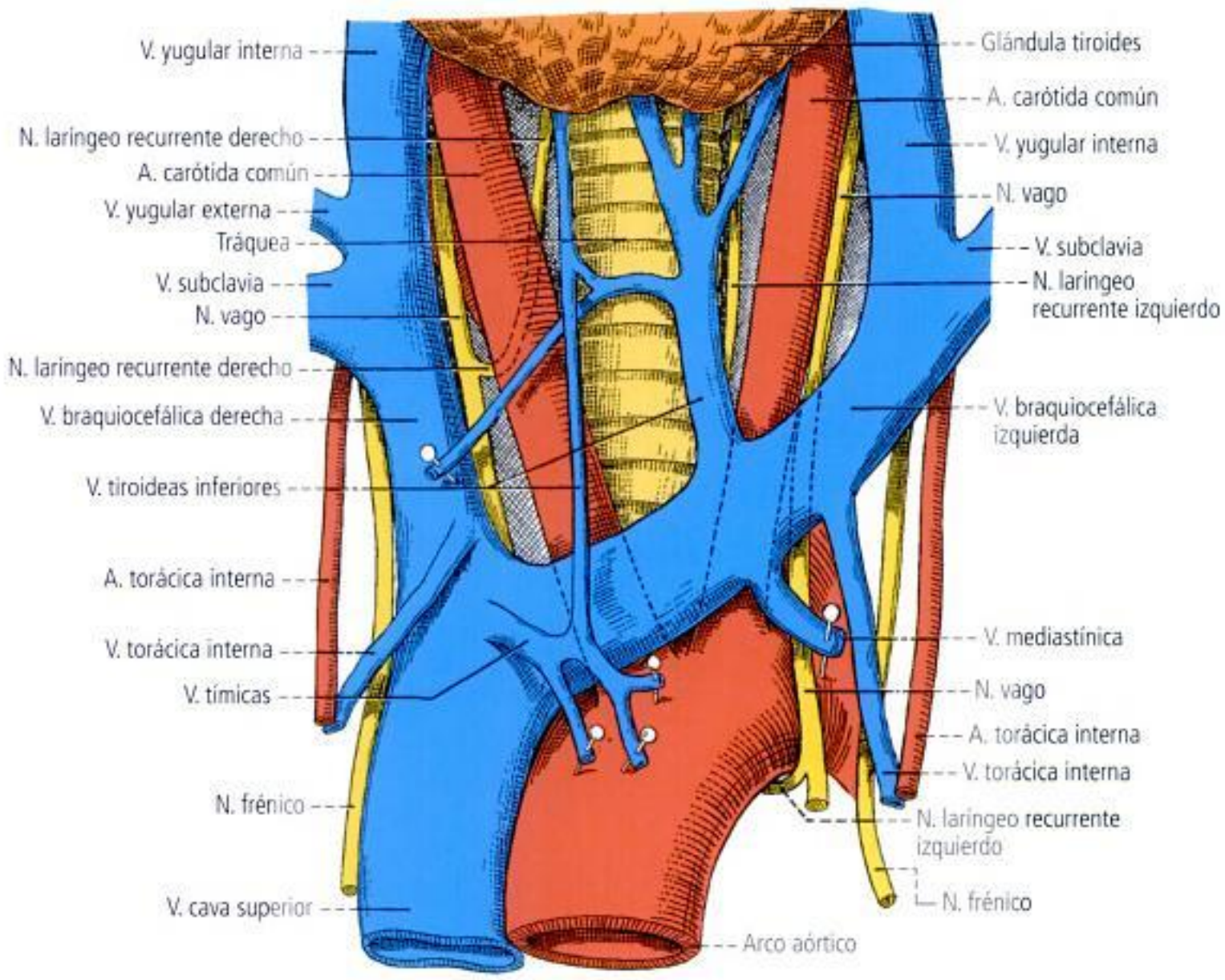
– **Adelante**, con la primera articulación esternocostal y con el manubrio esternal, de los cuales está separada por el timo o sus vestigios.
– **Atrás**, cruza sucesivamente la cara anterior de la arteria carótida común izquierda, y luego la tráquea, por último el tronco braquiocefálico.
– **Abajo**, está muy cerca del arco aórtico.

Afluentes

En su origen recibe a la vena cervical profunda, a la vertebral, y puede recibir al **conducto torácico**. Luego, recibe a las venas torácicas internas, pericardiofrénicas y tímicas izquierdas. Por último, está conectada por su cara superior al borde inferior de la glándula tiroides por la **vena tiroidea inferior**. Un afluente habitual, pero no constante, está constituido por **venas intercostales superiores** [vena de Braine], que ha cruzado la cara izquierda del arco aórtico antes de unirse a la vena braquiocefálica.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-15.
Plano vascular de la base del cuello y del mediastino superior, vista anterior (según Braine).



Venas torácicas internas [mamarias internas]

Son satélites de las arterias homónimas. A la derecha y a la izquierda están situadas por detrás de la pared torácica anterior. Única, a veces doble, cada vena se separa hacia arriba de su arteria. La vena queda intratorácica y termina: a la **derecha** en la vena braquiocefálica derecha o en la vena cava superior, y a la **izquierda** en la vena braquiocefálica izquierda. Sus afluentes son, en esencia, las venas intercostales anteriores y a veces las venas pericardiofrénicas.

Por sus anastomosis se unen con las venas epigástricas en la pared abdominal anterior. Participan así en la vía intercava colateral anteromedial.

En el ser vivo

Anatomía funcional

Estos dos vasos drenan toda la sangre de la cabeza, del cuello y de los miembros superiores. Además, **reciben la corriente linfática** aportada por el conducto torácico y el conducto linfático derecho. Mantenidos abiertos por las hojas celulosas que los rodean, sufren sin aplastarse la aspiración cardíaca y torácica, de manera que la sangre circula a gran velocidad y sus heridas exponen a embolias gaseosas masivas.

Exploración

Ocultas y profundas, las dos venas braquiocefálicas sólo aparecen en las angiografías venosas a partir del miembro superior correspondiente.

Abordaje

Por vía cervicotorácica como por vía transpleural, derecha o izquierda, es de difícil exposición. Se las ve mejor por **esternotomía** y, lo que es una gran ventaja, se observan ambas venas a la vez.

VENA CAVA SUPERIOR

Esta enorme vena lleva a la **aurícula derecha** la sangre de la cabeza, del cuello, de los miembros superiores y, por la vena ácigos, la sangre de la pared torácica y de la vía paravertebral.

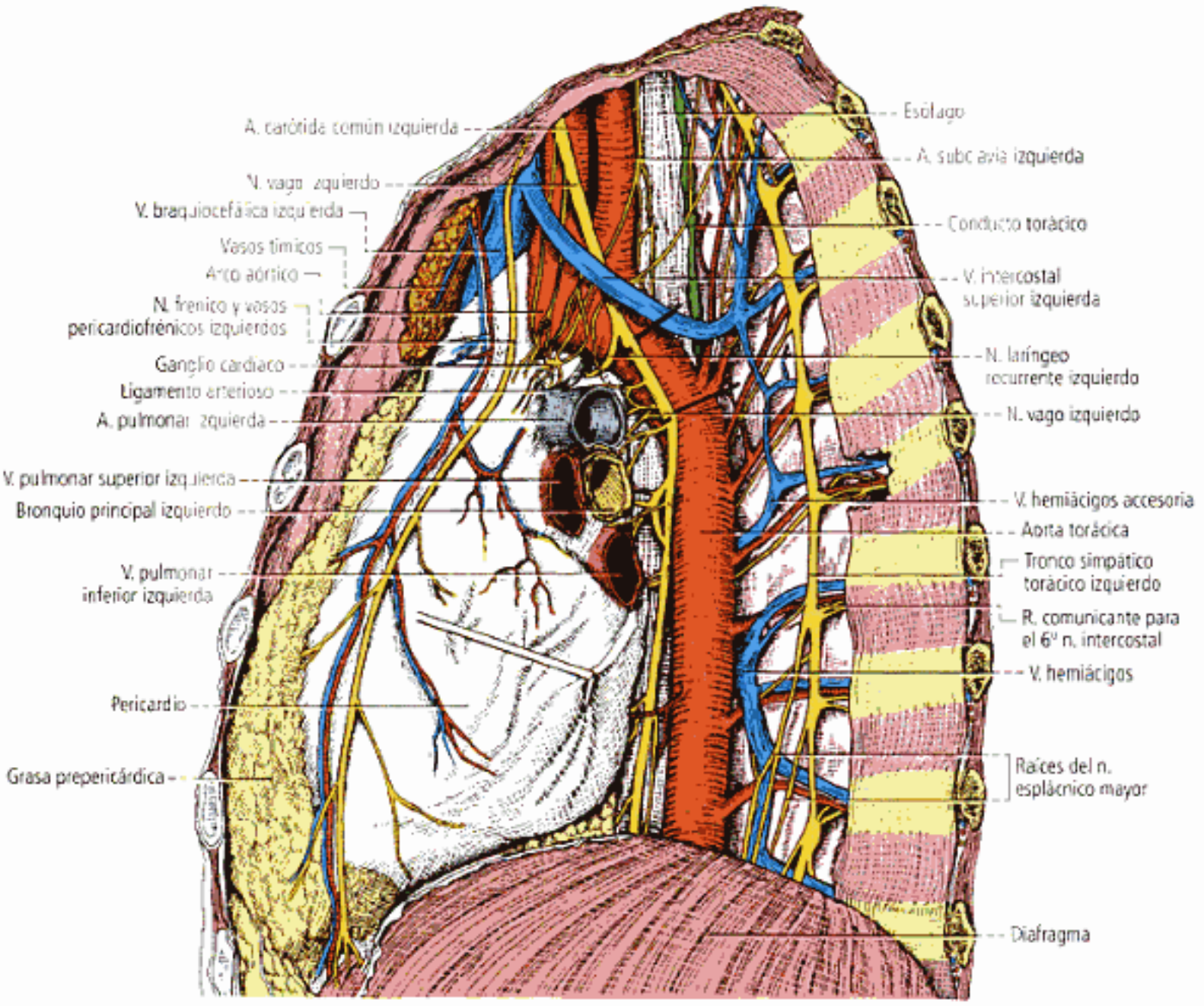
Generalidades

Origen

Las dos **venas braquiocefálicas** se reúnen en el mediastino superior, detrás del primer cartílago costal derecho, dando origen a la vena cava superior.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-16.
Mediastino visto por su cara izquierda. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



Trayecto

Es vertical, algo oblicua hacia abajo y atrás, y describe en su conjunto una ligera curva de concavidad medial. La vena pasa delante de la raíz pulmonar derecha, penetra en el pericardio y termina en la aurícula derecha por un **orificio avalvular**. Su trayecto mide de 6 a 8 cm en el adulto. El calibre de la vena es de 20 a 22 mm. La vena cava superior es ovalada, con un **eje mayor anteroposterior**, de tal manera que sus caras laterales, derecha e izquierda, son las más anchas.

Relaciones

La vena está situada en la parte superior derecha y anterior del mediastino. Por sus relaciones con el pericardio se considera que tiene una porción superior extrapericárdica (dos tercios) y una porción inferior intrapericárdica (un tercio).

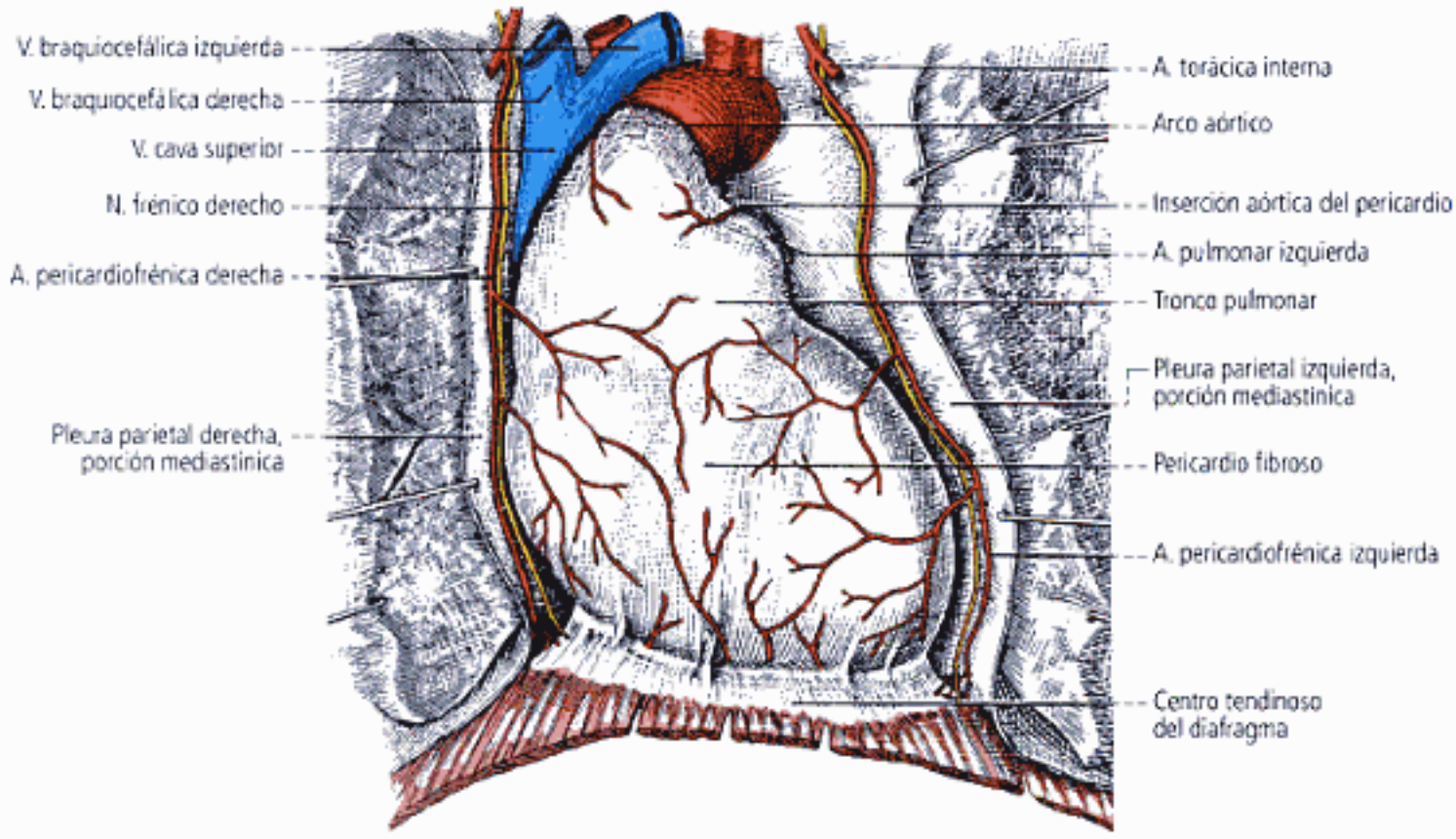
Porción extrapericárdica

Se relaciona (fig. 87-17):

- **Anteriormente**, con la pared torácica representada por la parte anterior del primer espacio intercostal derecho, los dos primeros cartílagos costales, el borde derecho del esternón y los vasos torácicos internos. La pared torácica, oblicua abajo y adelante, se aleja poco a poco de la vena, que se dirige hacia abajo, algo hacia atrás y a la derecha. Entre ambas se interponen el receso costomediastínico derecho de la pleura y el borde anterior del pulmón derecho, el timo o los restos tímicos.
- **Lateralmente**, la vena es seguida por el nervio frénico con los vasos pericardiofrénicos derechos, situados en la fascia endotorácica que separa la vena de la pleura mediastínica y de la cara mediastínica del lóbulo superior derecho.
- **Medialmente**, por intermedio del pericardio, con la parte ascendente del arco aórtico.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-17.
Pericardio fibroso, vista anterior. Las pleuras parietales (porción mediastínica) han sido reclinadas a la derecha y a la izquierda.



- **Posteriormente**, la desembocadura de la vena ácigos en la cara posterior de la vena permite distinguir una porción por **encima del arco de la vena ácigos**: donde se relaciona con la tráquea, seguida por el vago derecho y los ganglios linfáticos paratraqueales; por **debajo del arco de la vena ácigos**, la vena se relaciona con la raíz pulmonar derecha, representada aquí por el bronquio principal derecho en su porción inicial extrarradicular, por la arteria pulmonar (transversal) y por la vena pulmonar superior derecha (figs. 87-14 y 87-18A y B).

Porción intrapericárdica

El pericardio asciende más sobre la cara anterior que sobre la cara posterior de la vena (figs. 87-19 y 87-20). Está tapizada por el pericardio seroso de la raíz cardíaca venosa que recubre la vena cava superior y la separa:

- **Adelante**, del saco fibroso recubierto de restos tímicos y grasa mediastínica.
- **Medialmente**, de la porción vertical del arco aórtico del que está separada por el orificio derecho del seno transverso del pericardio.
- **Lateralmente**, a través del saco fibroso, se relaciona con la pleura mediastínica derecha.
- **Posteriormente**, la vena está unida a la arteria pulmonar derecha por una hoja conjuntiva sobre la cual se refleja la serosa que forma, entre la vena pulmonar superior derecha y la vena cava superior, el receso retrocava, ocupado en parte por la arteria pulmonar derecha. La **arteria pulmonar derecha** cruza la cara posterior de la vena cava superior, la que puede ser expuesta en el receso aorticocava (fig. 87-21).

En su terminación en el corazón, la vena se prolonga **medialmente** por la **orejuela derecha** y **abajo** por el **seno de la vena cava** (parte sinusal de la aurícula), que llega abajo al orificio de desembocadura de la vena cava inferior.

Afluentes

La afluente principal es la **vena ácigos**. En ella terminan las venas bronquiales derechas, las venas mediastínicas, las venas esofágicas, las venas pericárdicas y las venas frénicas superiores derechas.

Anastomosis

Están constituidas por diversas ramas tributarias de la vena cava superior y de la vena cava inferior anastomosadas entre sí.

En el ser vivo

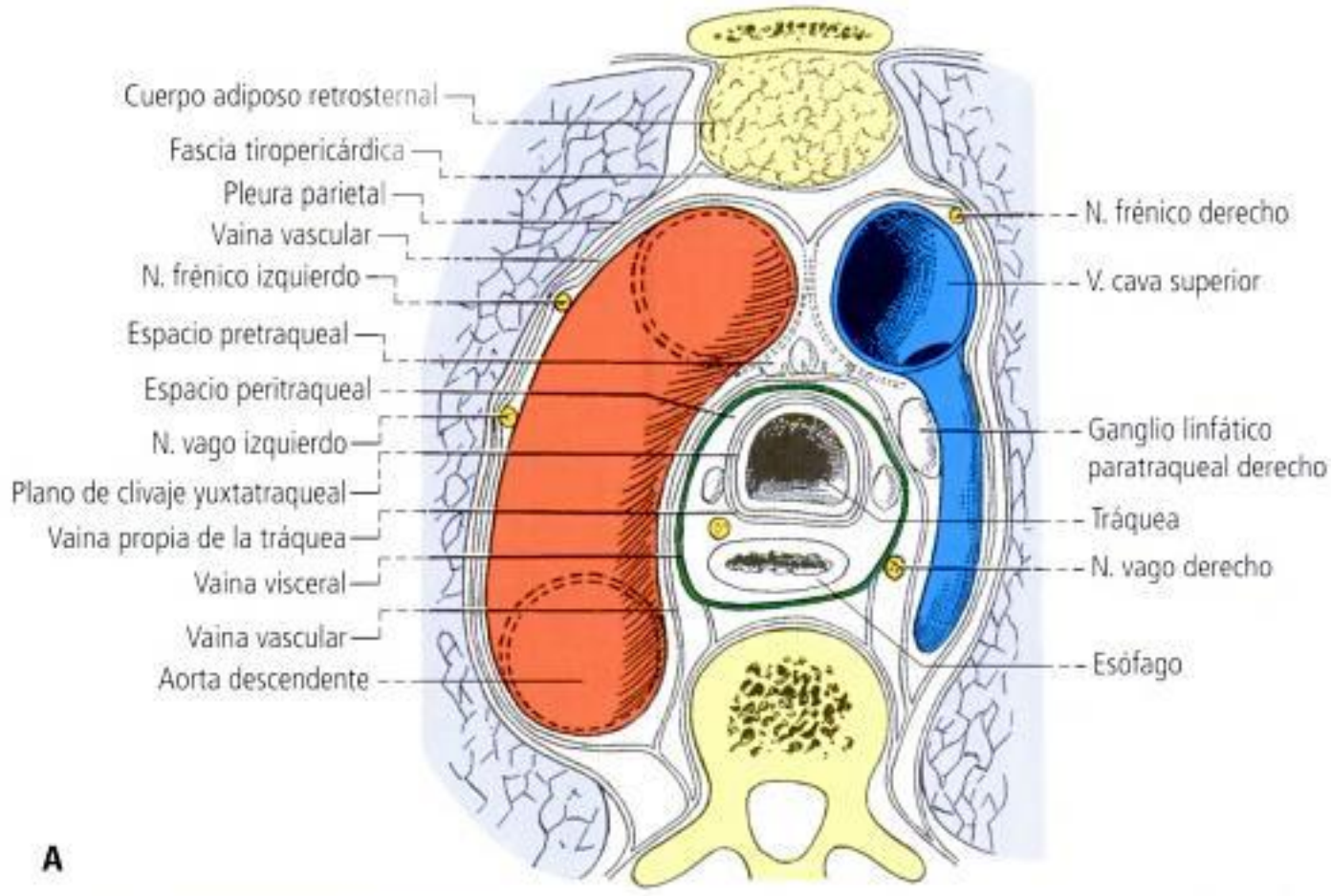
Anatomía funcional

La sangre circula en abundancia y a gran velocidad en la vena cava superior, sometida a la acción de la gravedad,

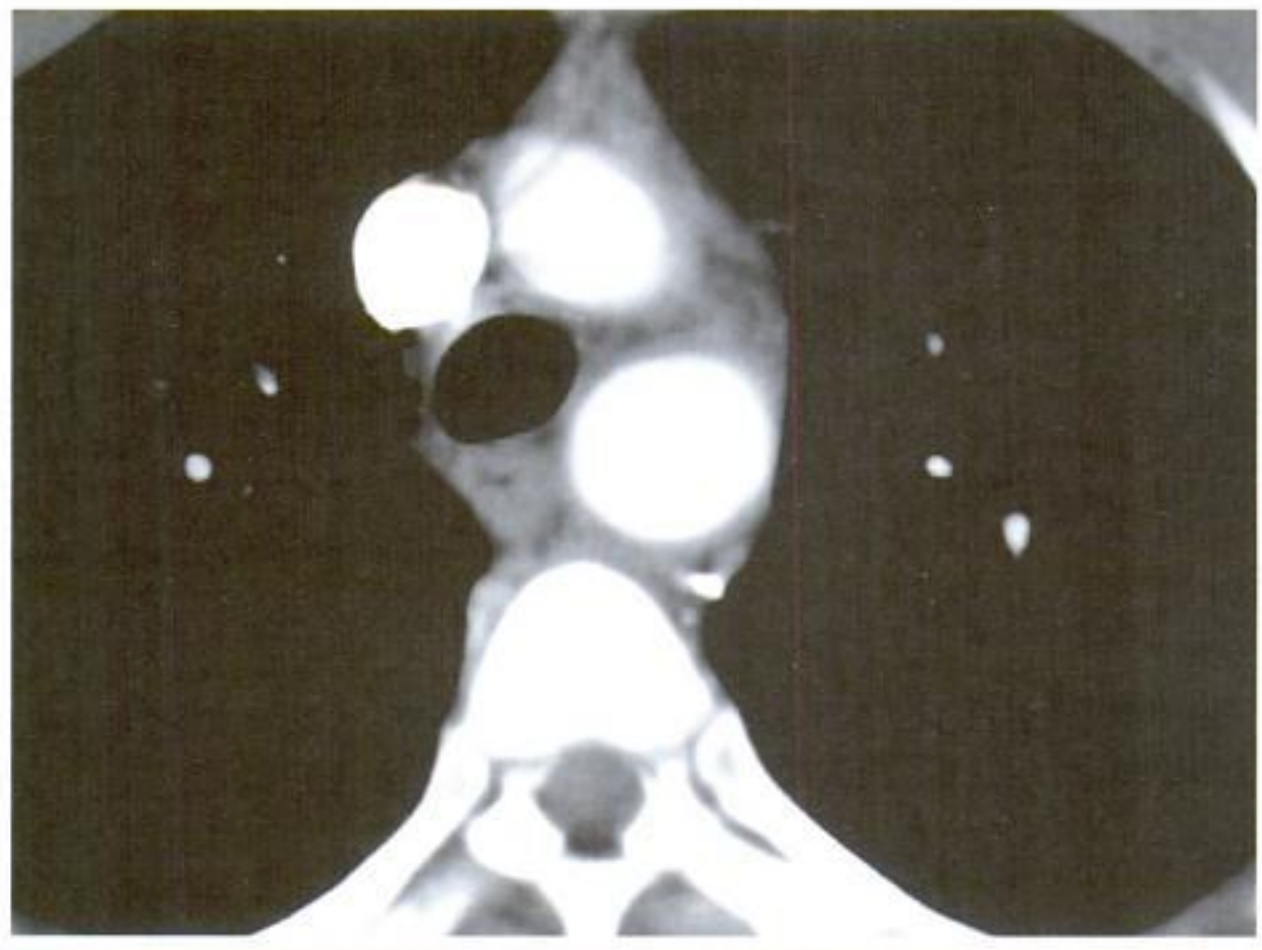
Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-18

A. *Corte horizontal del mediastino que pasa por la 4ª vértebra torácica (según Sarrazin y Voog). Visto desde arriba.* **B.** *Tomografía axial computarizada de tórax a nivel de T4, con contraste endovenoso. La imagen hipodensa por adelante y algo a la derecha del cuerpo de la vértebra es la* ***tráquea****. La imagen hiperdensa que se ubica inmediatamente por delante y a la derecha de la tráquea, es la* ***vena cava superior****. Entre la tráquea y el cuerpo vertebral se encuentra el esófago y a su izquierda la porción descendente de la aorta. El corte pasa inmediatamente por debajo del arco aórtico y está orientado como si se viese desde abajo.*



A



B

de la aspiración cardíaca y del vacío pleural. La compresión patológica de la vena cava superior produce edema de la parte superior del cuerpo (edema en esclavina) y trastornos cerebrales por estasis sanguínea. El esfuerzo del organismo para restablecer esta circulación venosa se manifiesta por venas superficiales dilatadas en la pared torácica.

Exploración

La vena cava superior es visible en las angiografías hechas a partir de uno u otro de los miembros superiores. Introduciendo una sonda fina (cateterismo cardíaco) se puede medir la presión en el vaso y extraer muestras de la sangre que contiene. La angiorresonancia con gadolinio también permite visualizar la vena cava (fig. 87-22).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-19.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.

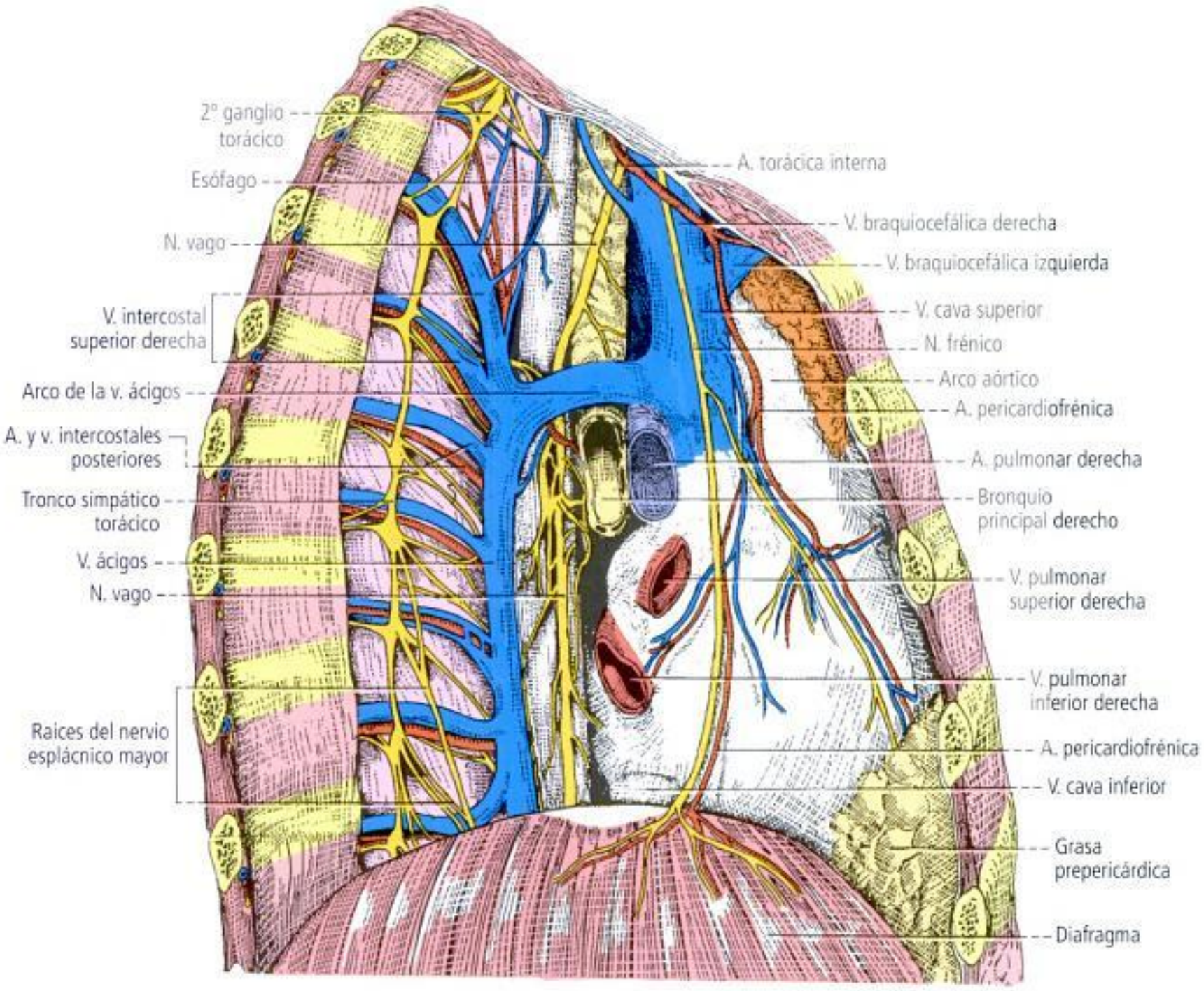
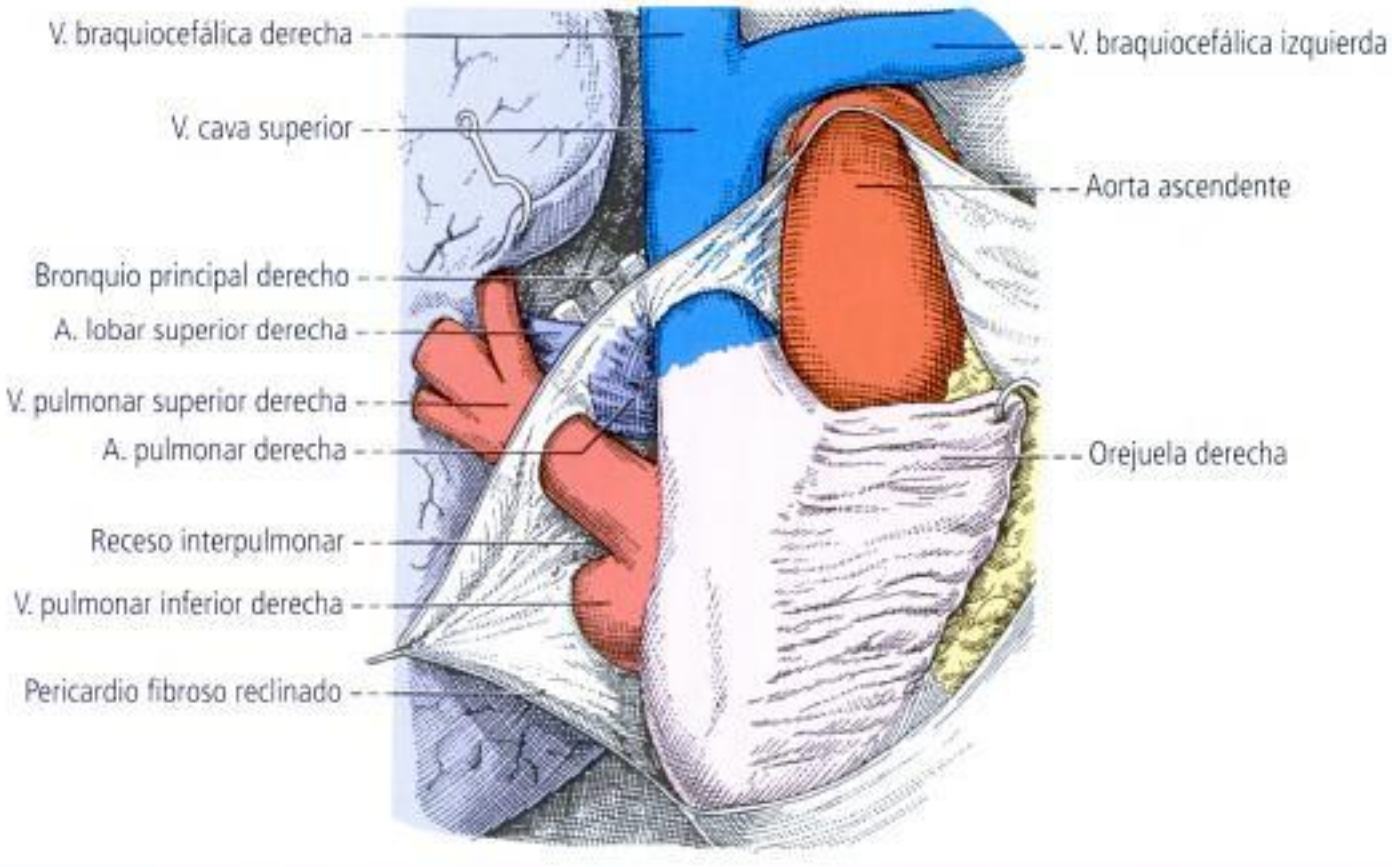


Fig. 87-20.
Parte anterosuperior derecha de la cavidad pericárdica, vista anterior (según Milhiet).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 87-21.
Espacio intercavoaórtico, vista anterior (según Milhiet).

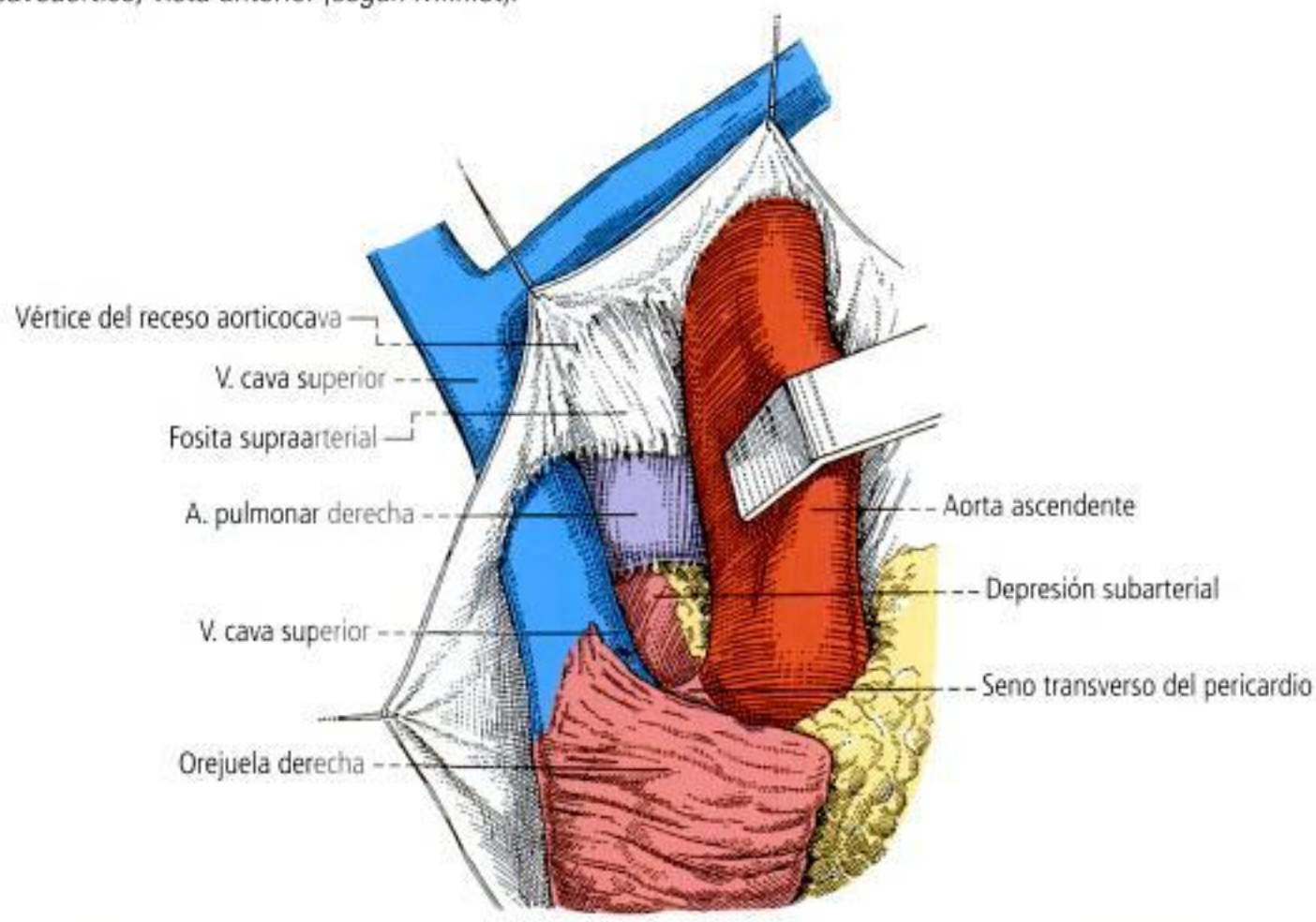
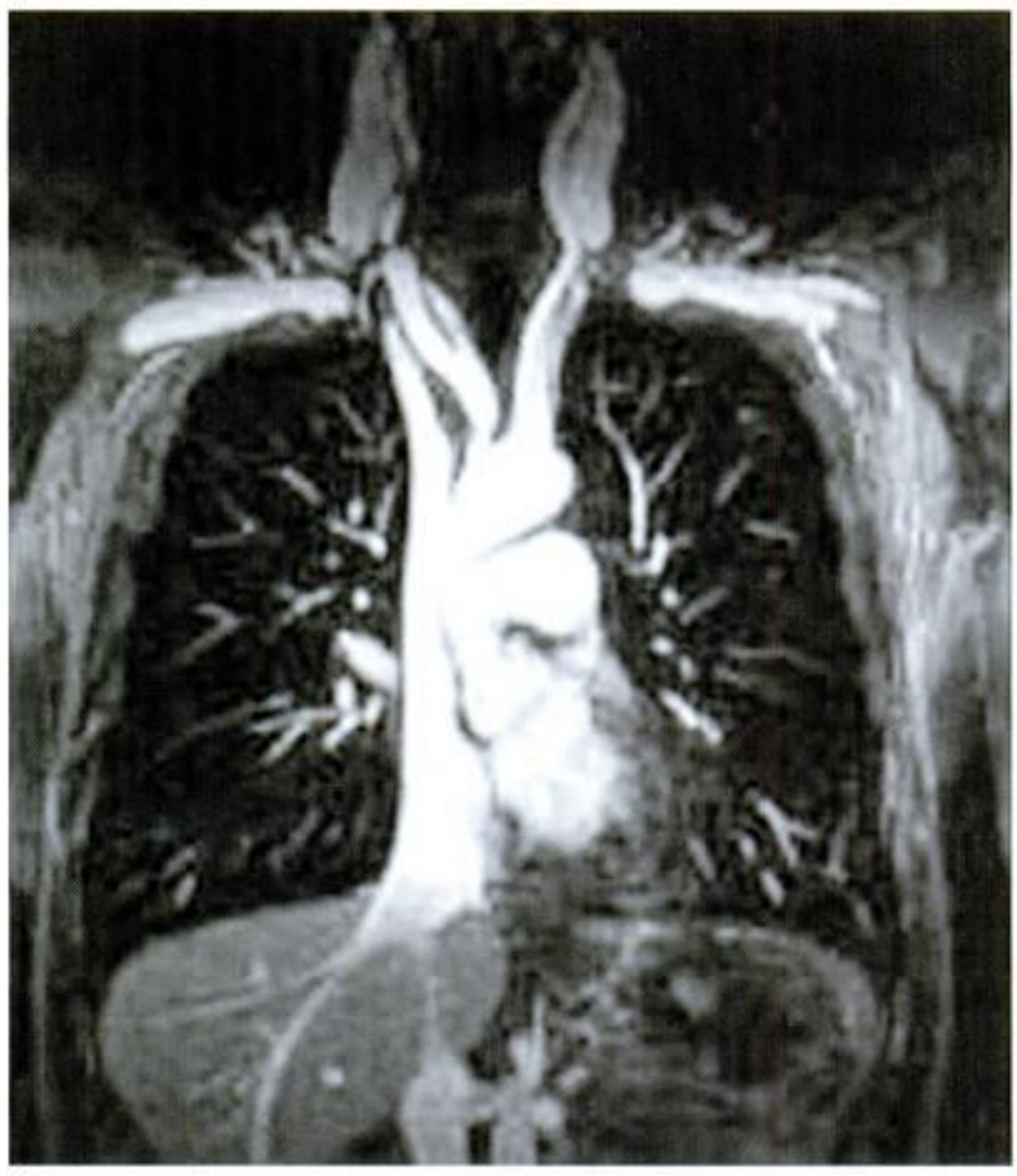


Fig. 87-22.
Angiorresonancia magnética con gadolinio de tórax, que permite visualizar, en la región derecha del mediastino, el trayecto de la ***vena cava superior***.



Material protegido por derechos de autor

Abordaje

El cirujano puede actuar sobre ella por vía transpleural derecha o por esternotomía mediana. La vena cava superior es la vía de acceso a las cavidades derechas del corazón para la angiocardiografía y el cateterismo cardíaco. En la cirugía cardíaca a corazón abierto, con el empleo de circulación extracorpórea, se extrae la sangre de la vena y se procede a bloquear el orificio de desembocadura en la aurícula derecha.

Material protegido por derechos de autor

88 Sistema de la vena cava inferior

Está definido por su vena terminal, la **vena cava inferior**, que se origina a la altura de L4-L5 (fig. 88-1) y termina en la aurícula derecha.

A este sistema confluye la sangre de los miembros inferiores y de la pelvis, drenada por las **venas ilíacas comunes**, cuya reunión constituye el origen de la vena cava inferior. Ésta recibe igualmente la sangre de la pared abdominal, de los riñones y de las glándulas suprarrenales, así como la de todas las vísceras intraabdominales: esta sangre visceral atraviesa **previamente el hígado** (sistema porta hepático) y llega a la vena cava por las **venas hepáticas** (fig. 88-2).

Se estudian, sucesivamente:

- Las venas del miembro inferior.
- Las venas de la pelvis.
- La vena cava inferior.

La circulación venosa de las vísceras pelvianas y abdominales se estudia con las vísceras correspondientes.

VENAS DEL MIEMBRO INFERIOR

Véase Tomo 1.

VENAS DE LA PELVIS

Comprenden, a la derecha y a la izquierda, venas gruesas, satélites de las arterias de la pelvis, y esencialmente las **dos venas ilíacas, externa e interna**, que convergen para formar la **vena ilíaca común**. De la convergencia de las ilíacas comunes se origina la **vena cava inferior**.

Vena ilíaca externa

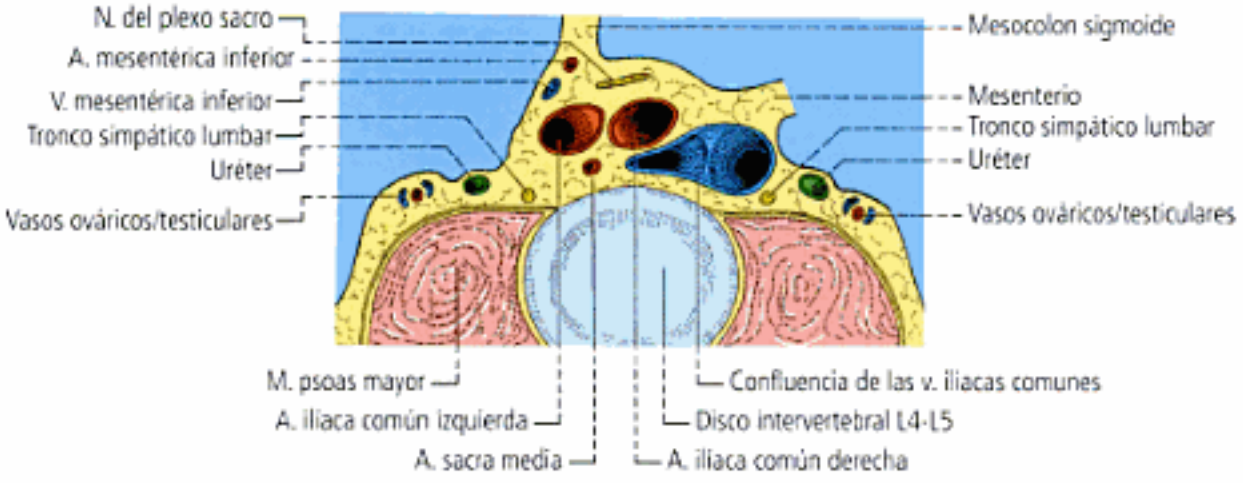
Continúa en la pelvis a la **vena femoral** (figs. 88-3, 86-3 y 86-7). Se origina en el anillo femoral y termina uniéndose a la ilíaca interna, a la altura de la articulación sacroilíaca. Voluminosa, acompaña a la arteria ilíaca externa a lo largo del estrecho superior de la pelvis, siguiendo el borde medial del músculo iliopsoas. Se sitúa medial a su arteria homónima, compartiendo sus relaciones. Llega a la articulación sacroilíaca y se une a la vena ilíaca interna del mismo lado para formar la **vena ilíaca común**. Cerca de su terminación, la arteria ilíaca interna la cruza medialmente.

Recibe, cerca de su origen: la **vena circunfleja ilíaca profunda**, proveniente de la fosa ilíaca; las **venas epigástricas inferiores**, a veces reunidas en un tronco común en su terminación; estas venas son satélites de sus arterias. Además de las venas provenientes del recto abdominal, recibe a las **venas púbicas**. Se **anastomosan**: con la vena torácica interna (anastomosis cava superior-cava inferior), con las venas obturatrices y las venas epigástricas opuestas (arco venoso suprapúbico).

Vena ilíaca interna [hipogástrica]

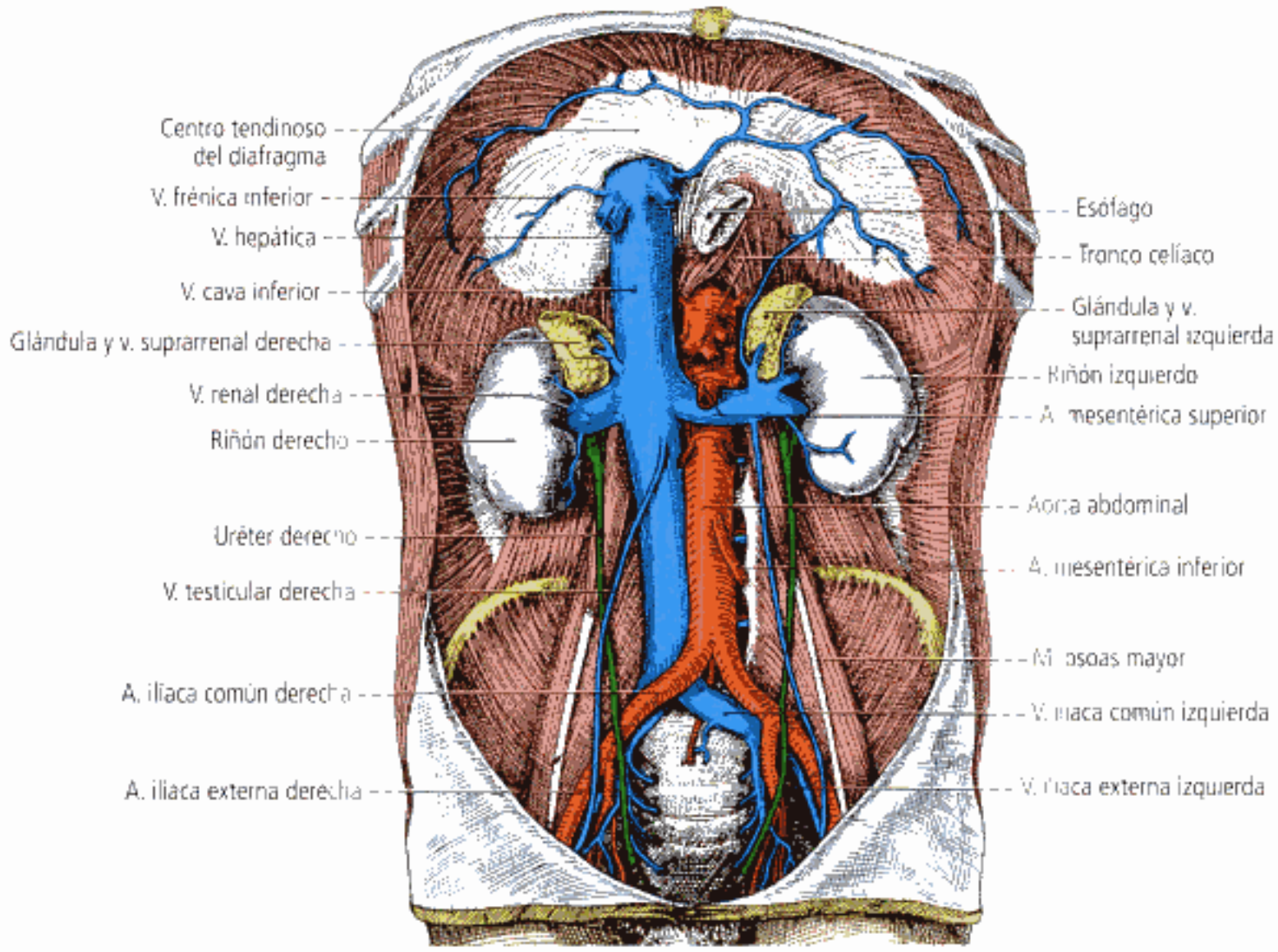
Es un tronco bastante corto (4 a 5 cm), muy voluminoso, situado detrás de la arteria homónima (fig. 88-3).

Fig. 88-1.
Región terminoaórtica, corte transversal esquemático. Vista superior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 88-2.
Vena cava inferior, vista por su cara anterior.



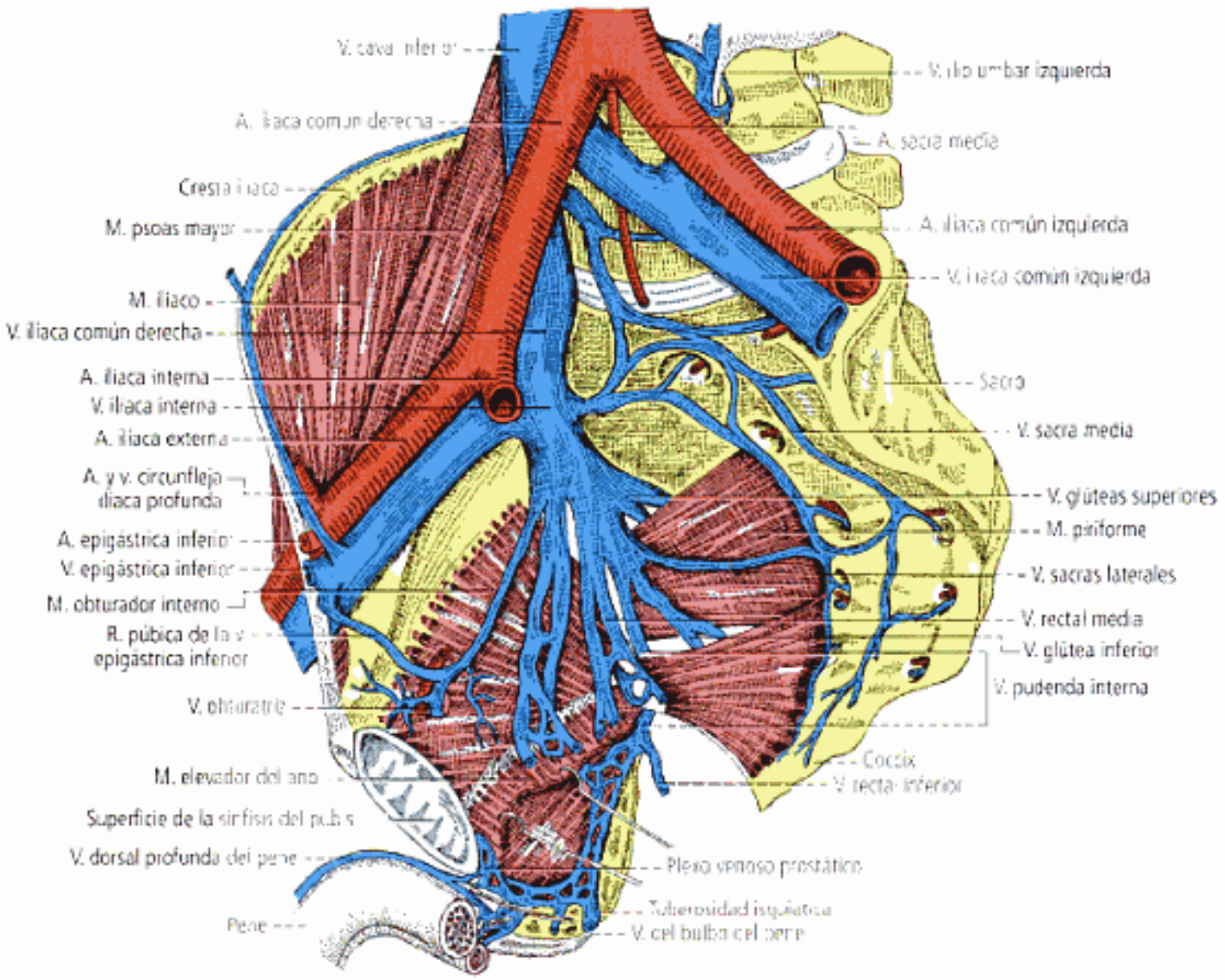
Oblicua hacia arriba y atrás, se une a la vena ilíaca externa por detrás de la bifurcación arterial. A veces es doble o plexiforme. Recibe:

- **Venas parietales.** Comprenden:
  - **Venas glúteas superiores:** véase Tomo 1.
  - **Venas glúteas inferiores** [isquiáticas]: véase Tomo 1.
  - **Venas obturatrices:** satélites de la arteria homónima. Por lo general, existen dos que atraviesan el foramen obturador, situadas en el canal obturador, ascienden en la pelvis pasando medialmente a las ramas anteriores de la arteria ilíaca interna. Están anastomosadas con las venas epigástricas inferiores.
  - **Venas iliolumbares:** de origen muscular (psoas mayor) y vertebrales, están unidas a la vena lumbar ascendente y pertenecen a la vía paravertebral anastomótica vena cava superior - vena cava inferior.
  - **Venas sacras laterales:** siguen a las arterias homónimas en sentido inverso.
  - **Venas pudendas internas:** se originan de la parte posterolateral del plexo venoso prostático, situado por delante de la próstata y de la vejiga, en el tejido adiposo de la región retropubiana. Este plexo está constituido por afluentes provenientes del pene, de la vejiga, de la próstata y de la uretra. Está más desarrollado en el hombre. Dos o tres venas pudendas siguen en sentido inverso y de cada lado el trayecto de la arteria homónima. En el canal pudendo reciben las venas profundas del pene o del clítoris perineales superficiales y profundas, luego las venas rectales inferiores que vienen del ano a través de la fosa isquioanal. Con la arteria, las venas pudendas contornean la espina ciática, penetran en la pelvis por la porción infrapiriforme del foramen ciático mayor y terminan en la vena ilíaca interna. Ampliamente anastomosadas entre sí a nivel del plexo prostático y vesical, las venas pudendas internas están unidas al sistema porta en la mucosa del ano (véase Anastomosis portocavas).
- **Venas viscerales:** Éstas son:
  - **Vesicales**, inferiores y laterales.
  - **Rectales medias**, que vienen del recto, de las vesículas seminales o de la vagina.
  - **Uterinas.**
  - **Vaginales.**

Estas venas viscerales constituyen, inmediatamente por arriba del músculo elevador del ano, las **corrientes venosas del fondo de la pelvis** (Gregoire). Comprendidas en el tejido conjuntivo subperitoneal de la pelvis, estas venas son amplias, voluminosas y pueden ser asiento de flebitis pelvianas.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 88-3.
Venas ilíacas del lado derecho.



Vena ilíaca común [primitiva]

A la derecha y a la izquierda, su origen se ubica a nivel de la articulación sacroilíaca por la reunión, en ángulo agudo, de las venas ilíacas externa e interna (fig. 88-3). Dirigidas arriba y medialmente, convergen a la derecha de la línea media para constituir la vena cava inferior a la altura del disco intervertebral L4-L5.

La **vena ilíaca común izquierda** es más larga que la derecha. Situada medial a su arteria homónima, se aplica por delante de la base del sacro, cruza la línea media debajo de la bifurcación aórtica para llegar a la cara posterior de la arteria ilíaca común derecha. La vena ilíaca común izquierda recibe la vena sacra media. Las venas ilíacas comunes reciben igualmente la vena iliolumbar correspondiente.

Las venas ilíacas comunes, como las venas ilíacas externa e interna, contraen relaciones ganglionares muy importantes.

La invasión cancerosa de los ganglios linfáticos pelvianos es causa de compresiones venosas de repercusión.

En el ser vivo

Anatomía funcional

Las venas de la pelvis constituyen tres conjuntos funcionales:

A. El eje venoso que conduce la sangre del miembro inferior hacia la vena cava, de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás.
B. Las venas viscerales, tributarias de la ilíaca interna, que reciben la sangre del aparato genital, de la vejiga, de la uretra y por último, una parte del recto.
C. El conjunto drena la sangre de las paredes pelvianas.

Todas estas venas constituyen un vasto reservorio en el cual la sangre circula rápidamente en el decúbito dorsal, pero con tendencia a estancarse en la posición vertical.

Exploración

Muy profundas, estas venas escapan a la exploración directa. Se las puede ver en las flebografías, aunque su inyec-

Material protegido por derechos de autor

ción a partir de las venas del miembro inferior sea muy incompleta, excepto en caso de trombosis de las venas ilíacas comunes o de la vena cava inferior.

Anastomosis

Son interesantes por las posibilidades de restablecimiento de la corriente venosa en caso de trombosis o de compresión. Se establecen:

- Con las venas del miembro inferior (venas pudendas interna y externa, obturatrices y glúteas inferiores).
- Con las venas del lado opuesto.
- Con el sistema cava superior.
- Con el sistema porta a nivel del ano (véase Intestino: recto).

Abordaje quirúrgico

El acceso a las venas ilíacas externas o comunes puede ser extraperitoneal o transperitoneal. En casos de trombosis, permite la desobstrucción y, a veces, la reconstrucción del eje venoso principal.

VENA CAVA INFERIOR

La vena cava inferior conduce a la aurícula derecha la sangre de la parte inferior del cuerpo, en particular de los miembros inferiores, de los órganos intraabdominales y pelvianos de toda la porción infradiafragmática.

Es una gran vena que sigue el flanco derecho de la columna lumbar y luego penetra en el tórax.

Generalidades

Origen

Nace de la reunión de las dos venas ilíacas comunes, en el flanco derecho del disco intervertebral entre L4-L5, a 1 o 2 cm debajo de la bifurcación aórtica (fig. 88-1).

Trayecto

Desde su origen, la vena se dirige hacia arriba, siguiendo el lado derecho de la columna vertebral lumbar (fig. 88-2). Llega debajo del hígado, se inflexiona a la derecha, hacia el segmento retrohepático, atraviesa el centro tendinoso del diafragma por un foramen que le es propio y penetra en el tórax. Se dirige hacia arriba y medialmente, perfora el pericardio y termina en la **cara inferior de la aurícula derecha**. Su longitud varía entre 20 y 25 cm en el adulto. Su calibre es de 20 a 22 mm. Presenta dos dilataciones en los puntos de desembocadura de las venas renales y de las hepáticas.

Variaciones

Por el hecho de su origen embriológico a partir de las venas cardinales inferiores, que son bilaterales, la vena cava inferior es a veces doble en su parte inferior, por lo menos debajo de las venas renales. En ocasiones puede estar delante de los uréteres. Por último, existen anomalías relativas a sus afluentes, en particular las venas renales.

Relaciones

Se describen cuatro segmentos: en el origen, un segmento abdominal, la travesía diafragmática y un segmento torácico.

En el origen

La vena cava inferior está a la derecha de la bifurcación aórtica y ambas se encuentran en la región terminoaórtica. Es retroperitoneal, situada delante de la columna lumbar y del iliopsoas, atrás de la porción proximal de la arteria ilíaca común derecha. Está rodeada por los ganglios linfáticos aórticos laterales derechos y medios. El uréter derecho la sigue lateralmente (fig. 88-2).

Segmento abdominal

Se pueden distinguir dos segmentos (figs. 88-2 y 88-4): subhepático y retrohepático.

Segmento subhepático

Atrás. La vena se aplica al flanco anterior derecho de la columna lumbar, con los orígenes corporales del músculo psoas de T12 a L5; por encima de L3 se relaciona con el pilar derecho del diafragma. Entre este plano parietal y la vena se interpone un plano vasculonervioso:

- **Las ramas derechas de la aorta abdominal.** Las cuatro arterias lumbares penetran bajo los arcos de inserción vertebral del psoas mayor: la arteria renal derecha y la arteria suprarrenal media.
- **La raíz medial de la vena ácigos** (vena lumbar ascendente).
- **Los ganglios linfáticos retrocavos** (pertenecientes a los ganglios lumbares derechos).
- **La cadena simpática lumbar derecha**, situada detrás y lateralmente a la vena cava inferior y los dos nervios esplácnicos derechos que se dirigen al plexo celiaco.

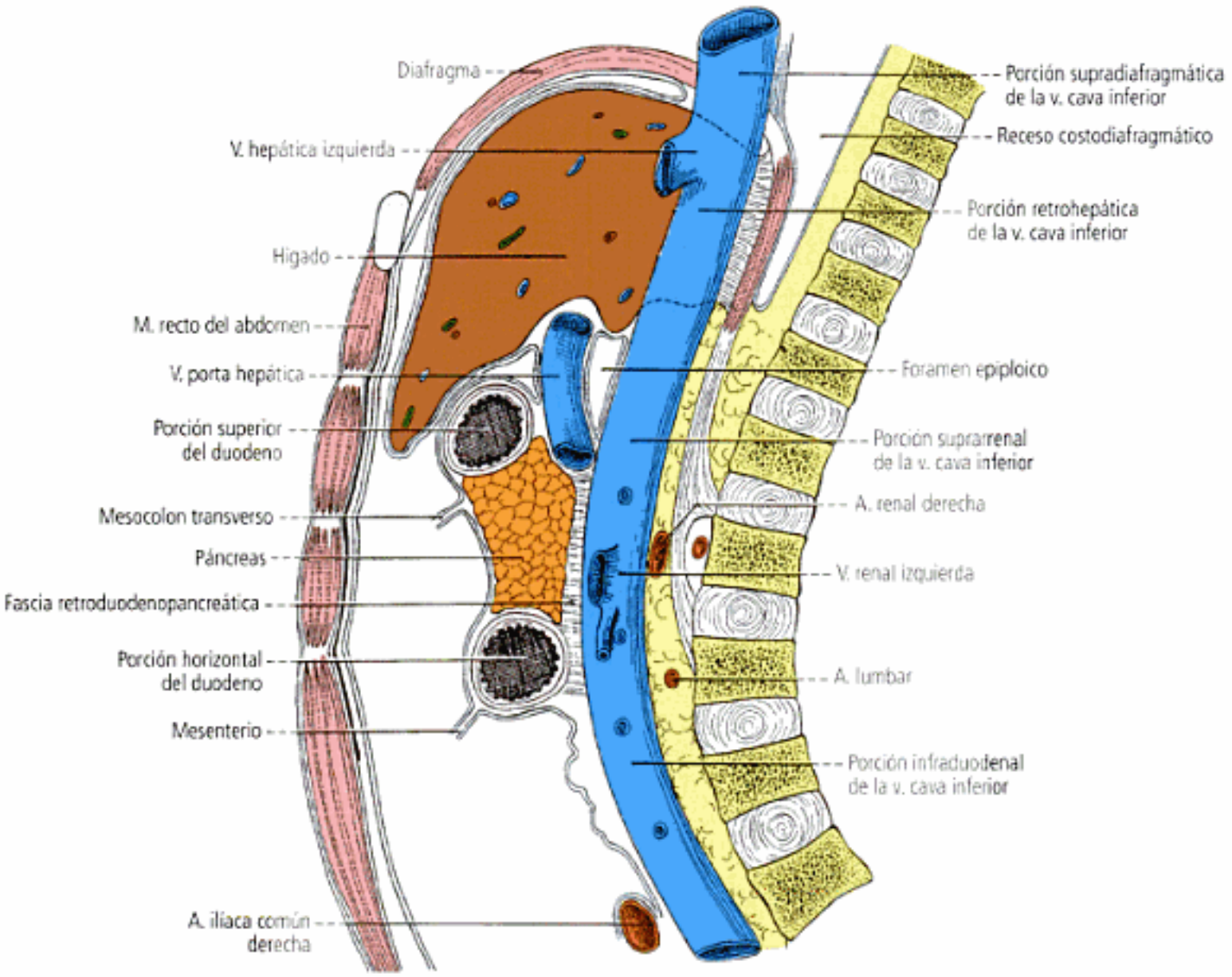
A la derecha. Se relaciona de abajo hacia arriba:

1. Con el **uréter** y los **vasos ováricos o testiculares** que descienden verticalmente sobre la cara anterior del psoas mayor.
2. Con el polo inferior del **riñón derecho** y por último, con su **hilio, al que está amarrada la vena cava inferior por la vena renal derecha** (fig. 88-5), corta y ancha.
3. Luego se relaciona con la **glándula suprarrenal derecha**, que es: suprarrenal y pararrenal (la cabeza de la glándula puede estar oculta por la vena cava inferior). De ella la vena recibe la vena suprarrenal [capsular] media que emerge del hilio de la glándula a la cara posterior de la vena cava inferior.

A la izquierda. Abajo, la vena está aplicada a la aorta y es algo posterior a ella. A medida que asciende, la vena se

Material protegido por derechos de autor

Fig. 88-4.
Vena cava inferior vista en un corte esquemático sagital paramediano derecho (según Paturet).



separa de la arteria, se hace ligeramente anterior y derecha, separada de ella en la región celíaca. La vena cava se relaciona con las ramas que se originan de la cara anterior de la aorta.

La **vena renal izquierda**, que cruza la cara anterior de la aorta, viene a terminar en el lado izquierdo de la vena cava inferior.

Los ganglios linfáticos preaórticos (intercavoaórticos).

Plexo aórtico abdominal (ganglios celíaco derecho, mesentérico superior, aorticorrenal, muy cercanos a la cava inferior).

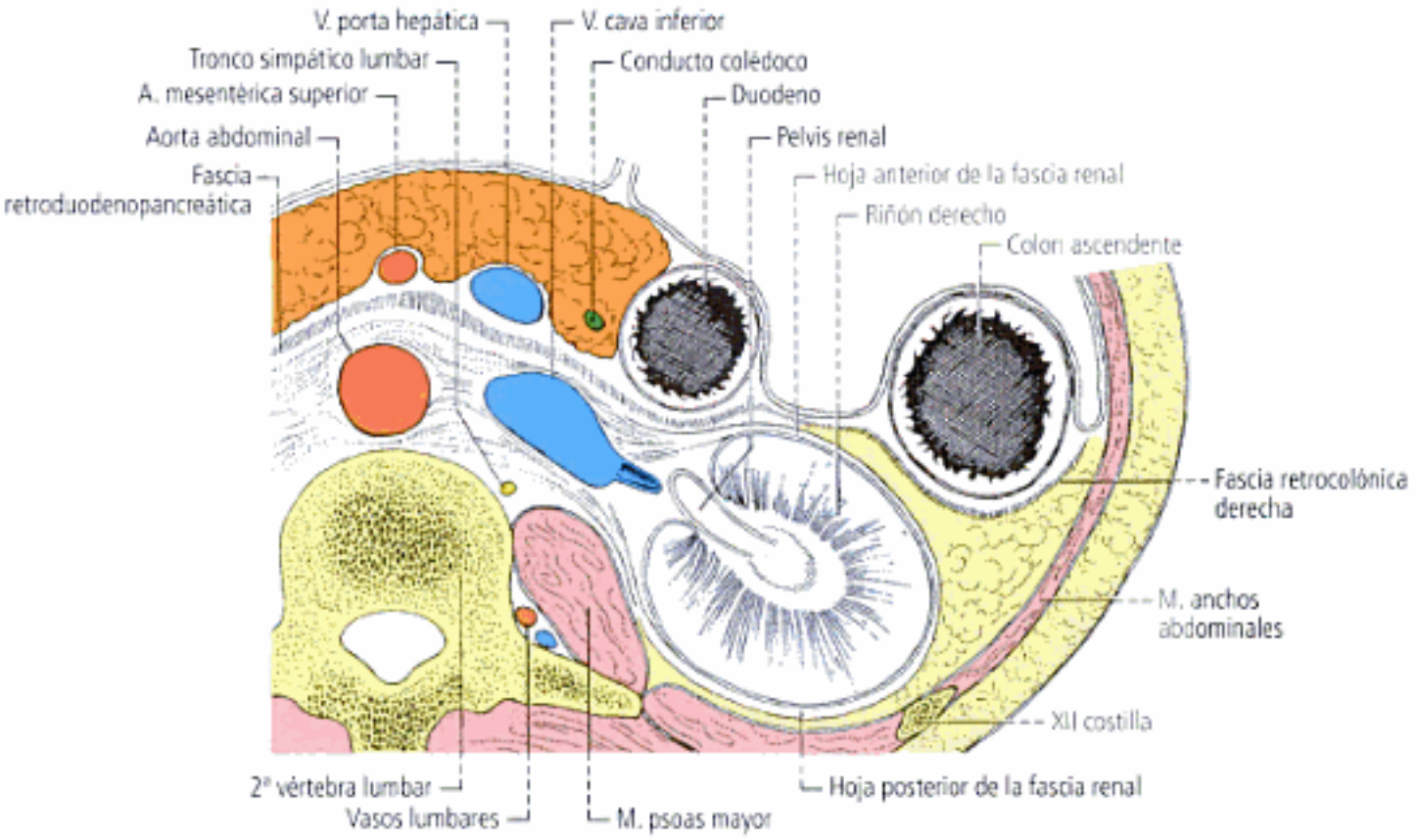
Medial y posteriormente a la aorta y el origen del conducto torácico en la cisterna del quilo.

Adelante. La cara anterior es seguida en sus dos tercios inferiores por ganglios linfáticos precavos pertenecientes al grupo de los ganglios lumbares derechos. Se pueden describir las siguientes porciones:

- **Subduodenal:** de abajo hacia arriba, la cara anterior de la **vena cava inferior** está cruzada por: la **arteria ilíaca común derecha** (ambas están cubiertas por el peritoneo parietal posterior); la **raíz del mesenterio**, que es oblicua hacia abajo y a la derecha, la cruza a la altura de L3 o L4, la que contiene el eje vasculonervioso mesentérico superior; por encima del cruce precedente, la vena cava está cubierta por la fascia retrocolónica derecha, adherencia de la hoja posterior del mesocolon ascendente primitivo al peritoneo parietal posterior, que la separa de las arterias y venas cólicas.
- **Retroduodenopancreático:** la fascia retroduodenopancreática, adhesión de la hoja posterior del mesoduodeno primitivo al peritoneo parietal posterior, separa la vena del duodeno-páncreas. Detrás de esta adherencia, la arteria ovárica o testicular derecha **cruza** la vena cava inferior a la altura de L3. Por delante de la fascia retroduodenopancreática corresponde a la **cara posterior de la cabeza del páncreas**, enmarcada por la primera porción del duodeno (perpendicular a la vena), por la segunda porción (paralela a la vena) y por la tercera porción duodenal (que cruza a la vena cava perpendicularmente a la altura de L3-L4). La **vena porta hepática** se ubica oblicua hacia arriba a la derecha y

Material protegido por derechos de autor

Fig. 88-5.
Corte horizontal que pasa por la 2ª vértebra lumbar. Vista superior.



adelante, el **conducto colédoco**, oblicuo abajo y a la derecha, situado en la cabeza del páncreas, termina en la segunda porción del duodeno. Aquí también se relaciona con los **arcos vasculares pancreatoduodenales**.

- **Supraduodenopancreático:** la vena cava inferior, cubierta por el peritoneo parietal posterior, forma la pared posterior del **foramen epiploico**, comunicación de la gran cavidad peritoneal con el vestíbulo de la transcavidad de los epiplones.

Segmento retrohepático

La vena cava inferior se excava en un canal o bien en un conducto (por la existencia de una lengüeta hepática retrocava) en la porción posterior de la cara diafragmática del hígado, al cual está unido por un tejido conjuntivo denso y por las venas hepáticas y el ligamento venoso entre el lóbulo derecho lateralmente y el lóbulo caudado medialmente. Este segmento se encuentra en el ligamento coronario, donde la vena ocupa el centro de la superficie de este segmento, desprovisto de peritoneo.

Travesía diafragmática

La vena cava inferior utiliza un foramen cuadrilátero, fibroso e inextensible, que se encuentra en el folíolo derecho del centro tendinoso, donde está acompañada por la rama abdominal del nervio frénico derecho. La vena ocupa el foramen y su adventicia se adhiere a él por tractos fibrosos.

Segmento torácico

La vena se dirige hacia arriba, adelante y a la izquierda, describiendo una curva cóncava hacia el centro tendinoso. Se puede considerar este trayecto como enteramente **intrapericárdico** debido a que la vena está rodeada por el pericardio fibroso que se inserta en el diafragma reforzado por fuera por el ligamento frenopericárdico derecho. El pericardio seroso tapiza la vena en una extensión de aproximadamente 1 cm (véase Pericardio).

La vena cava inferior **termina** en la aurícula derecha, en la parte posterior y derecha de la cara inferior, por un orificio oblicuo adelante, abajo y medialmente. Su borde inferomedial presenta una válvula rudimentaria, válvula de la vena cava inferior (véase Aurícula derecha).

Afluentes

Venas parietales

Son cuatro venas lumbares y dos venas frénicas inferiores.

Venas viscerales

Son:

- Las venas testicular u ovárica derecha.
- Las venas renales, derecha e izquierda.
- La vena suprarrenal derecha.
- Las venas hepáticas.

Estas venas se describen con los órganos en los cuales se originan. En el feto, la vena cava inferior recibe al **ligamento venoso** [conducto venoso de Arancio], proveniente de la vena umbilical que se oblitera a partir del nacimiento.

Material protegido por derechos de autor

Anastomosis

Se estudian en el capítulo de las anastomosis cava superior-cava inferior (intercavas) y portocavas.

En el ser vivo

Anatomía funcional

La **vena cava inferior** aporta al corazón derecho una enorme cantidad de sangre. Sin embargo, no representa la totalidad de la sangre venosa infradiafragmática, de la cual una parte toma la vía paravertebral de las **venas ácigos**.

Se distinguen dos segmentos diferentes desde el punto de vista funcional: **arriba y abajo de las venas renales**. La interrupción de la vía venosa por arriba de las renales no es compatible con la vida, pues este segmento es el que comanda el funcionamiento de parénquimas de importancia vital. En la vena cava inferior, a la altura de las venas hepáticas, la temperatura del medio interior es la más elevada. La ligadura de la cava inferior por debajo de las venas renales se ha practicado en afecciones a nivel de la pelvis o de los miembros inferiores, causantes de embolias pulmonares. A pesar de su oposición a la gravedad, la dirección de la corriente venosa cava inferior no está ayudada por ninguna válvula.

Exploración

Ésta es necesariamente indirecta, por flebografía a partir de las venas del miembro inferior. También se puede opacificar su parte superior por vía retrógrada a partir de la aurícula derecha. Asimismo, el cateterismo cardiaco permite tomar presiones venosas y hacer extracciones de sangre de la cava inferior. La angiorresonancia magnética y la tomografía computarizada también permiten visualizar la vena cava inferior (figs. 88-6A y B).

Abordaje

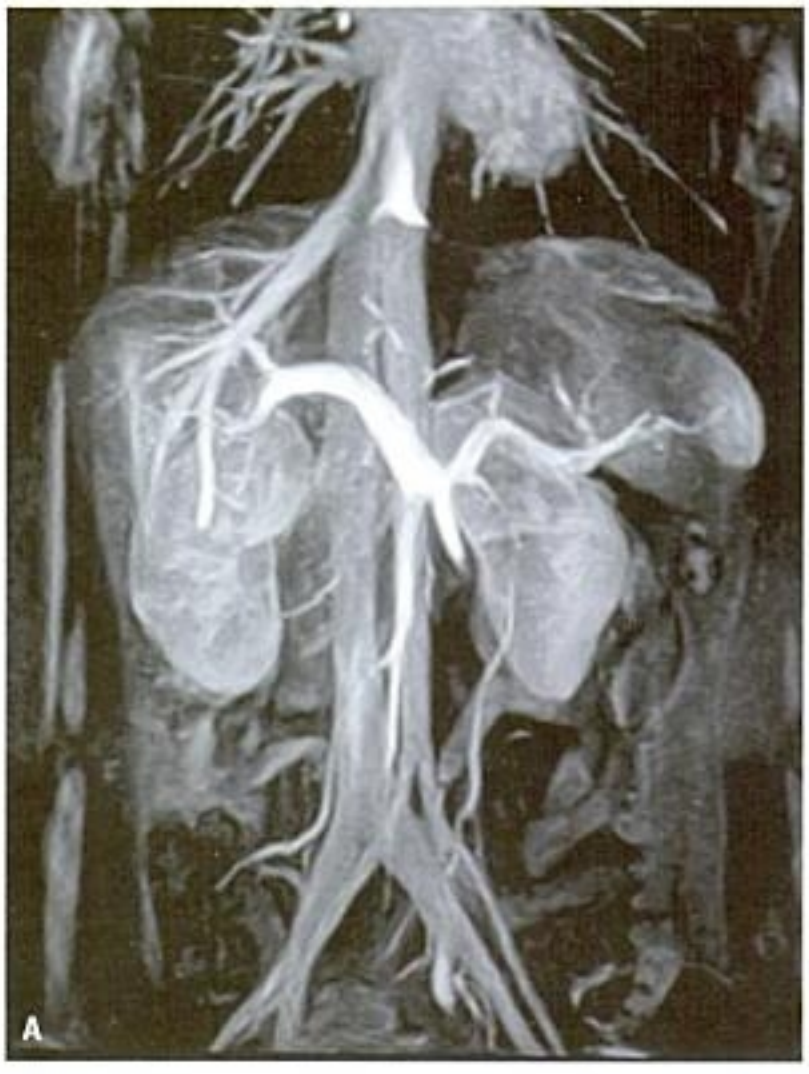
Cateterismo

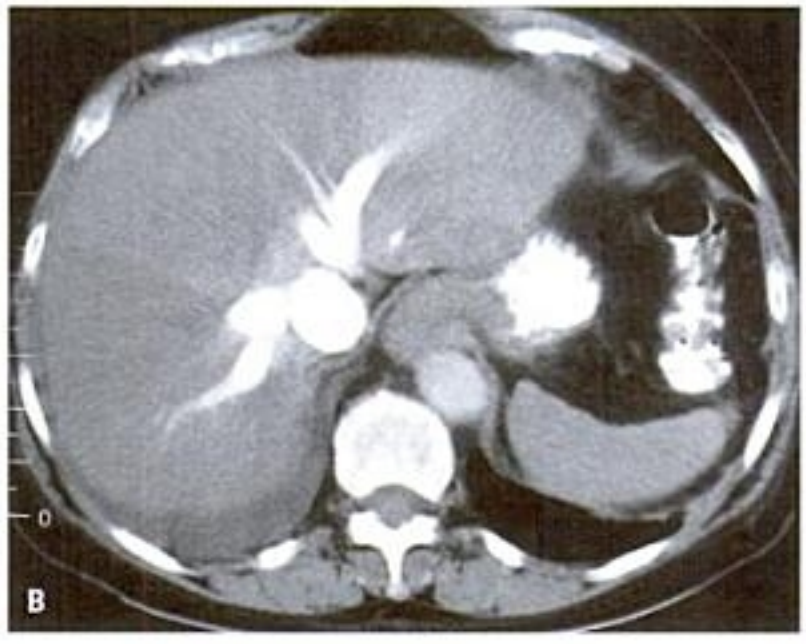
Se puede llegar a la vena cava inferior por cateterismo de las venas del miembro inferior: safena magna, femoral, pero se puede igualmente utilizar una vía retrógrada a partir de la vena yugular interna. El catéter pasa así por la vena cava superior, atraviesa la aurícula derecha antes de llegar a las venas hepáticas (toma de temperatura, extracción de sangre) para descender aun más abajo, si es necesario. Por esta vía se introduce el filtro "paraguas" de

Fig. 88-6.

A. *Angiorresonancia magnética de abdomen, con gadolinio, que permite ver el trayecto de la vena cava inferior, vertical, a la derecha de la línea mediana, y de la vena porta hepática, hiperintensa en el centro de la imagen, con dirección oblicua (Gentileza del doctor Miguel E. Nazar).*

B. *Tomografía axial computarizada de abdomen, con contraste endovenoso, a nivel de T11. Se ven la vena cava inferior y las venas hepáticas, hiperdensas, en relación con el hígado.*





Material protegido por derechos de autor

Mobin-Uddin, destinado a impedir la migración de los coágulos sanguíneos que vienen de las venas de los miembros inferiores o de la pelvis menor, en dirección del corazón derecho y de las arterias pulmonares (tratamiento preventivo de las embolias pulmonares).

Cirugía

La vena cava inferior se puede exponer en toda su extensión por vía paraperitoneal abajo; transperitoneal y decolamiento duodenopancreático en su parte media; transpleuropericardíaca en su terminación.

Material protegido por derechos de autor

89 Venas de la columna vertebral y anastomosis intercavas

Venas de la columna vertebral

Las venas de la columna vertebral forman **plexos venosos vertebrales internos** y **externos**, ampliamente anastomosados entre sí, extendidos a lo largo de la columna vertebral: es un conjunto de riqueza considerable y gran valor funcional. Además, existe un sistema de **venas paravertebrales**.

Las **venas de la columna vertebral** se relacionan con la serie de ramos arteriales dorsoespinales que se originan sucesivamente de la arteria vertebral, las intercostales, las lumbares y la sacra media. Conducen hacia el sistema de las venas cavas la sangre venosa de la columna vertebral, de los músculos espinales, de la médula espinal y sus envolturas. Sirven de **anastomosis entre los dos sistemas cavas**, superior e inferior.

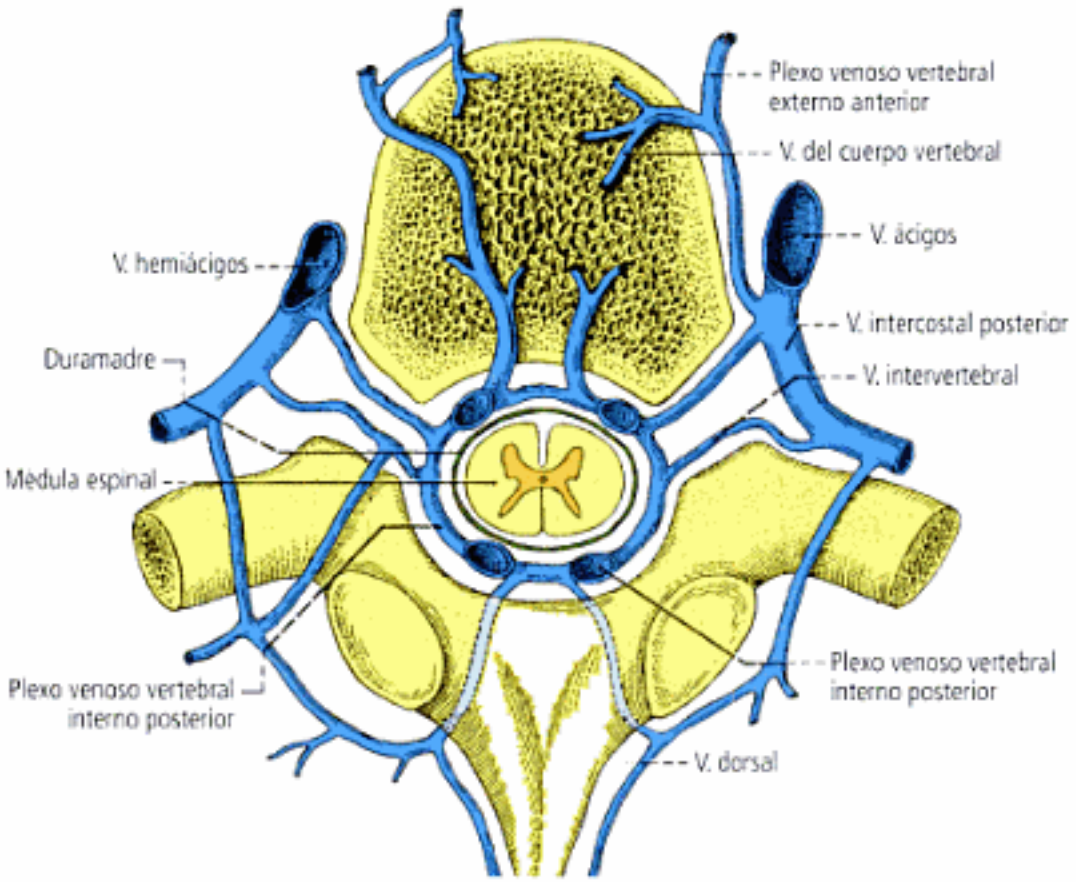
PLEXOS VENOSOS VERTEBRALES INTERNOS

Contenidos dentro del **conducto vertebral**, estos plexos se hallan situados por fuera de la duramadre, en el **espacio epidural** (fig. 89-1). Comprenden venas longitudinales y transversales.

Venas longitudinales

Existen dos **venas longitudinales anteriores**, derecha e izquierda, situadas detrás de los cuerpos vertebrales, so-

Fig. 89-1.
Plexos venosos vertebrales.



Material protegido por derechos de autor

bre su parte lateral, y dos **venas longitudinales posteriores**, menos voluminosas, que se hallan a cada lado de la línea media sobre la serie de láminas vertebrales. Presentan anastomosis entre sí y dilataciones, configurando un **plexo venoso interno anterior** y un **plexo venoso interno posterior**.

Venas transversales

Estas **venas transversales** son **anteriores**, **laterales** y **posteriores**, y se extienden entre las venas longitudinales, constituyendo a nivel de cada vértebra un círculo venoso completo. Se distinguen, por lo tanto, **anastomosis anteriores**, **laterales** y **posteriores**.

Afluentes

Estos plexos reciben venas originadas en los cuerpos vertebrales (venas muy voluminosas), de la duramadre y de la médula espinal. Son las **venas basivertebrales**, las **venas de la médula espinal** y las **venas espinales anteriores** y **posteriores**.

Anastomosis

Las venas vertebrales internas se comunican con las venas vertebrales externas a través de los **plexos venosos de los forámenes intervertebrales** que las drenan en dirección de la región laterovertebral. Las venas de ese plexo intervertebral están provistas de válvulas abiertas en dirección al exterior, que se oponen a su reflujo hacia el interior del conducto vertebral. Asimismo, las venas vertebrales se comunican: hacia arriba a través del foramen magno y el **seno marginal** con el seno occipital y los otros senos intracraneales (fig. 89-2); y hacia abajo con las venas pelvianas, a través del orificio inferior del hiato sacro.

PLEXOS VENOSOS VERTEBRALES EXTERNOS

Los plexos venosos vertebrales externos son anteriores y posteriores (figs. 89-1 y 89-2). El límite artificial entre unas y otras está dado por el plano de las apófisis transversas.

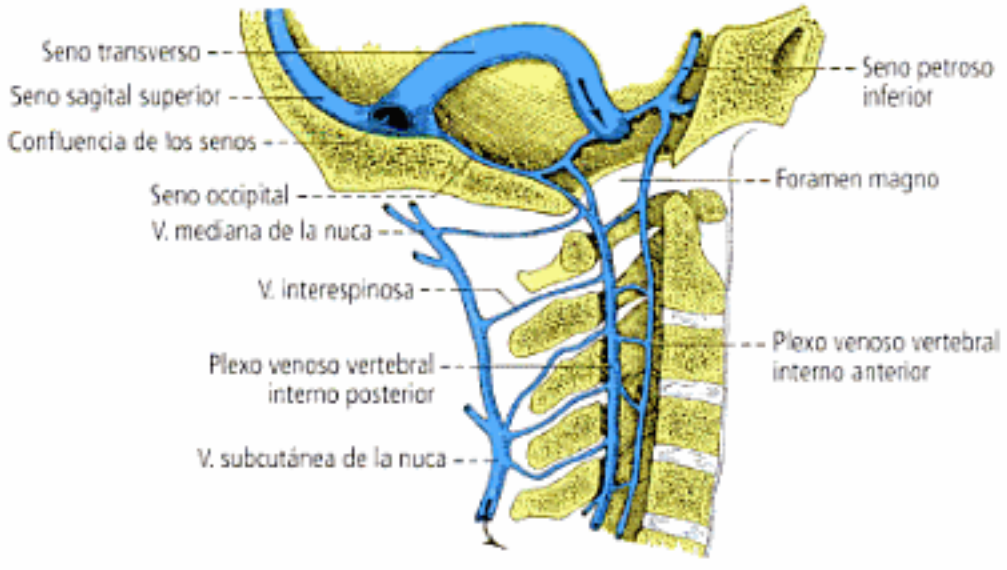
Venas anteriores

Drenan las venas de los cuerpos vertebrales. Dispuestas en plexos en la región cervical, más reducidas en la columna torácica y en la región lumbar, retoman una disposición plexiforme delante del sacro. Drenan en las venas vertebrales (en el cuello), intercostales (región torácica), lumbares y sacras laterales, en sus territorios respectivos.

Venas posteriores

Son más numerosas y más voluminosas. Están situadas en la profundidad de los músculos erectores de la columna. Reciben venas óseas y sobre todo, musculares. Son drenadas arriba por las venas cervicales profundas, más abajo por las venas intercostales posteriores y por las venas lumbares.

Fig. 89-2.
Comunicaciones del plexo vertebral interno con las venas intracraneales y de la nuca. Corte sagital mediano, lado izquierdo del corte.



Material protegido por derechos de autor

Anastomosis

Reunidas entre sí en toda la longitud de la columna vertebral en sentido longitudinal y transversal, estas venas reciben también a las venas de los plexos venosos internos. Permiten comunicar vasos tan alejados como la **vena cervical profunda** y la **vena lumbar ascendente** y, de manera más general, los sistemas de las venas cavas superior e inferior.

VENAS PARAVERTEBRALES

Estas venas, de dirección vertical, se ubican a ambos lados de los cuerpos vertebrales. Están representadas por la **vena lumbar ascendente** y el **sistema ácigos**.

Vena lumbar ascendente

Es un conducto venoso tendido desde cada **vena ilíaca común** hasta la **vena subcostal** del lado correspondiente, junto con la cual contribuye a formar el origen de la vena ácigos a la derecha y la vena hemiácigos a la izquierda (fig. 89-3).

El sentido de la corriente sanguínea se define difícilmente en este vaso.

Trayecto y relaciones

De trayecto vertical, la vena lumbar ascendente está situada entre los dos planos de inserción del **músculo psoas mayor**. La vena se encuentra delante de las raíces del plexo lumbar y lateral a las arterias lumbares, que son transversales. En su extremo superior, penetra en el tórax por debajo y detrás del ligamento arcuato medial del diafragma, a veces en compañía del nervio esplácnico mayor.

Afluentes

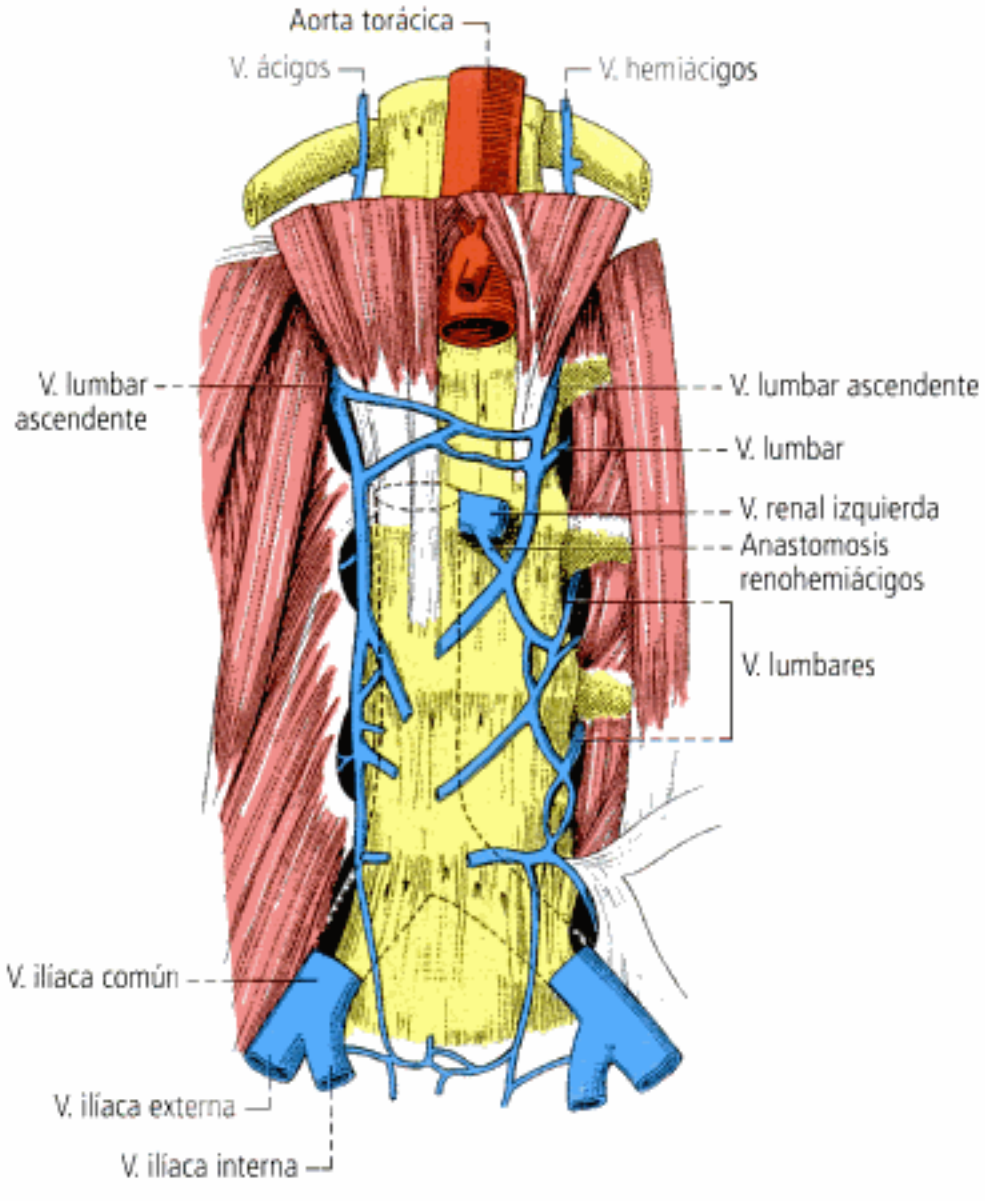
La **vena lumbar ascendente** recibe a nivel de cada vértebra:

- Una **vena lumbar**, porción lateral, originada en los músculos de la pared abdominal.
- Una **rama dorsal**, proveniente de la musculatura del dorso.
- Una o más **venas intervertebrales**, que procede del plexo venoso vertebral interno.
- Una **vena lumbar**, porción medial, que la une transversalmente a la vena cava inferior. Este conjunto constituye la **estrella venosa lumbar**.

Anastomosis

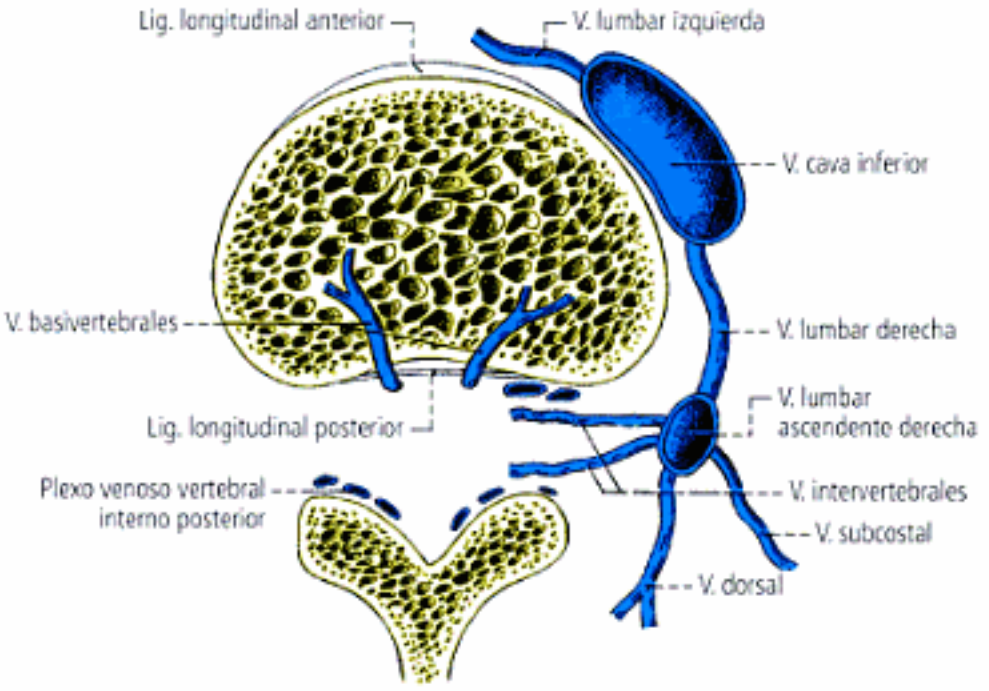
Sus conexiones con la vena cava inferior, con las venas ilíacas comunes, con las venas del plexo vertebral y el

Fig. 89-3.
Venas lumbares, vista anterior. En líneas punteadas se indica la ubicación de la vena cava inferior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 89-4.
Corte horizontal esquemático de los afluentes y conexiones de la vena lumbar ascendente. Vista superior.



sistema ácigos forman una vía anastomótica larga, paravertebral, muy eficaz.

Sistema de las venas ácigos

Se describen: a la derecha, la **vena ácigos**, a la izquierda, la **vena hemiácigos** y la **vena hemiácigos accesoria**.

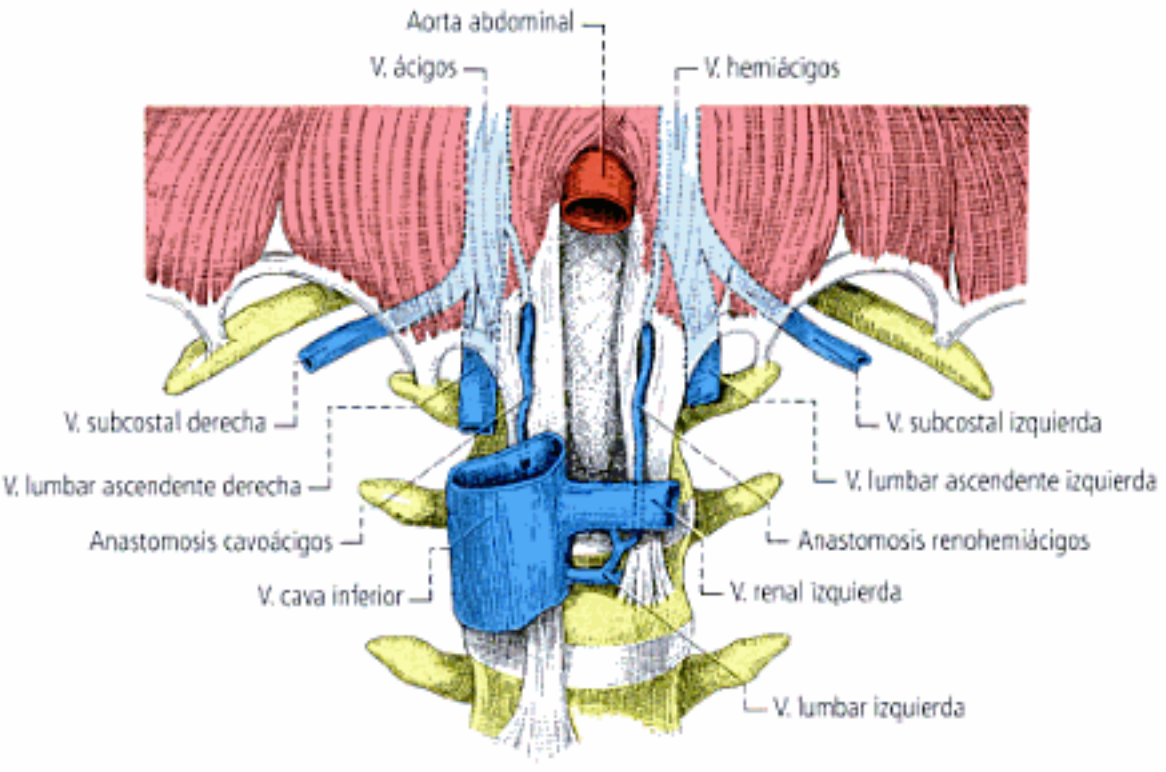
Vena ácigos [mayor]

Es una vena del tórax, situada a lo largo de la columna vertebral torácica, de dirección vertical y ubicación latero-vertebral derecha.

Origen

Se forma a partir de una **raíz lateral** donde convergen la **vena lumbar ascendente** y la **vena subcostal**, y una **raíz medial**, inconstante, proveniente de la vena cava inferior y, con menor frecuencia, de la vena renal derecha (fig. 89-5).

Fig. 89-5.
Origen de las venas ácigos, vista anterior.



Trayecto y relaciones

La **vena ácigos** asciende verticalmente siguiendo la curvatura de la columna vertebral torácica hasta la 4ª vértebra (fig. 89-6). Se inclina entonces hacia adelante, formando el **arco** [cayado] **de la vena ácigos**, que pasa por encima de la raíz pulmonar derecha y desemboca en la cara posterior de la **vena cava superior**.

En este trayecto se ubica en el **mediastino posterior**. Establece relaciones:

- **Atrás**, con los cuerpos vertebrales, los discos intervertebrales, el ligamento longitudinal anterior, las arterias intercostales posteriores derechas y el tronco simpático.
- **Adelante**, con el esófago y el nervio vago derecho.
- **Lateralmente**, con la pleura mediastínica derecha. La pleura constituye aquí el **receso interácigos-esofágico**.
- **Medialmente**, el conducto torácico la separa de la aorta descendente.

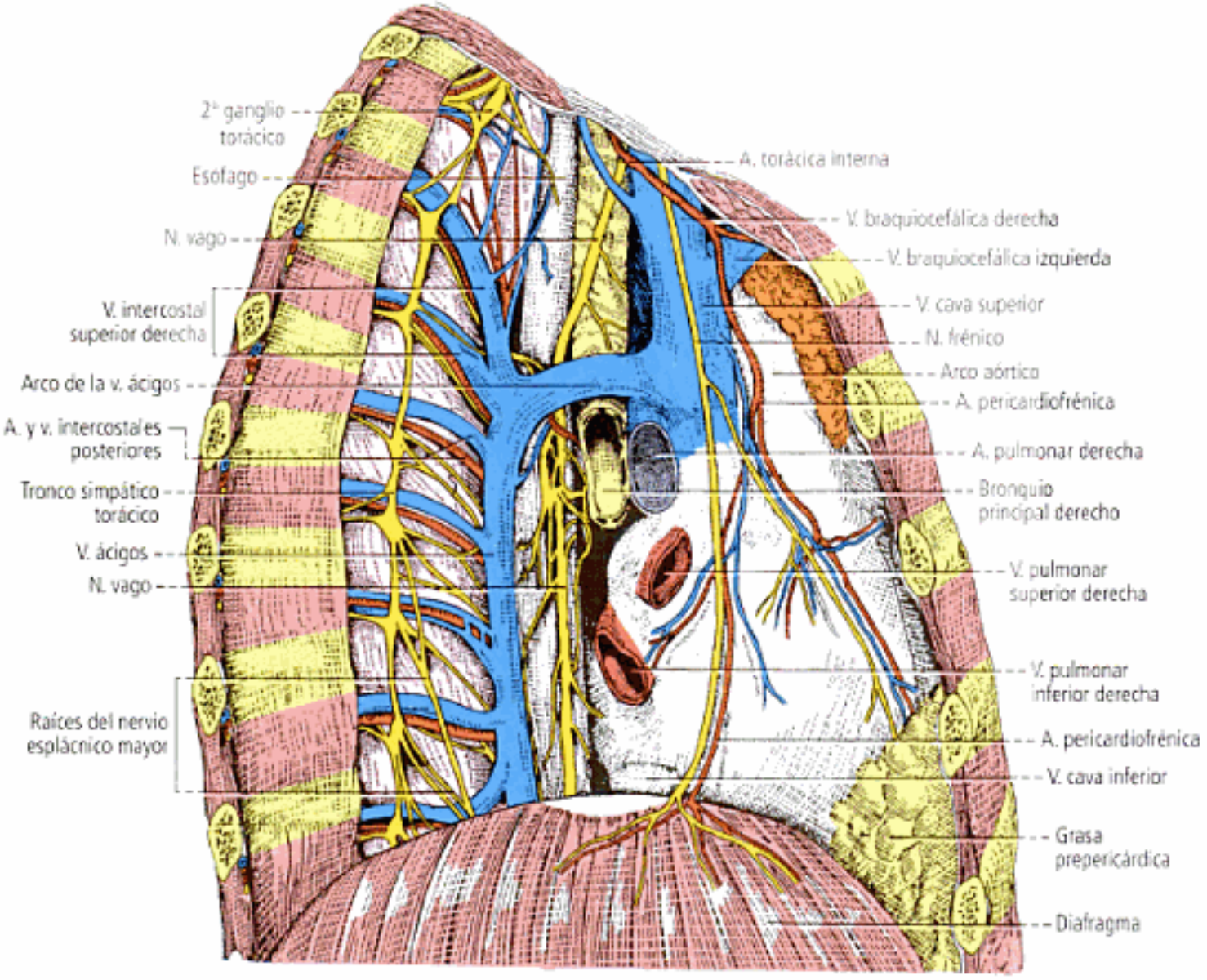
El **arco de la ácigos** cruza el borde derecho del esófago, luego la tráquea y el nervio vago derecho. Pasa por arriba del bronquio principal derecho y luego, de la arteria pulmonar derecha, antes de llegar a la cara posterior de la vena cava superior. Cruza de atrás hacia adelante la región posterior del **mediastino superior**.

Afluentes

Son:

- **Las nueve últimas venas intercostales posteriores derechas** y la **vena subcostal derecha:** estas venas siguen a las arterias homónimas, en el espacio intercostal. Están anastomosadas adelante con las venas intercostales anteriores y con las venas torácicas internas. Atrás reciben a las ramas dorsales, a las ramas espinales y a los plexos de los forámenes intervertebrales, que reúnen la sangre de las venas de la columna vertebral.
- **Vena intercostal superior derecha:** recoge las tres a cuatro primeras venas intercostales y constituye un tronco grueso que desemboca en el origen del arco de la vena ácigos o en su convexidad.
- **Venas hemiácigos** y **hemiácigos accesoria**.
- **Venas bronquiales**, **esofágicas**, **pericárdicas**, **frénicas superiores** y **mediastínicas** derechas.

Fig. 89-6.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



Material protegido por derechos de autor

El arco de la ácigos se desliza a veces en una profunda escotadura excavada en el lóbulo superior del pulmón derecho, donde forma el **surco de la vena ácigos**. Arrastra allí una doble hoja pleural que aísla, medialmente a la vena, una lengüeta pulmonar, mal denominada "lóbulo ácigos".

Vena hemiácigos [ácigos inferior menor]

Origen

Semejante al de la vena ácigos por su raíz lateral (vena lumbar ascendente y vena subcostal), pero su raíz medial es más constante y voluminosa: tronco renohemiácigos [de Lejars], proveniente de la vena renal izquierda, enriquecida por una vena lumbar y a veces por la vena suprarrenal.

Trayecto y relaciones

La vena asciende en el mediastino posterior, detrás de la aorta, lateral al conducto torácico, delante del tronco simpático y de las arterias intercostales posteriores izquierdas (fig. 89-7). A la altura de la 8ª vértebra torácica, se inclina a la derecha, cruza la línea media y desemboca en la vena ácigos.

Afluentes

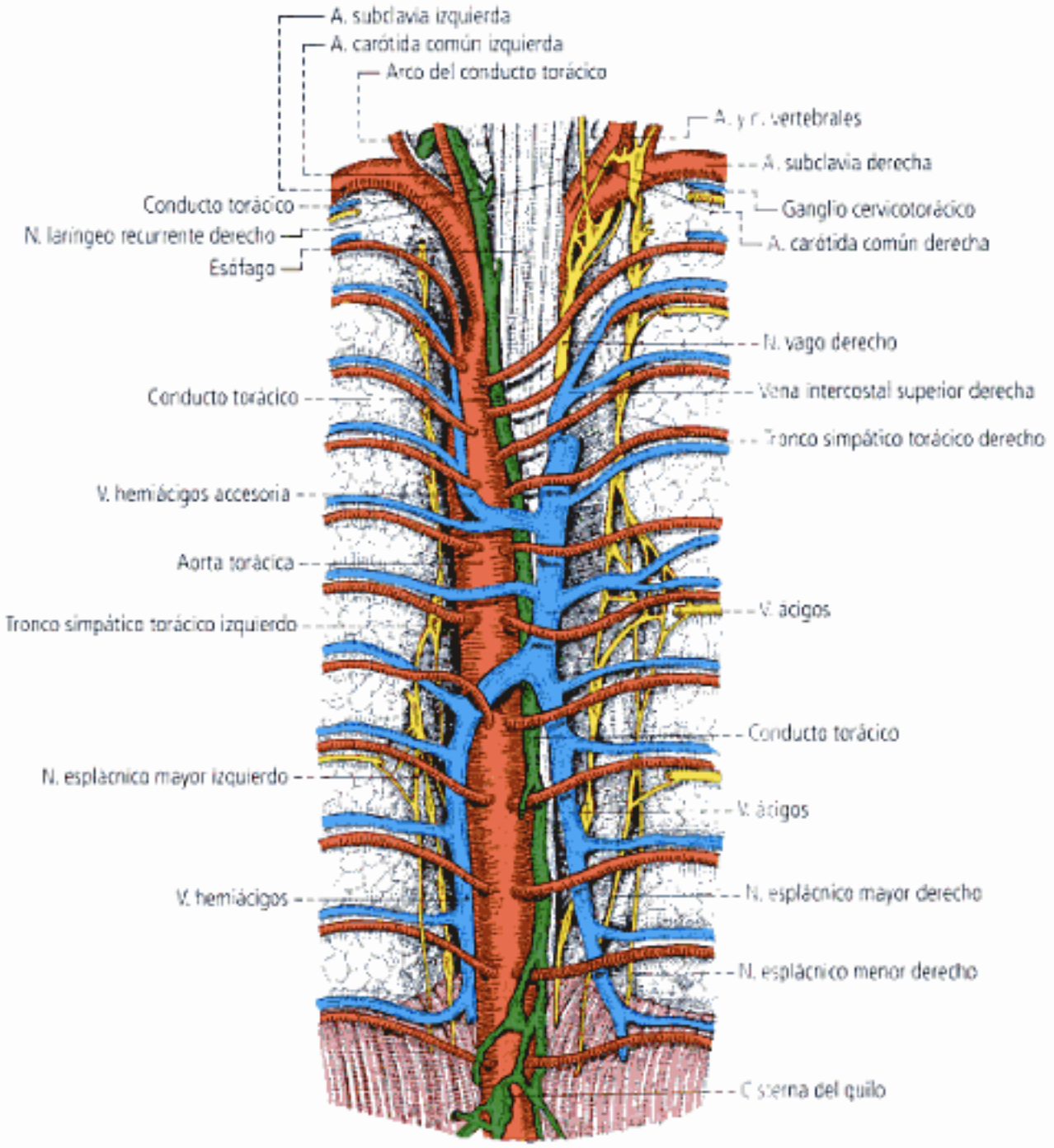
Recibe las cinco últimas venas intercostales y la vena subcostal izquierda, venas vertebrales, esofágicas y mediastínicas.

Vena hemiácigos accesoria [superior menor]

Ésta es variable:

- A veces es **única**, drena las siete primeras venas intercostales posteriores izquierdas. Desciende verticalmente a lo largo de la columna vertebral, se dirige oblicua hacia abajo y a la derecha, cruza la línea media por detrás de la aorta y del conducto torácico y desemboca en la vena ácigos.

Fig. 89-7.
Aorta torácica y venas ácigos, vista posterior del mediastino y de la base del cuello.



Material protegido por derechos de autor

– A veces **está reducida** a la reunión de las venas intercostales posteriores 5ª, 6ª y 7ª. Las cuatro primeras forman entonces un tronco común independiente (la vena de Braine), que se aboca a la vena braquiocefálica izquierda.

Anastomosis

Las vías de anastomosis son longitudinales y transversales.

Vías longitudinales. Establecen una amplia comunicación entre los sistemas cava superior e inferior, sea por la vía paravertebral o por la vía de los plexos vertebrales internos.

Vías transversales. A través de las venas lumbares y las intercostales posteriores, se unen la parte anterior del tronco (venas epigástricas, venas torácicas internas) con la parte posterior de éste.

Anastomosis intercavas

Los sistemas cava superior e inferior están reunidos por una vía principal paravertebral e intravertebral y por dos vías accesorias situadas en la pared abdominotorácica.

Vía principal

Está constituida por:

– **Vía paravertebral:** se origina inferiormente a nivel de las venas ilíacas comunes. Sigue en forma sucesiva: la vena lumbar ascendente, la vena ácigos (a la derecha), la hemiácigos accesoria (a la izquierda), afluente de la vena ácigos. Esta vía termina en la vena cava superior por el arco de la vena ácigos.
– **Vía intravertebral:** se ha visto que los plexos vertebrales internos forman una red ininterrumpida extendida desde el foramen magno hasta el hiato sacro. En todos los niveles, éstos comunican con la vía paravertebral. Existe así una columna venosa intravertebral que une las dos venas cavas por intermedio de la vía paravertebral.

Vías accesorias

Se distinguen las siguientes:

– **Vía anteromedial:** reúne a la **vena epigástrica inferior**, tributaria de la vena ilíaca externa, con la **vena torácica interna**, tributaria de la vena braquiocefálica. Estas venas, **venas epigástricas superior** e **inferior**, se anastomosan en la vaina del músculo recto del abdomen. Se forma así una vía paralela a la vía arterial anastomótica, que une la vena braquiocefálica con la vena ilíaca externa.
– **Vía anterolateral:** reúne a la **vena epigástrica superficial**, que desemboca en la vena safena magna y por ésta en la femoral, con la **vena torácica lateral**, que termina en la vena axilar por intermedio de una red subcutánea abdominal y torácica.

En el ser vivo

Las anastomosis descritas anatómicamente de abajo hacia arriba pueden, en realidad, funcionar en los dos sentidos.

A. De abajo hacia arriba: en caso de ligadura, de trombosis o de estenosis de la vena cava inferior, por debajo de las venas renales (la ligadura por arriba de ellas no es compatible con la vida); la sangre fluye entonces hacia los plexos intravertebrales (vía laterovertebral) y llega al corazón por la vena cava superior.

B. De arriba hacia abajo: en caso de ligadura, de trombosis o de estenosis de la vena cava superior, si el obstáculo es suprayacente al arco de la ácigos, la vía laterovertebral puede participar, sobre todo, por intermedio de las venas intercostales, pericardiofrénicas y torácicas internas; la sangre vuelve a la aurícula derecha por la ácigos sin tener que pasar por la vena cava superior. Si el obstáculo está a nivel o debajo del arco de la ácigos, la sangre refluye hacia la vena cava inferior por los plexos vertebrales y la vía laterovertebral a contracorriente. En los dos casos, aparece siempre una intensa circulación venosa subcutánea abdominal y torácica (importancia de la vía anterolateral superficial) que puede ser el primer signo de la estenosis de una vena cava.

Se puede leer con provecho los trabajos que se han consagrado a estos estudios en el hombre o en el animal, en particular los de Sousa Pereira, Sampaio Tabares y Batson.

Material protegido por derechos de autor

XVIII

Sistema linfático

Material protegido por derechos de autor

90 Sistema linfático

El sistema linfático está constituido por órganos linfáticos primarios y secundarios, por vasos linfáticos y por ganglios linfáticos. Los **vasos linfáticos** son, como las venas, conductos con ramificaciones convergentes, encargados de recoger y aportar al sistema venoso dos importantes líquidos del organismo: la linfa y el quilo (de origen intestinal). En su trayecto, los vasos linfáticos atraviesan formaciones anexas particularmente estructuradas, los ganglios linfáticos.

Vasos linfáticos

Los **vasos linfáticos** existen en todos los tejidos irrigados por vasos sanguíneos, **excepto** en la placenta y en el sistema nervioso central, donde no hay linfáticos.

Se originan en vasos capilares con un extremo cerrado, más voluminosos que los capilares sanguíneos, y forman una red drenada por los vasos linfáticos, los troncos colectores y los conductos linfáticos.

Su forma es variable: algunos, provistos de válvulas, son irregulares; otros, avalvulados, son regulares y rectilíneos. Cuando son valvulados, los vasos linfáticos presentan dilataciones y estrechamientos alternos, que les dan un aspecto irregular. Las válvulas están implantadas por pares en los estrechamientos de los vasos linfáticos. Estos estrechamientos son más espaciados en los troncos gruesos que, así poseen menos válvulas.

En los vasos linfáticos, como en las venas, existen "insuficiencias valvulares" que permiten el reflujo de la linfa; su estasis genera edemas de origen linfático puro.

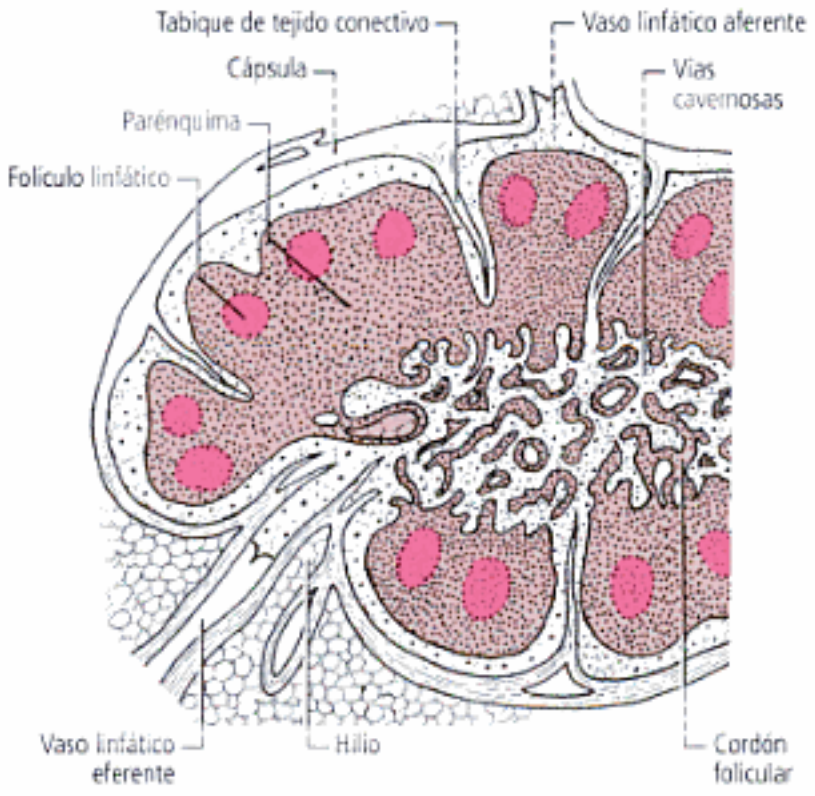
Los vasos linfáticos están anastomosados entre sí, lo que no modifica su trayecto convergente hacia los ganglios. Por lo general están adosados a las venas y son superficiales o profundos.

Su estructura es muy semejante a la de las venas con endotelio interno, una túnica media fibromuscular y una adventicia.

Ganglios linfáticos [nódulos linfáticos]

Los ganglios linfáticos son masas de tejido linfático (linfocitos y células acompañantes) de volumen variable que reciben vasos linfáticos **aferentes** y están drenados por uno o varios vasos linfáticos **eferentes** (fig. 90-1). Son redon-

Fig. 90-1.
Corte de un ganglio linfático (según Dubreuil).



Material protegido por derechos de autor

deados u ovoides. Los vasos aferentes llegan a la periferia del ganglio por un punto cualquiera, mientras que los eferentes emergen por una depresión, el hilio del ganglio.

Habitualmente su color es gris rojizo. Los ganglios intratorácicos, de drenaje pulmonar, pueden estar impregnados de polvo de carbón (antracosis) y volverse oscuros.

Son superficiales o profundos. Algunos están aislados, por ejemplo, el ganglio del epicóndilo medial del húmero [ganglio supratroclear], pero más a menudo están dispuestos en cadenas o en grupos regionales: ganglios de la axila, de la ingle.

Su estructura se caracteriza por una cápsula periférica de la cual parten las trabéculas, tabiques conjuntivos centrales que circunscriben masas de células linfoides: los folículos. Éstos se encuentran rodeados por los senos perifoliculares, terminación de los vasos aferentes y origen de los vasos eferentes.

Terminación

Fuera de algunas excepciones que se describirán, las vías linfáticas del organismo son drenadas por **dos colectores terminales**: el **conducto torácico** a la izquierda y el **conducto linfático derecho** a la derecha. Éstos terminan en los confluentes venosos yugulosubclavios correspondientes o en sus proximidades. En estos dos conductos linfáticos colectores converge la linfa conducida por los **troncos linfáticos principales**: tronco yugular (derecho e izquierdo), tronco subclavio (derecho e izquierdo), tronco broncomediastínico (derecho e izquierdo), tronco lumbar (derecho e izquierdo) y troncos intestinales.

En el ser vivo

Los ganglios y vasos linfáticos no son aparentes en estado normal. Algunos ganglios superficiales son, sin embargo, visibles o palpables en ciertos sujetos delgados.

Las redes superficiales son visibles cuando están inflamadas (linfangitis).

Los ganglios se hipertrofian ante la inflamación y la infección, puesto que constituyen una barrera antiinfecciosa. También se hipertrofian en ciertas enfermedades que les son propias (infecciones, cánceres del tejido linfático, etc.). Por último, los ganglios que drenan un órgano canceroso pueden estar invadidos por ese cáncer. La adenopatía traduce entonces la extensión del cáncer, más allá del órgano inicial.

El sistema linfático puede ponerse de manifiesto en el ser vivo por la linfografía, radiografía en la cual se visualizan los vasos linfáticos y los ganglios opacificados mediante un producto radioopaco inyectado en la periferia. Esta inyección puede efectuarse:

- En un vaso linfático previamente evidenciado por una inyección subcutánea de azul de Evans (método de Kinmoth).
- En un ganglio superficial.
- Dentro de un órgano, por ejemplo en la sustancia intersticial del testículo, método utilizado con buenos resultados por Rodríguez Sica. Más adelante se considerarán ejemplos regionales.

Se estudia aquí la disposición general del sistema linfático excepto en los miembros (Tomo 1). Más adelante se darán detalles más precisos a propósito de cada órgano.

Linfáticos de la cabeza y del cuello

Los ganglios linfáticos en la parte superior del cuello, en su unión con la cabeza, se disponen en una banda bilateral desde el mentón hasta la protuberancia occipital externa; es el **anillo ganglionar pericraneocervical**, drenado por cadenas linfoganglionares cervicales, principales y accesorias (fig. 90-2).

Anillo ganglionar pericraneocervical

Está formado, de atrás hacia adelante, por los siguientes grupos linfoganglionares:

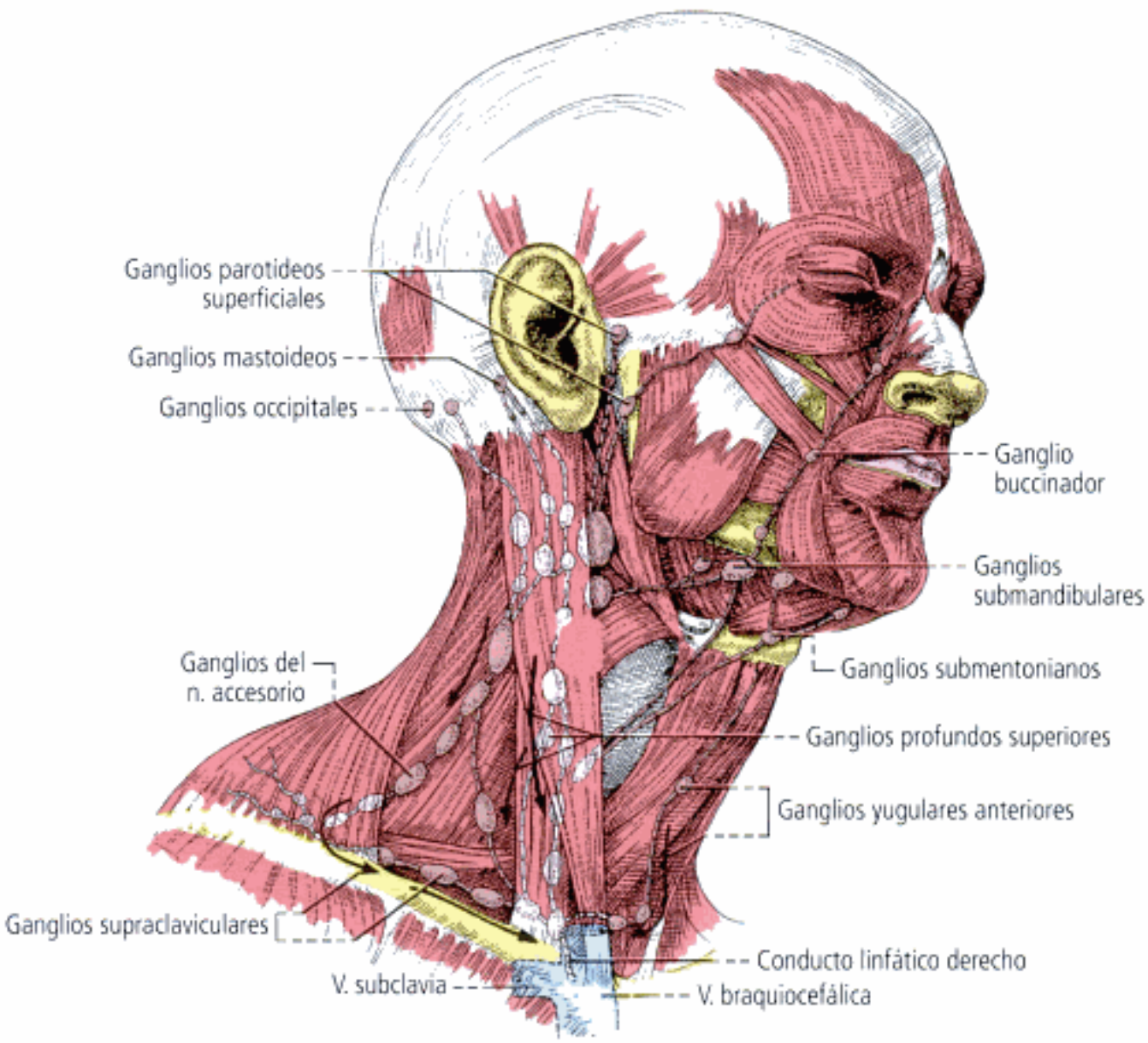
- **Ganglios occipitales:** se disponen en tres grupos: **superficial**, debajo de la piel, a la altura de la línea nucal superior; **subfasciales**, sobre el esplenio; **submusculares**, debajo del esplenio. Drenan la parte posterior del cuero cabelludo y la región de la nuca.
- **Ganglios mastoideos:** tres o cuatro ganglios inconstantes, situados en la cara lateral de las inserciones superiores del esternocleidomastoideo, drenan la región parietal, el conducto auditivo externo y el pabellón auricular.
- **Ganglios parotídeos:** Se distinguen:
  - **Superficiales:** dos o tres ganglios superficiales a la glándula parótida, de ubicación preauricular.
  - **Profundos:** preauriculares e infraauriculares en la región superficial de la parótida; intraglandulares, en la profundidad de la glándula en las vecindades de la vena retromandibular.

Sus aferentes provienen de la región frontoparietal, del oído externo y de la cavidad timpánica, de la nariz, de la cavidad nasal y de la propia glándula parótida.

- **Ganglios submandibulares:** están situados en el borde inferior de la mandíbula, en relación con los vasos faciales: prefaciales, faciales, retrofaciales. Se describe además un grupo retroglandular inconstante. Drenan la cara, las encías, los dientes, los labios y los bordes de la lengua.
- **Ganglios submentonianos:** están aplicados contra el músculo milohioideo y entre los vientres anteriores de los dos digástricos. Drenan el labio inferior, el mentón, la encía inferior, el piso de la boca y la cara inferior de la lengua.
- **Ganglios retrofaríngeos:** uno de los grupos de **ganglios linfáticos cervicales anteriores profundos**, están situados a la altura de las masas laterales del atlas, adelante de la hoja prevertebral de la fascia cervical, en

Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-2.
Ganglios linfáticos de la cabeza y del cuello y su drenaje (según Rouvière).



contacto con el borde lateral de la pared posterior de la faringe. Además hay ganglios linfáticos **accesorios retrofaríngeos**, que cuando existen, están situados en la cara posterior de la faringe.
- **Ganglios yugulodigástricos:** ubicados en el cruce entre la vena yugular interna y el vientre posterior del digástrico. Es el grupo más superior de los ganglios laterales profundos del cuello.

Los vasos linfáticos aferentes provienen de la faringe, de la trompa auditiva, de la cavidad timpánica, de la lengua, de la amígdala palatina y de la cavidad nasal.

Los eferentes de todos estos ganglios se dirigen hacia el tronco linfático yugular.

Ganglios linfáticos del cuello

Los ganglios linfáticos del cuello reciben los eferentes de los grupos antes mencionados, así como vías linfáticas que llegan directamente a la región cervical. Los ganglios están aquí agrupados en **ganglios cervicales anteriores** y **ganglios cervicales laterales**, con sus respectivos grupos superficiales y profundos.

Ganglios cervicales anteriores

Todos estos ganglios están situados por debajo del hueso hioides. Se distinguen:

- **Ganglios superficiales:** son los ganglios de la **vena yugular anterior**; están en relación con la vena.
- **Ganglios profundos:** son ganglios viscerales situados debajo del hioides (**ganglios infrahioideos**), adelante de la laringe (**ganglios prelaríngeos**), delante de la glándula tiroides (**ganglios tiroideos**), delante de la tráquea (**ganglios pretraqueales**), a los lados de la tráquea (**ganglios paratraqueales**) y los ganglios retrofaríngeos que ya se describieron.

Ganglios cervicales laterales

Todos estos ganglios están situados lateralmente en el cuello. Se distinguen:

- **Ganglios superficiales:** son los ganglios de la **vena yugular externa**; rodean a esta vena y recogen la linfa del pabellón auricular y la parte inferior de la glándula parótida.
- **Ganglios profundos:** son los que constituyen la segunda estación para la mayor parte de los ganglios de la cabeza y a su vez reciben afluentes directos de sus inmediaciones. Todos drenan en el **tronco linfático yugular**. Se los puede dividir en superiores e inferiores.
  - **Ganglios profundos superiores:** ganglios yugulodigástricos (en el cruce entre la vena yugular interna y el vientre posterior del digástrico), ganglio lateral

Material protegido por derechos de autor

(lateral a la vena yugular interna) y ganglio anterior (delante de la yugular interna).

- **Ganglios profundos inferiores:** ganglio yugulooomohioideo (entre la yugular interna y el omohioideo), ganglio lateral (lateral a la vena yugular interna), ganglio anterior (delante de la yugular interna).

Estos ganglios están conectados entre sí por vasos linfáticos. Sus eferentes se reúnen en la parte inferior de un colector linfático: el **tronco yugular**, que termina en el conducto linfático a la derecha o en el conducto torácico a la izquierda. En ambos lados pueden terminar directamente en el confluente yugulosubclavio.

Ganglios linfáticos del tórax

Se trata aquí de linfáticos intratorácicos (figs. 90-3 y 90-4). Éstos son parietales y mediastínicos.

Ganglios linfáticos parietales

Son intercostales, parasternales y frénicos superiores.

Ganglios intercostales

Asientan en la extremidad posterior del espacio intercostal, región paravertebral, y con menor frecuencia en la parte media del espacio. Están conectados por vasos que se dirigen hacia atrás y adentro, en el espacio subpleural, contra la columna vertebral.

Los vasos aferentes provienen de los músculos intercostales, del tejido conjuntivo subpleural y de la pleura parietal.

Los vasos eferentes superiores (tres o cuatro primeros espacios) se reúnen en un **tronco broncomediastínico** que desemboca en el conducto torácico o en el conducto linfático derecho. Los eferentes inferiores constituyen un colector único que atraviesa el diafragma y llega a la cisterna del quilo (origen del conducto torácico).

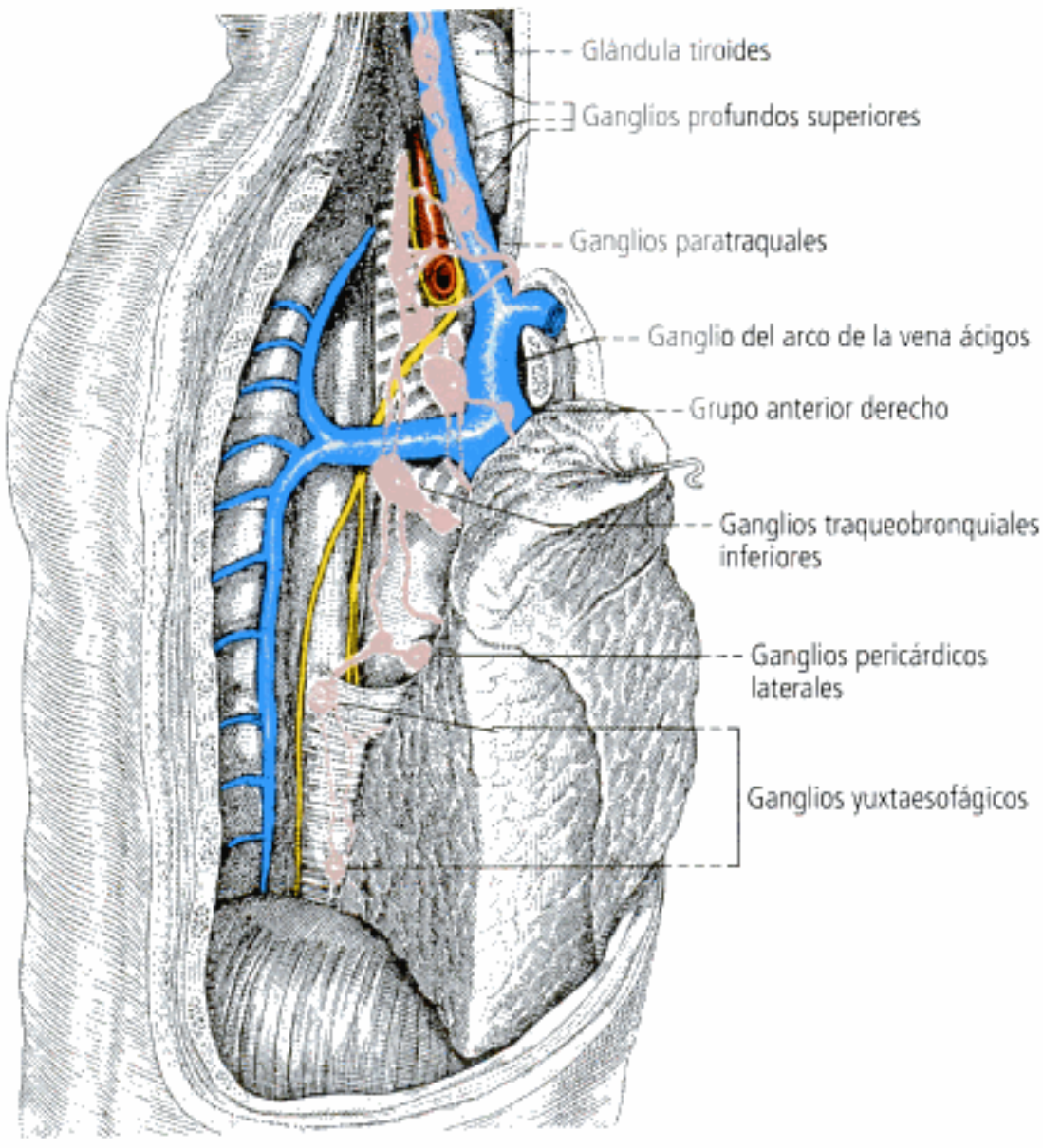
Ganglios paraesternales

En número de seis u ocho, forman una cadena extendida a lo largo de los **vasos torácicos internos** desde la apófisis xifoides hasta el primer cartílago costal. Drenan la parte superior de la vaina del músculo recto del abdomen, la parte anterior de los espacios intercostales, los tegumentos de la pared torácica anterior y, sobre todo, el tercio medial de la glándula mamaria. Un colector superior eferente los drena en el conducto torácico, en el conducto linfático derecho o directamente en la confluencia venosa yugulosubclavia.

Ganglios frénicos superiores

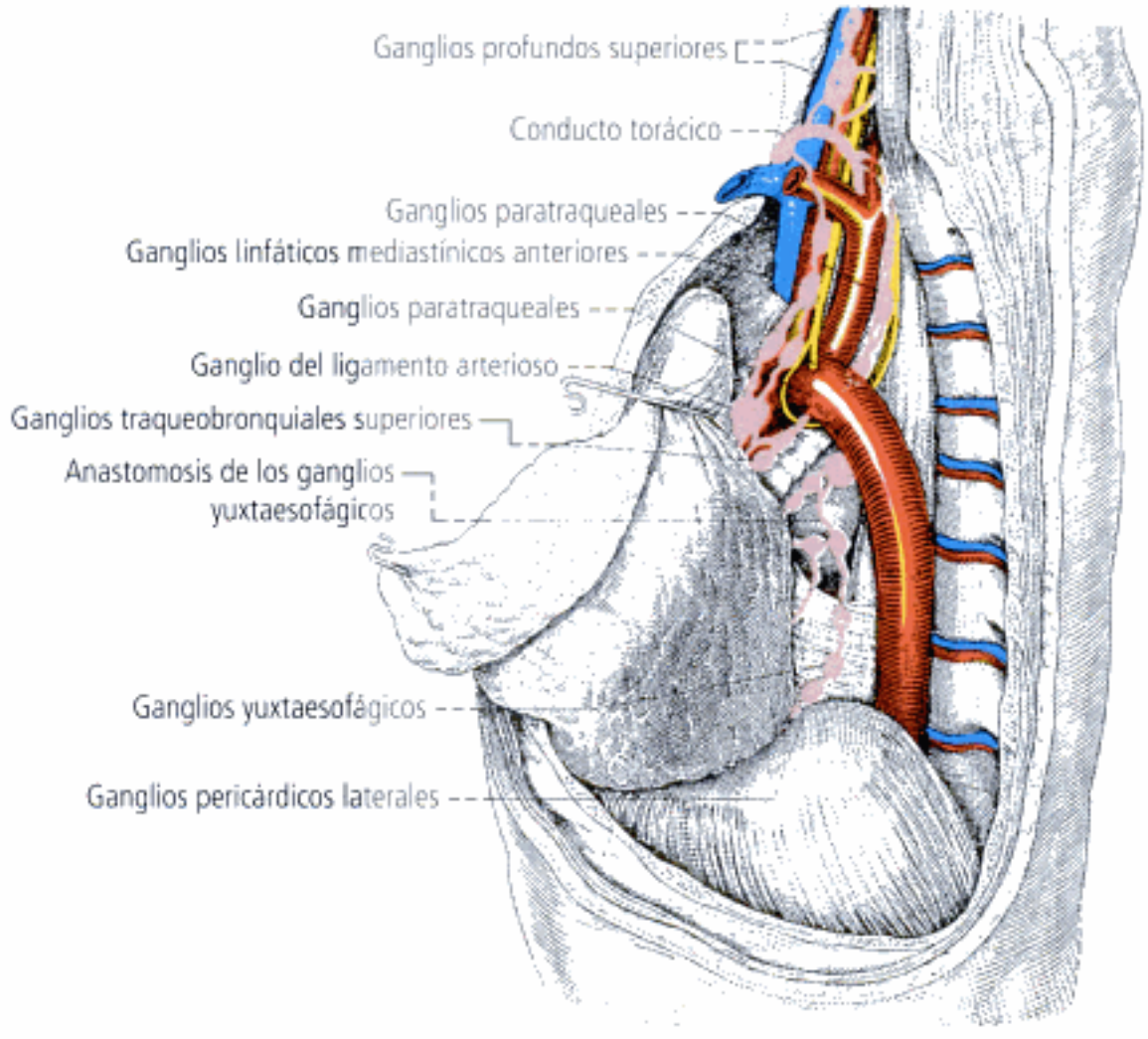
Son anteriores (retroxifoideos), intermedios (terminaciones del nervio frénico) y posteriores (detrás de los pilares). Drenan el músculo diafragma y son solidarios de la cadena

Fig. 90-3.
Ganglios linfáticos torácicos, vista lateral derecha (según Rouvière).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-4.
Ganglios linfáticos torácicos, vista lateral izquierda (según Rouvière).



torácica interna adelante y de las cadenas mediastínicas posteriores, atrás.

Ganglios linfáticos mediastínicos

Están constituidos por grupos **anteriores**, **intermedios** y **posteriores**.

Ganglios anteriores

Son prevasculares, con:

- Una cadena prevenosa derecha.
- Una cadena prearterial izquierda, que parte de la región subaórtica, ganglio del ligamento arterioso (ganglio del conducto arterioso de Engel), y asciende a lo largo del vago izquierdo por fuera de la carótida común izquierda.
- Una cadena transversal que reúne las dos precedentes, a lo largo de la vena braquiocefálica izquierda.

Estas tres cadenas recogen la linfa del pulmón, del pericardio, del corazón, de la pleura y del timo. Drenan en la base del cuello en los confluentes venosos o en los colectores terminales.

Ganglios intermedios

Constituyen tres grupos:

A. Un **grupo paratraqueal derecho**, retrocava, por encima del arco de la vena ácigos.

B. Un **grupo paratraqueal izquierdo** o cadena del nervio laríngeo recurrente izquierdo.

C. Un **grupo traqueobronquial inferior**, el más importante, con diez o doce ganglios, situados debajo de la bifurcación traqueal, atrás y arriba del pericardio, por delante del esófago.

Los aferentes de estos ganglios son sobre todo pulmonares y también esofágicos.

Los eferentes adoptan el trayecto de las cadenas paratraqueales derecha e izquierda (Winckler) y llegan por sus colectores terminales a la confluencia yugulosubclavia homolateral.

Ganglios posteriores

Yuxtaesofágicos escalonados en el mediastino posterior entre la cara posterior del pericardio y la columna vertebral. La mayor parte se dispone en la cara anterior del esófago (preesofágicos), otros en la cara posterior (retroesofágicos) en relación con la aorta y el conducto torácico. Recibe sus aferentes del diafragma y del esófago. Sus eferentes se pueden anastomosar a otras cadenas o terminar en el conducto torácico, en el conducto linfático derecho o en la confluencia yugulosubclavia.

Los ganglios mediastínicos son modificados por numerosas enfermedades que constituyen las adenopatías mediastínicas. Éstas pueden ser primitivas (tuberculosas, sarcoidósicas o cancerosas) o secundarias a alteraciones pulmonares (cáncer de pulmón, sobre todo), esofágicas o tímicas.

La hipertrofia de estos ganglios da imágenes radiológicas variadas que deforman el aspecto normal del mediastino.

Material protegido por derechos de autor

La mediastinoscopia (Carlens) consiste en poder ver y quitar ganglios mediastínicos a través de un tubo óptico introducido en el tórax por vía suprasternal. Es un método de examen y de diagnóstico rico en aplicaciones prácticas.

Ganglios linfáticos pélvicos

Están reunidos en cuatro grupos principales: ilíacos externos, ilíacos internos, sacros e ilíacos comunes (figs. 90-5 y 90-6). Reciben aferentes provenientes de los miembros inferiores, de las regiones glútea y perineal y de las vísceras pelvianas.

Ganglios ilíacos externos

Están escalonados a lo largo de los vasos del mismo nombre. Se encuentran dispuestos en tres cadenas: **laterales** a la arteria; **intermedios**, entre la arteria y la vena ilíaca medial; **mediales** a la vena. Los más anteriores e inferiores se sitúan detrás del ligamento inguinal, retroinguinales, paralelos al ligamento, y se disponen:

- **Lateralmente** a la arteria, ganglio lagunar lateral.
- **Delante** de los vasos, ganglio lagunar intermedio.
- **Medialmente** a la vena, ganglio lagunar medial.

Reciben aferentes de la ingle, de la pared abdominal anterior infraumbilical, de la región del foramen obturador, de las vísceras anteriores de la pelvis (vejiga, próstata, uretra posterior, vagina, cuello uterino). Sus eferentes van a los ganglios ilíacos comunes o directamente a los ganglios lumboaórticos. Los más internos descienden a la pelvis y son tributarios de los ganglios ilíacos internos.

Ganglios ilíacos internos

Están situados en el ángulo de separación de los vasos ilíacos, contra la pared posterolateral de la pelvis y entre las ramas colaterales de los vasos ilíacos internos. Reciben colectores de la región glútea, del periné y de todas las vísceras pélvicas siguiendo a las venas respectivas. Son drenados hacia los ganglios ilíacos externos, otros hacia los ganglios ilíacos comunes.

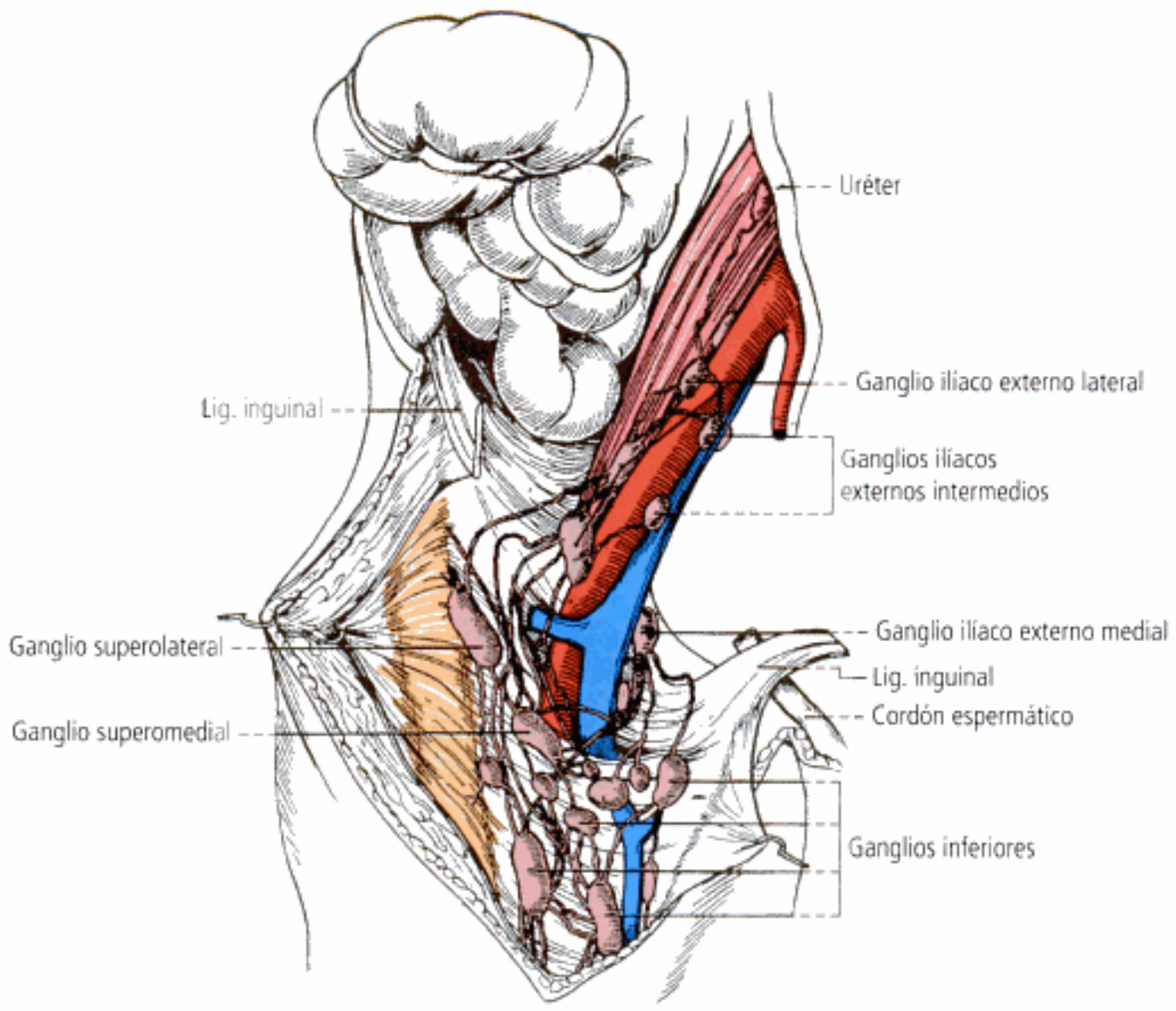
Ganglios sacros

Estos ganglios son profundos y se encuentran detrás del recto y a cada lado de él, en la cara anterior del sacro, a lo largo de la arteria sacra media.

Ganglios ilíacos comunes

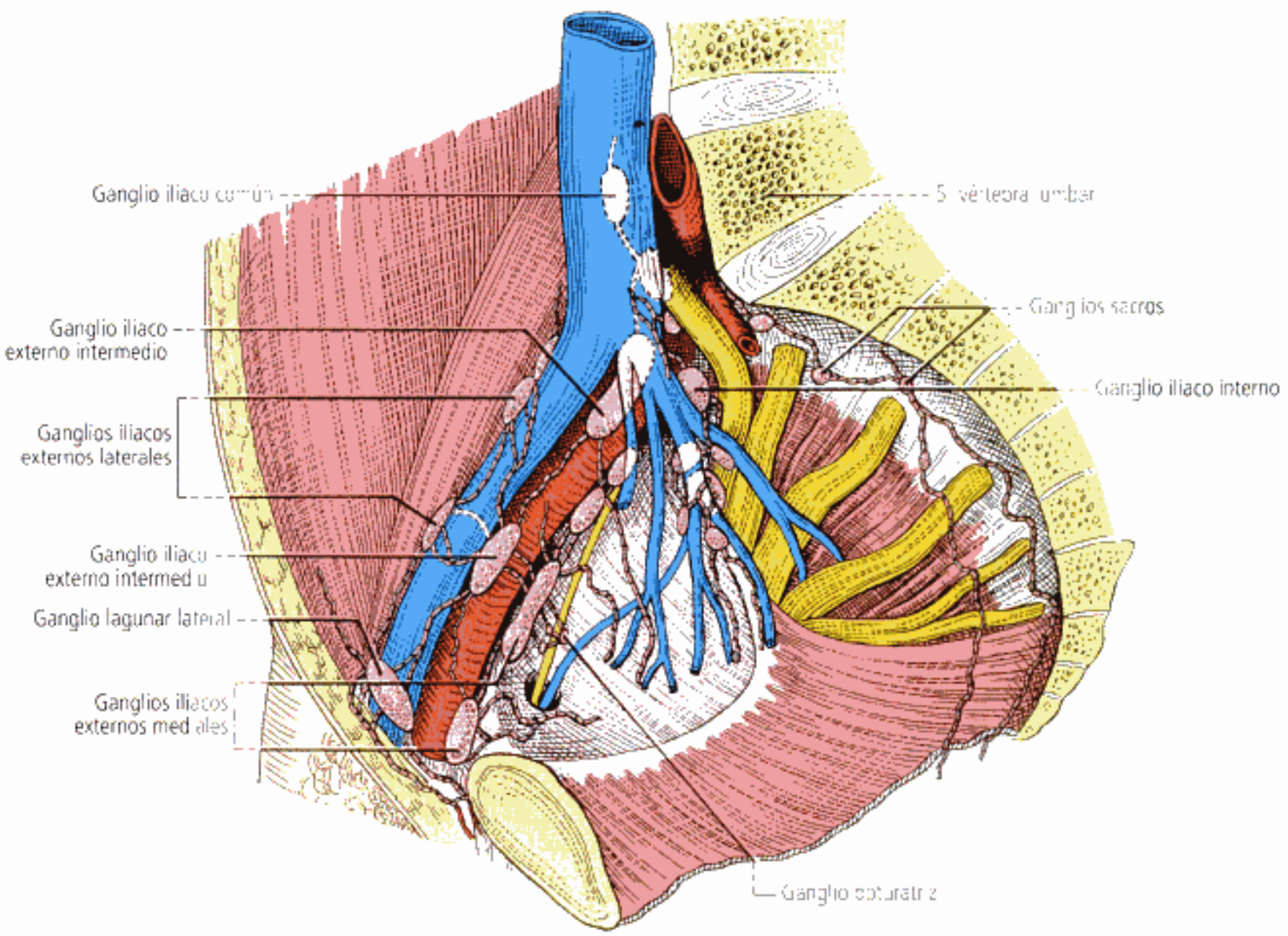
Se distingue un **grupo lateral**, entre la arteria ilíaca y el iliopsoas, un **grupo intermedio** que es retrovascular, y un **grupo medial** situado medialmente al paquete vascular. En la línea mediana se encuentra el **grupo del promontorio**.

Fig. 90-5.
Ganglios linfáticos inguinales superficiales y sus conexiones con los ganglios ilíacos externos (según Rouvière).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-6.
Ganglios linfáticos pélvicos (según Cúneo y Marcille).



Los ganglios más elevados de la región medial son los del **grupo subaórtico**, ubicados por debajo de la bifurcación aórtica. Reciben aferentes iliacos, laterales, mediales y sacros. Constituyen una encrucijada de vías periféricas (miembro inferior, pared pelviana) y de vias viscerales pelvianas. Los eferentes llegan a los ganglios abdominales, homolaterales o contralaterales (vías linfáticas cruzadas).

Ganglios linfáticos abdominales

Los **ganglios del abdomen** pueden dividirse entre aquellos que se encuentran en las **paredes** de esta cavidad y los que están asociados con las **vísceras**. Se describen aquí los grupos de **ganglios linfáticos parietales** (fig. 90-7). Los **ganglios linfáticos viscerales** se estudian con cada órgano y aquí sólo se los enumera.

Ganglios linfáticos parietales

Estos ganglios son numerosos (25 a 30), dispuestos alrededor de la aorta abdominal y de la vena cava inferior; forman tres grupos: lumbares, frénicos y epigástricos. Los **grupos ganglionares lumbares** reciben la linfa de los grupos ganglionares ubicados por debajo. Su eferencia principal son los **troncos lumbares** que los comunican con el conducto torácico o la cisterna del quilo, si ésta se encuentra.

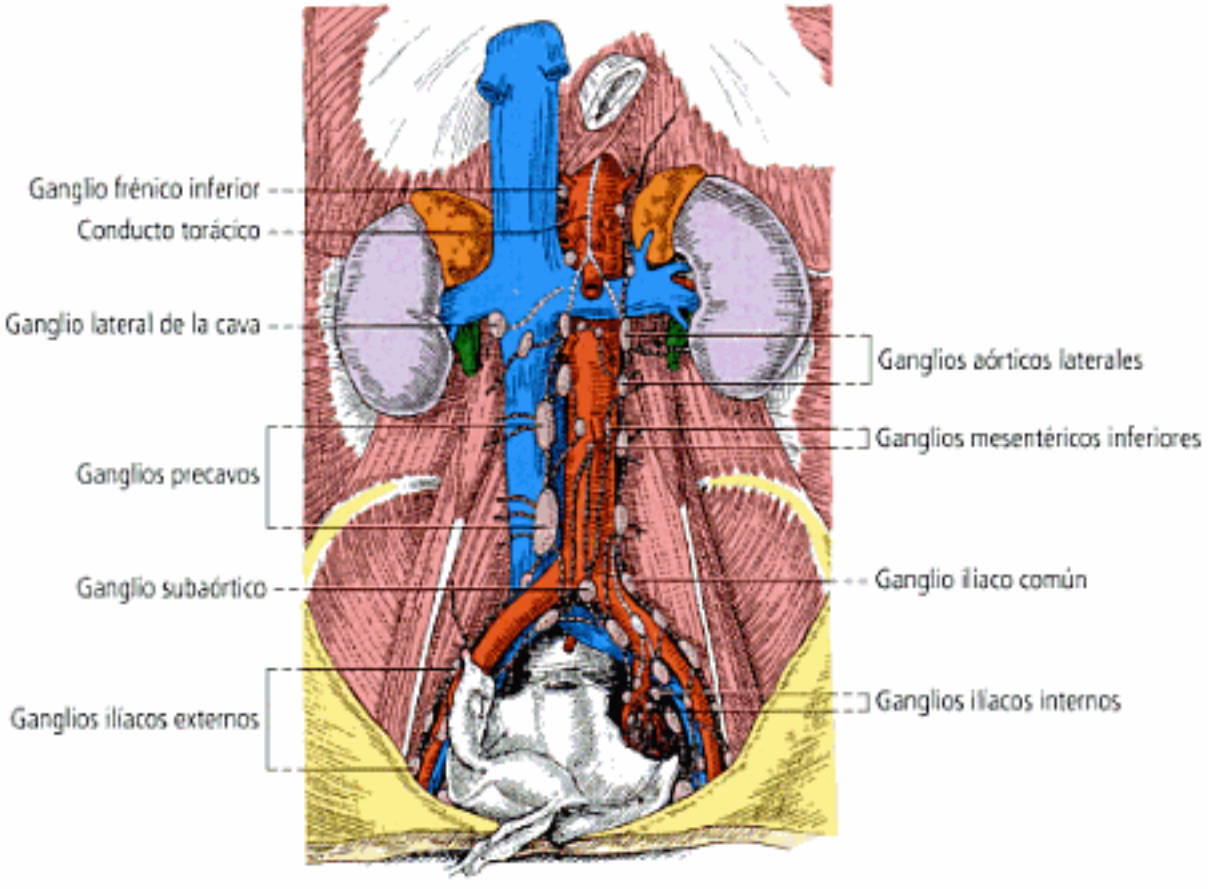
- **Ganglios lumbares izquierdos:** están ubicados junto a la **aorta abdominal**. Se distinguen tres grupos: **ganglios aórticos laterales**, a la izquierda de la aorta; **ganglios preaórticos**, por delante de la aorta, y **ganglios retroaórticos**, entre la aorta y la columna vertebral.
- **Ganglios lumbares intermedios:** se hallan entre la aorta y la vena cava inferior.
- **Ganglios lumbares derechos**: están alrededor de la vena cava inferior. Se subdividen en tres grupos: **ganglios laterales de la cava**, a la derecha de la vena cava inferior; **ganglios precavos**, por delante de la vena cava inferior, y **ganglios retrocavos**, por detrás de la vena cava inferior.
- **Ganglios frénicos inferiores:** situados en la parte inferior del diafragma, cerca del hiato aórtico.
- **Ganglios epigástricos inferiores:** se encuentran junto a los vasos epigástricos inferiores.

Ganglios linfáticos viscerales

- Ganglios celiacos, gástricos, pilóricos, pancreáticos, esplénicos, hepáticos, mesentéricos superiores y mesentéricos inferiores.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-7.
Ganglios linfáticos abdominales (según Rouvière).



Conducto torácico

Es el tronco colector de todos los linfáticos del cuerpo con excepción del miembro superior derecho, de la mitad derecha de la cabeza, del cuello y del tórax, los que por su reunión forman el conducto linfático derecho (fig. 90-8).

Generalidades

Está formado por la reunión de todos los vasos linfáticos subdiafragmáticos del cuerpo, en la parte posterior y superior del abdomen.

Origen

Está marcado por un ensanchamiento: la **cisterna del quilo**, donde vienen a terminar más o menos fusionados los troncos linfáticos subdiafragmáticos, y en su extremidad superior se continúa con el **conducto torácico**. Las paredes son delgadas y frágiles; su calibre es variable según su estado de vacuidad o de repleción; en este último caso, su calibre promedio es semejante al de la arteria radial.

Trayecto

En su recorrido de 25 a 30 cm, el conducto torácico situado detrás de la aorta (a nivel de L1) penetra en el mediastino posterior por el **hiato aórtico del diafragma**. Aplicado contra la columna vertebral, asciende vertical hasta la 4ª o 5ª vértebra torácica, a nivel de los arcos de la vena ácigos y de la aorta, situado por detrás del esófago, se dirige hacia la izquierda y arriba. Por encima del arco de la aorta, se hace satélite de la arteria subclavia izquierda, penetra en la base del cuello, se curva hacia adelante arriba y abajo, describiendo un arco de concavidad inferior.

Terminación

En la **confluencia yugulosubclavia** o en sus ramas de origen, donde presenta una pequeña dilatación, a veces provista de válvulas.

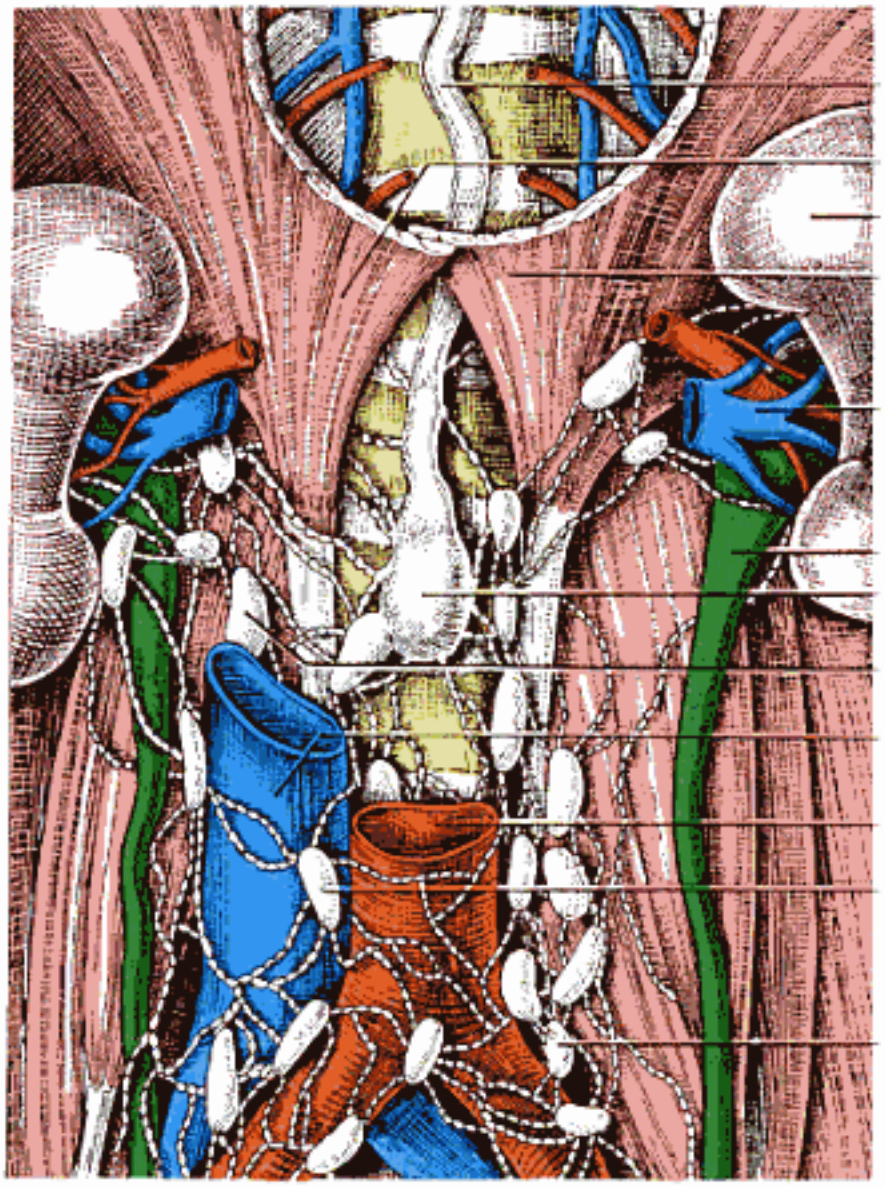
Cisterna del quilo [cisterna de Pecquet]

Está situada a la altura de la **primera vértebra lumbar**, por detrás de la aorta, entre los pilares del diafragma (fig. 90-8). Su origen puede lateralizarse a la derecha o a la izquierda. Su forma es variable. Cuando es única, se parece a una pera pequeña. Puede ser múltiple o faltar, que es lo más frecuente. En este último caso es reemplazada por una red linfática. Recibe las vías provenientes de los ganglios lumbares, de la región celíaca y del resto de las regiones subfrénicas.

Relaciones del conducto torácico

El conducto torácico atraviesa el diafragma en el **hiato aórtico del diafragma**, por detrás de la aorta (fig. 90-9). De esta manera se encuentra en el mediastino posterior, donde por su relación con los arcos vasculares de la aorta y de la vena ácigos se pueden distinguir dos porciones: subacigosaórtica y supraacigosaórtica.

Fig. 90-8.
Cisterna del quilo y porción inicial del conducto torácico.



Porción subacigosaórtica

El **conducto torácico** se relaciona:

- **Atrás**, con los cuerpos vertebrales de los que se encuentra separado por las arterias intercostales derechas y por el trayecto transversal de las venas hemiácigos, que cruza a la derecha para terminar en la vena ácigos.
- Por **delante**, en la parte más inferior del mediastino, con la aorta. Más arriba, con la cara posterior del esófago, a la cual cruza de abajo hacia arriba y de derecha a izquierda.
- A la **derecha**, con la vena ácigos en todo su trayecto.
- A la **izquierda**, con el flanco derecho de la aorta. En la parte más alta de esta porción (interacigosaórtica), el conducto torácico se encuentra casi en la línea media, desplazado hacia la izquierda.

Porción supraacigosaórtica

En esta porción, el conducto torácico se encuentra a la izquierda de la línea media, cruza la cara posteromedial del arco aórtico, luego sigue la cara posteromedial de la arteria subclavia izquierda satélite de ésta, hasta su salida del tórax y en relación con el borde izquierdo del esófago. Se relaciona aquí con la pleura (porción mediastínica) y con la cúpula pleural izquierda.

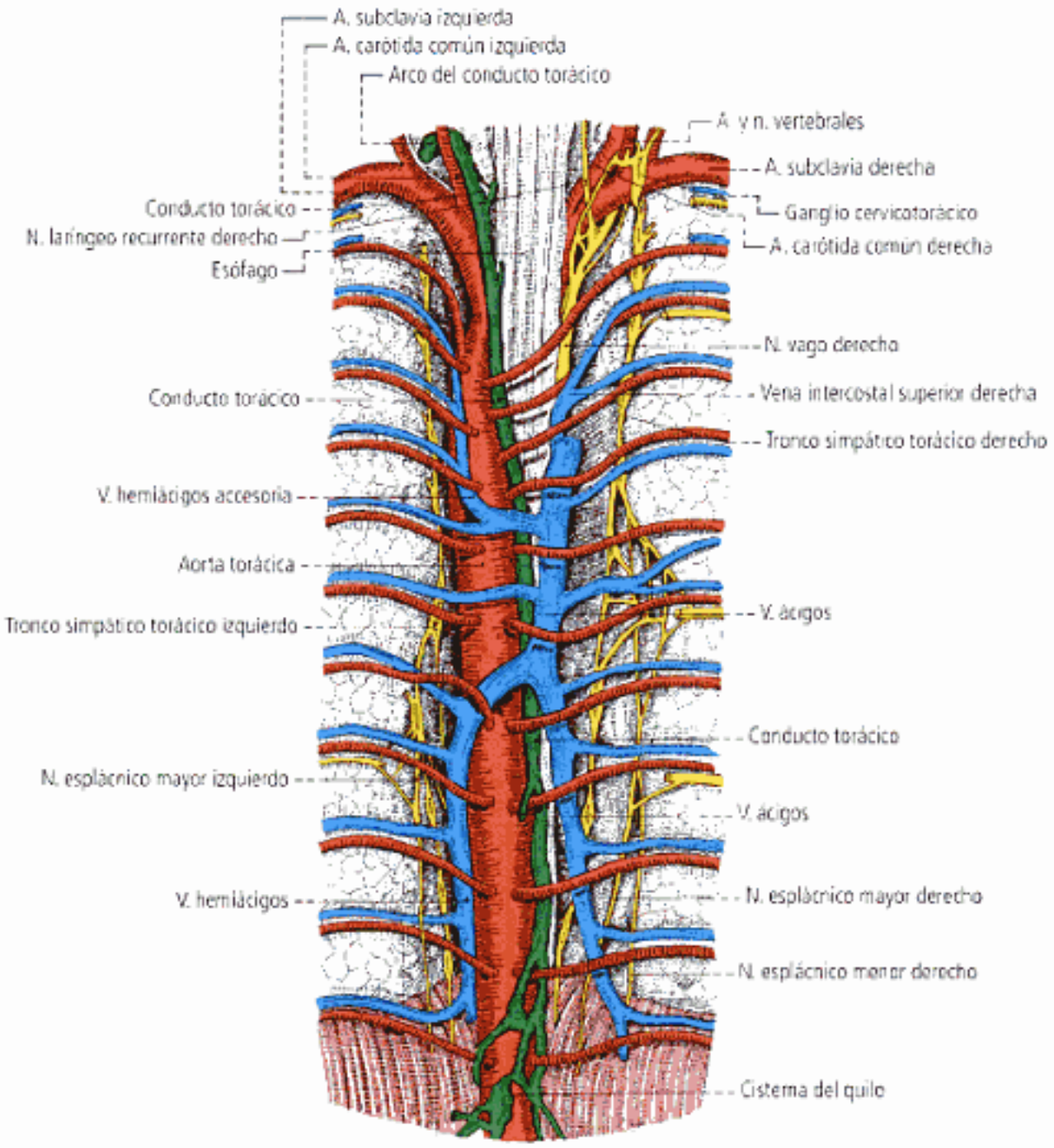
Porción cervical

En la base del cuello, el conducto torácico describe su arco por encima de la arteria subclavia en el triángulo de la arteria vertebral, limitado: medialmente, por el músculo largo del cuello y el esófago; lateralmente, por el escaleno anterior; inferiormente por la primera costilla (figs. 90-10 y 90-11). El conducto pasa: lateralmente y atrás de la carótida común, de la vena yugular interna y del nervio vago; adelante y medialmente a la arteria y vena vertebrales (puede pasar por detrás y lateral a ellas); lateralmente al tronco tirocervical y al nervio frénico. Esta vecindad explica por qué el conducto torácico puede lesionarse en el curso de un vaciamiento ganglionar de cuello.

El arco del conducto torácico, cóncavo abajo y medialmente en su terminación, se dirige en sentido anterolateral por encima de la cúpula pleural.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-9.
Aorta torácica y venas ácigos, vista posterior del mediastino y de la base del cuello.



Afluentes

En su **parte superior**, el conducto torácico recibe (fig. 90-12):

- El **tronco yugular izquierdo** (lado izquierdo de la cabeza y del cuello).
- El o los **troncos subclavios izquierdos** (miembro superior izquierdo), el **tronco broncomediastínico izquierdo** y la cadena torácica interna izquierda.

El conducto torácico drena así todos los linfáticos del cuerpo, excepto: la parte derecha de la cabeza y del cuello, el miembro superior derecho, la parte derecha del tórax, el pulmón derecho y una parte de los linfáticos del pulmón izquierdo que terminan en el conducto linfático derecho o en la confluencia yugulosubclavia derecha.

Variaciones

Son muy frecuentes, sea en el curso de su trayecto o en su terminación (Gabrielle, Archimbault) (fig. 90-11).

Puede ser doble, plexiforme o con numerosas anastomosis. Su terminación suele ser múltiple, por lo cual su identificación resulta difícil.

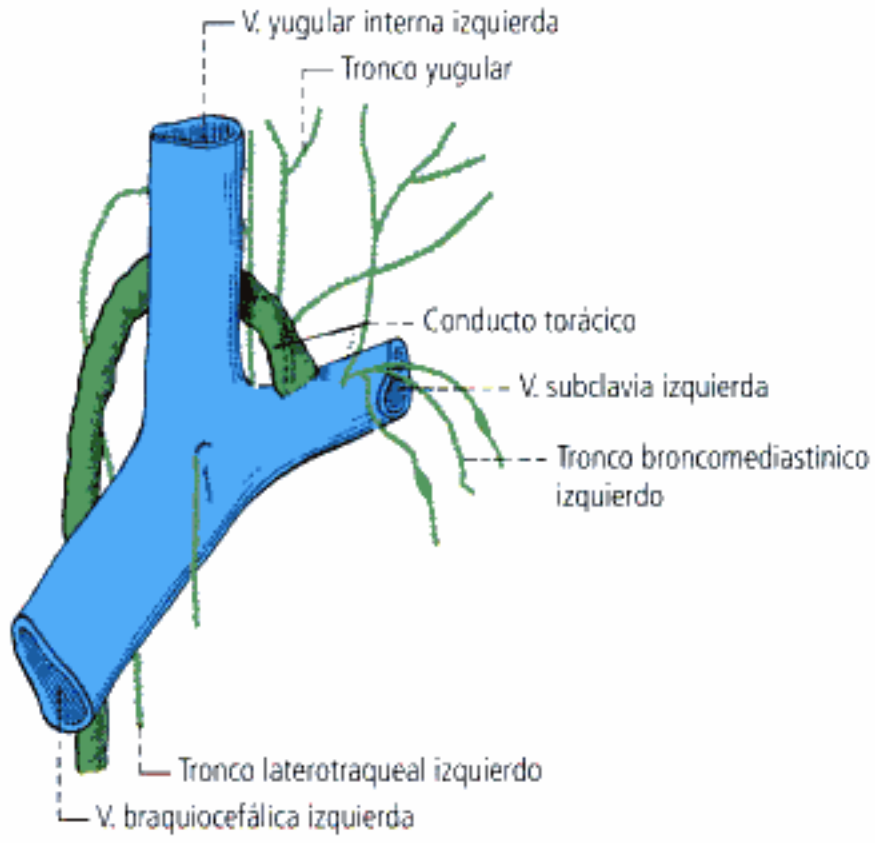
En el ser vivo

El **conducto torácico** puede ser opacificado por linfografía a partir de los linfáticos de los miembros inferiores o del testículo.

Sus relaciones con la pleura, por una parte, y con los órganos de la fosa supraclavicular mayor, por otra, hacen de él una relación peligrosa en el curso de ciertas operaciones difíciles: la fístula del conducto torácico es riesgosa por las pérdidas líquidas y lipídicas que ocasiona. Se utiliza el dre-

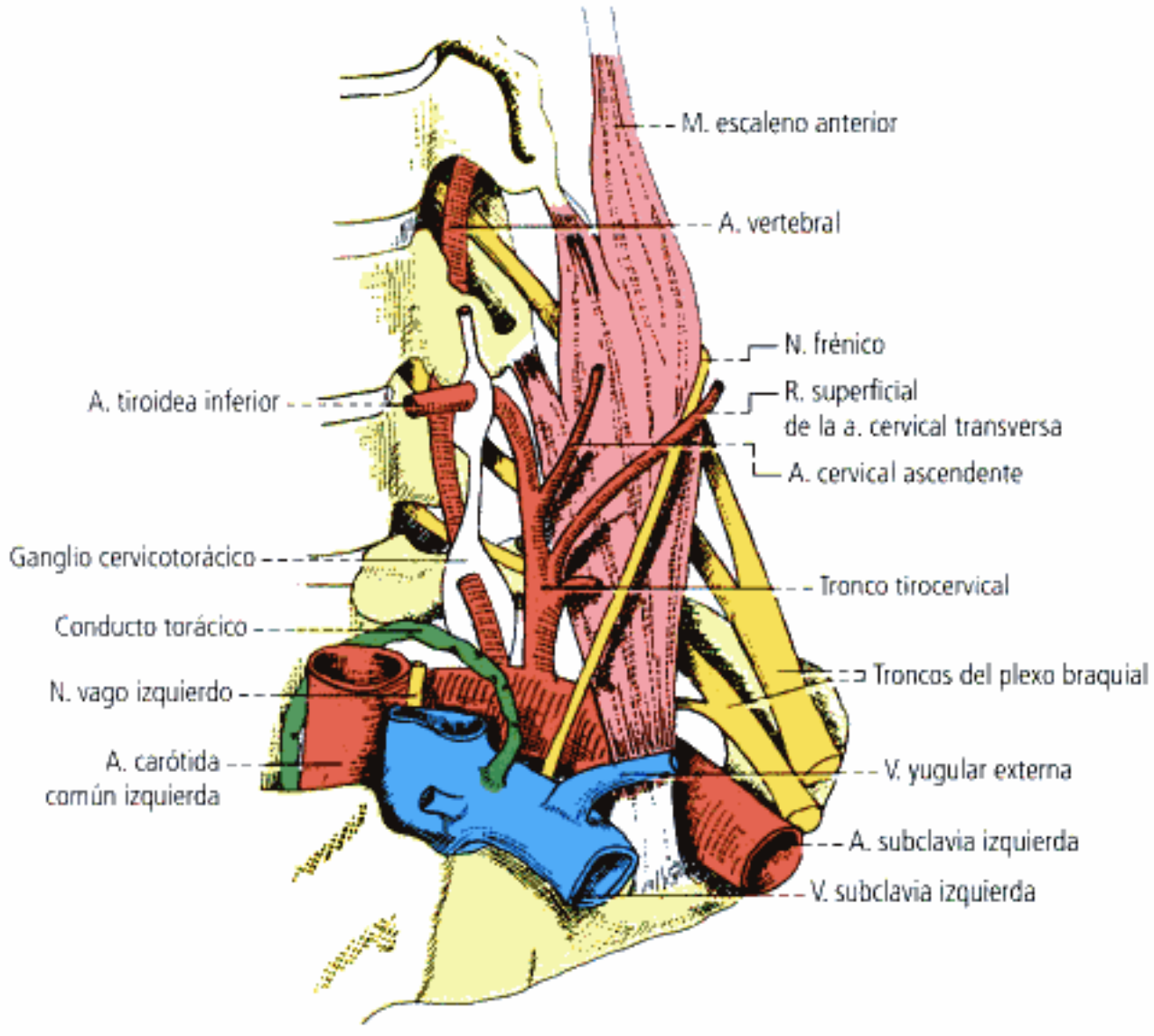
Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-10.
Arco del conducto torácico.



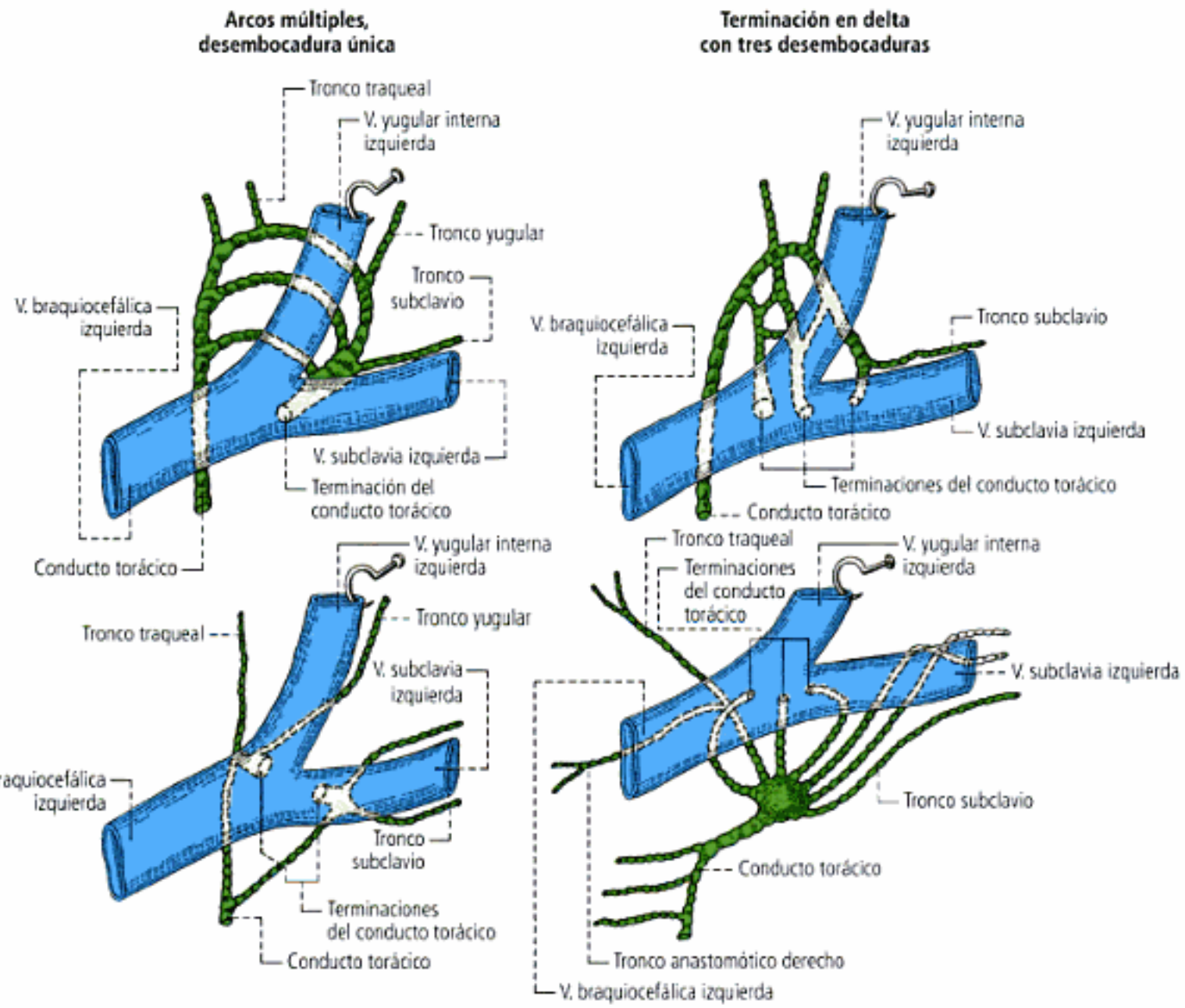
naje sistemático del conducto torácico para recoger los linfocitos, como tiempo preoperatorio a ciertos trasplantes de órganos (injertos de riñón), con el fin de disminuir las reacciones inmunológicas del receptor.

Fig. 90-11.
Arteria subclavia izquierda y sus relaciones, vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-12.
Diferentes tipos de terminación del conducto torácico.



Conducto linfático derecho [gran vena linfática]

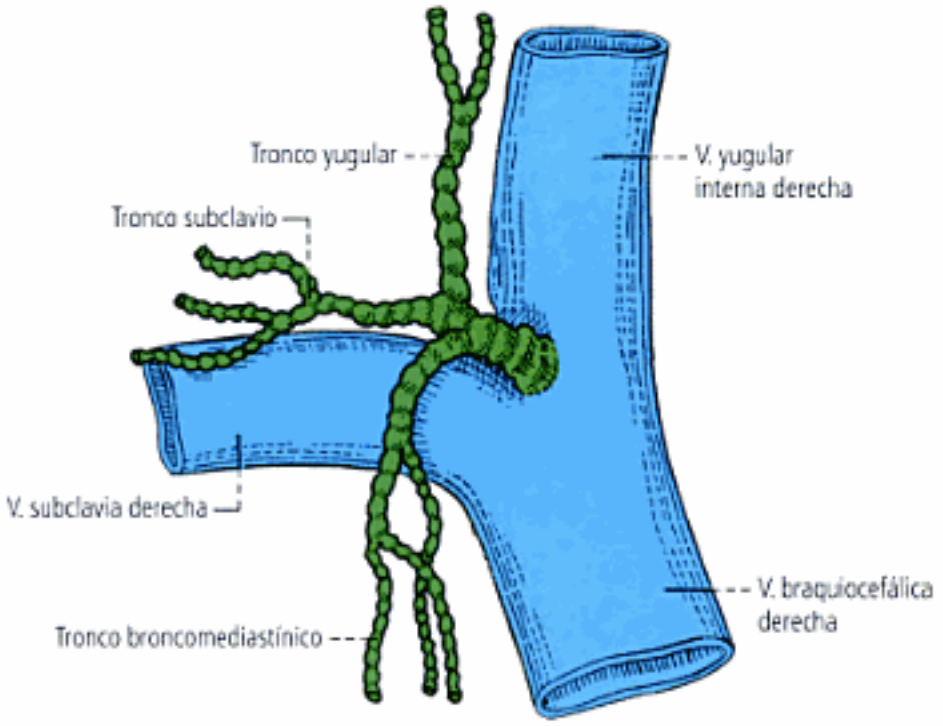
Concentra, en la base del cuello, los linfáticos supradiafragmáticos del lado derecho del cuerpo que no van al conducto torácico (fig. 90-13). Éstos son:

- Los **troncos subclavios derechos** (miembro superior derecho).
- El o los **troncos yugulares derechos** (mitad derecha del cuello y de la cabeza).
- Los linfáticos torácicos internos derechos.
- Los linfáticos broncomediastínicos derechos y algunos del pulmón izquierdo.

El conducto linfático derecho es un pequeño conducto de 8 a 15 mm de longitud, término medio, situado entre la vena yugular interna y la arteria subclavia derecha. Se dirige hacia abajo y medialmente y termina en la cara anterior (fig. 90-13) de la confluencia venosa yugulosubclavia derecha.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 90-13.
Conducto linfático derecho y su terminación.



Material protegido por derechos de autor

XIX

Sistema respiratorio

La función del sistema respiratorio es asegurar los intercambios gaseosos entre el aire atmosférico y la sangre. Éstos se realizan a través de la **membrana alveolar** de los pulmones, donde el aire y la sangre se hallan separados por una delgada barrera celular. Los **pulmones** son, pues, los órganos respiratorios esenciales. El aire y la sangre llegan a ellos por las vías aéreas y los vasos pulmonares, respectivamente. Sin embargo, el pulmón no goza de ninguna movilidad propia. El estudio anatómico, previo a la comprensión de la fisiología y la patología respiratoria, debe pues estudiar:

- Las **vías respiratorias**, recorridas por el aire inspirado y espirado.
- Los **pulmones**, con sus conductos aéreos (los bronquios), sus vasos (funcionales y nutricios), sus nervios, sus ganglios y vasos linfáticos.
- La **pleura**, las **relaciones de los pulmones** y su **anatomía en el ser vivo**.

Vías respiratorias

Éstas comprenden:

- La nariz y las cavidades nasales, con el órgano olfatorio.
- La laringe, la vía respiratoria y también el órgano emisor de sonidos (fonación).
- La tráquea.
- Los bronquios, que se describirán con los pulmones.

Material protegido por derechos de autor

91 Nariz. Cavidades nasales. Senos paranasales. Órgano olfatorio

NARIZ

Forma

Situada en el medio de la cara, debajo de la frente, encima del labio superior, entre las mejillas, tiene la forma de una pirámide triangular, cuyo eje mayor está dirigido de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante.

Caras

Son tres. Se distinguen dos laterales y una posterior. Las caras **laterales** son planas, inclinadas hacia las mejillas. Fijas en su parte superior, donde reposan sobre un esqueleto óseo, son móviles en su parte inferior (**alas de la nariz**). La cara **posterior** está representada por dos canales que se comunican con las dos cavidades nasales correspondientes.

Bordes

Se distinguen tres. Dos bordes **laterales**, que forman las partes vecinas de la cara, un **surco** longitudinal que se designa, sucesivamente, con los nombres de **nasopalpebral**, **nasogeniano** y **nasolabial**. El borde anterior o **dorso de la nariz** reúne las caras laterales según una línea de forma variable: rectilínea (nariz recta), cóncava (nariz respingada) o convexa (nariz aguileña). Termina abajo por una saliente redondeada: el vértice de la nariz.

Raíz

Responde al espacio interciliar y une la nariz con la frente, siguiendo una depresión más o menos marcada, ausente en la nariz de **tipo griego**.

Base

Está orientada hacia abajo (nariz recta), algo hacia adelante (nariz respingada) o un poco hacia atrás (nariz aguileña). Un tabique medio, parte móvil del tabique nasal, separa dos orificios, las **narinas** (orificios nasales). La forma de éstos es muy variable, según los individuos y las razas.

Constitución anatómica

Comprende:

- Un esqueleto.
- Una capa muscular.
- Un revestimiento externo.
- Un revestimiento interno.

Esqueleto

Está formado por un armazón osteocartilaginoso y una membrana fibrosa (figs. 91-1 y 91-2).

Huesos

Corresponden a los **huesos nasales**, la apófisis frontal del **maxilar**, la parte anterior de la lámina perpendicular del **etmoides**, la espina nasal del **frontal** y el borde anterior de la apófisis palatina del **maxilar**.

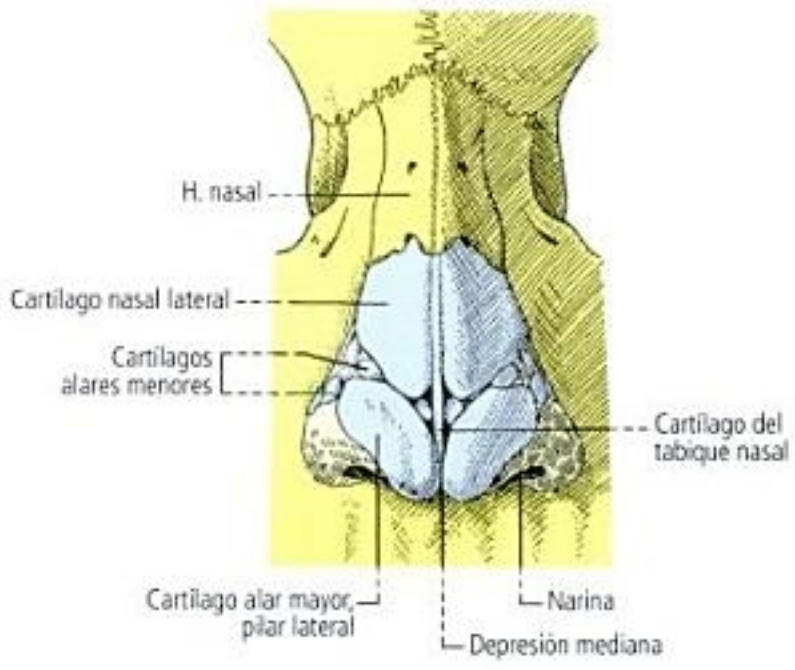
Cartílagos

Se distinguen tres principales y varios accesorios (figs. 91-1 y 91-2):

A. El **cartílago del tabique nasal**, denominado así pues prolonga hacia adelante el tabique óseo de las cavidades nasales, llena el espacio angular comprendido entre la lámina perpendicular del etmoides y el vómer (fig. 91-3). Arriba y adelante levanta el dorso de la nariz. Abajo y adelante, está alojado en la parte móvil del tabique nasal. Se extiende de la espina nasal al vértice de la nariz.

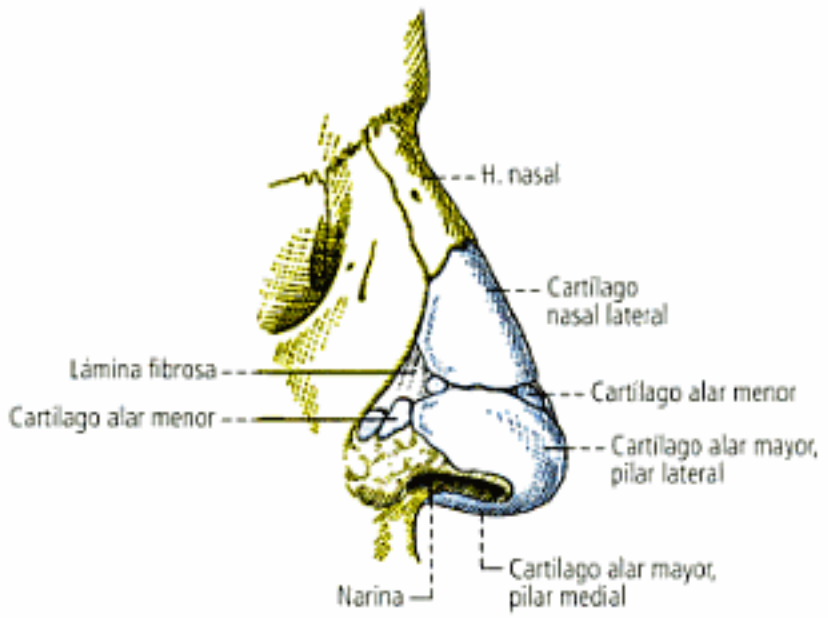
B. El **cartílago nasal lateral** (uno derecho y otro izquierdo). Tiene forma de lámina triangular. Su base, en la línea media, se apoya y **se continúa** con el cartílago del tabique nasal. Su borde superior está unido al hueso nasal. Su borde inferior toma contacto con el cartílago alar

Fig. 91-1.
Esqueleto de la nariz, vista de frente.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-2.
Esqueleto de la nariz, vista lateral derecha.



mayor. Su vértice, más o menos redondeado, se dirige atrás y lateralmente hacia el surco nasogeniano. En la actualidad ya **no** se lo considera un cartílago independiente, sino que forma **parte del cartílago del tabique nasal**, al que se encuentra parcialmente unido por la apófisis lateral del cartílago del tabique nasal.

C. El **cartílago alar mayor** (uno para cada lado) está configurado en forma de U. Su pilar lateral constituye el esqueleto del ala de la nariz. Su pilar medial se apoya sobre el tabique nasal. Su vértice forma el dorso del vértice de la nariz.

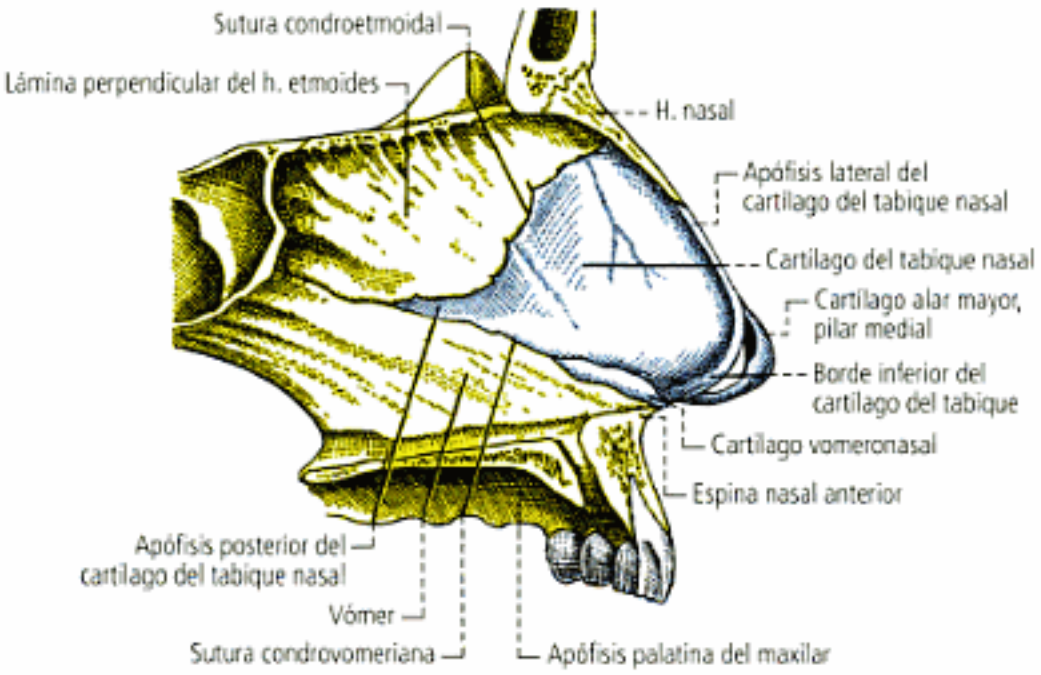
D. Los **cartílagos alares menores:** son pequeñas formaciones cartilaginosas que complementan a los cartílagos alares mayores. Por lo general se ubican posterolateralmente entre el cartílago nasal lateral y el alar mayor, o laterales al último.

E. **Los cartílagos nasales accesorios** tienen forma muy variable. Se los denomina **cuadrados**, **sesamoideos**, **vomerianos**, según el lugar que ocupen entre los cartílagos precedentes o entre éstos y el esqueleto óseo.

Membrana fibrosa

Los espacios que dejan libres los cartílagos están ocupados por una membrana fibrosa, resistente, emanada del periostio y del pericondrio que reúne a los cartílagos y los huesos vecinos.

Fig. 91-3.
Tabique nasal, vista lateral derecha.



Material protegido por derechos de autor

Capa muscular

La forman los músculos **faciales**, insertados en la nariz. El músculo prócer moviliza la piel frontonasal; todos los otros músculos (porción transversa del músculo nasal, músculo depresor del tabique nasal, porción alar del músculo nasal, músculo elevador del labio superior) actúan sobre el ala de la nariz.

Revestimiento externo

La piel de la nariz está moldeada sobre el esqueleto nasal. La separa de éste una capa celuloadiposa, excepto a nivel del vértice, las alas y el tabique nasal. Se refleja en el interior de las narinas, abajo y adelante, sobre la cara profunda de las alas de la nariz. Es rica en glándulas sebáceas y posee pelos en las narinas.

Revestimiento interno

Más allá de la piel de las narinas, la nariz está tapizada por la **mucosa nasal** [pituitaria].

Vascularización

Las **arterias** provienen de la arteria nasal, originada de la arteria oftálmica y, en especial, de la arteria facial. Las **venas** desembocan tanto en la vena angular como en la vena facial. Los **vasos linfáticos**, cuyo conocimiento es importante en las lesiones infecciosas o neoplásicas de la nariz, son drenados: la parte superior, por los **ganglios linfáticos parotideos**, la parte inferior, por los **ganglios linfáticos submandibulares**.

Inervación

Todos los músculos faciales son inervados por el **nervio facial**. La **sensibilidad** depende del **nervio trigémino**, el **nervio nasal externo**, el **nervio infraorbitario** y el **nervio nasal interno**, cuyas ramificaciones cubren el vértice nasal.

CAVIDADES NASALES [FOSAS NASALES]

Son dos, una derecha y otra izquierda. Se encuentran excavadas en el macizo óseo de la cara y separadas por un tabique vertical mediano y por la mucosa que contiene los aparatos receptores olfatorios. Su abertura anterior está formada por las **narinas** y su abertura posterior, por las **coanas**. Estas últimas comunican las cavidades nasales con la nasofaringe.

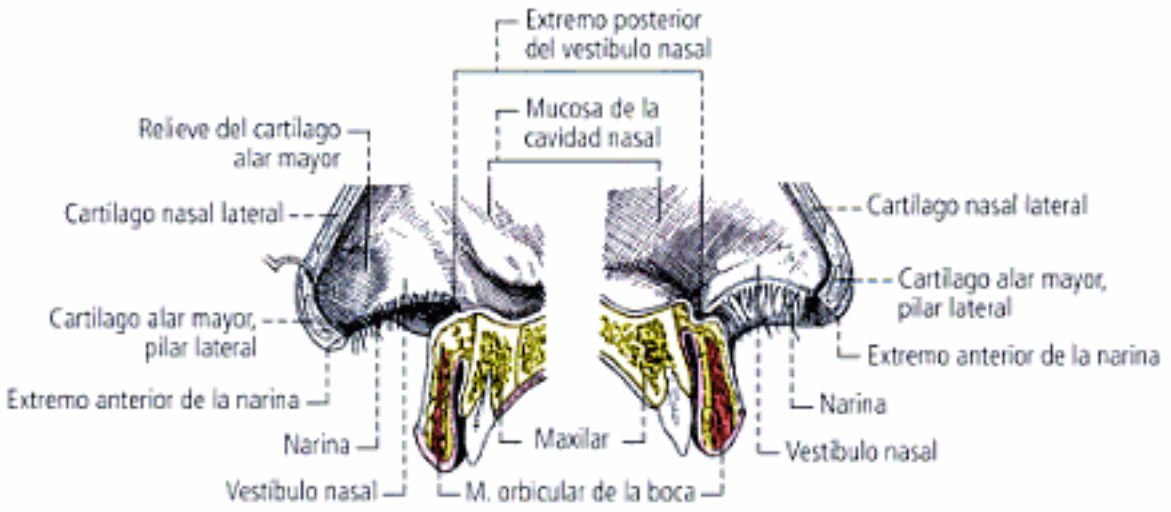
Vestíbulo nasal

Es la entrada a las cavidades nasales, que se caracteriza por su revestimiento **cutáneo** y no mucoso (figs. 91-1 y 91-4). Se describen, tanto a la derecha como a la izquierda:

- Una **pared medial**, formada por el cartílago del tabique nasal.
- Una **pared lateral**, que corresponde a la parte profunda del ala de la nariz y está constituida por el pilar lateral del **cartílago alar mayor**, que forma una concavidad orientada hacia abajo y medial.
- Una **pared anterior**, que se prolonga en el vértice constituyendo un receso en el vértice de la nariz.
- Una **abertura inferior**, de forma variable, situada arriba del labio superior, que corresponde a la base de la nariz, la **narina**.
- Una **abertura superior**, que se abre en la cavidad nasal y está señalada por la unión cutaneomucosa y un relieve sobreelevado: el **limen nasal**.

El **revestimiento cutáneo** se caracteriza por la presencia de pelos o **vibrisas**, que retienen el polvo y las impure-

Fig. 91-4.
Vestíbulo nasal. A la izquierda, su pared lateral, y a la derecha, su pared medial. El límite superior del vestíbulo nasal, en la pared lateral, está marcado por el limen nasal.



zas del aire inspirado. La piel de las narinas no contiene glándulas sudoríparas, pero sí **glándulas sebáceas** anexadas a los pelos que son susceptibles a las infecciones (furúnculos de la nariz).

Vascularización

Es rica y depende de las mismas **arterias** que irrigan la nariz. Las venas desembocan en la **vena facial**, pero existen anastomosis con las venas profundas y superiores, que pueden conducir la infección a las venas intracraneales (tromboflebitis). Los **vasos linfáticos** se reúnen con los de la cara.

Inervación

El **nervio trigémino**, por el **nervio nasal**, asegura la inervación sensitiva de las narinas y les proporciona una sensibilidad muy viva (estornudos).

Paredes de las cavidades nasales

Cada una de éstas, a la derecha como a la izquierda, está limitada por paredes óseas, excepto adelante y atrás, donde presentan una abertura exterior (fig. 91-5). Se describen, así:

- Una pared inferior.
- Una pared superior.
- Una pared medial.
- Una pared lateral.
- Una abertura exterior.
- Una abertura posterior.

La **mucosa nasal** tapiza el esqueleto, adhiriéndose a él muy íntimamente, y se prolonga en los senos paranasales. Su presencia atenúa, en cierta medida, los relieves esqueléticos. Además, asegura la presencia de un órgano sensorial (mucosa olfatoria) en las cavidades nasales.

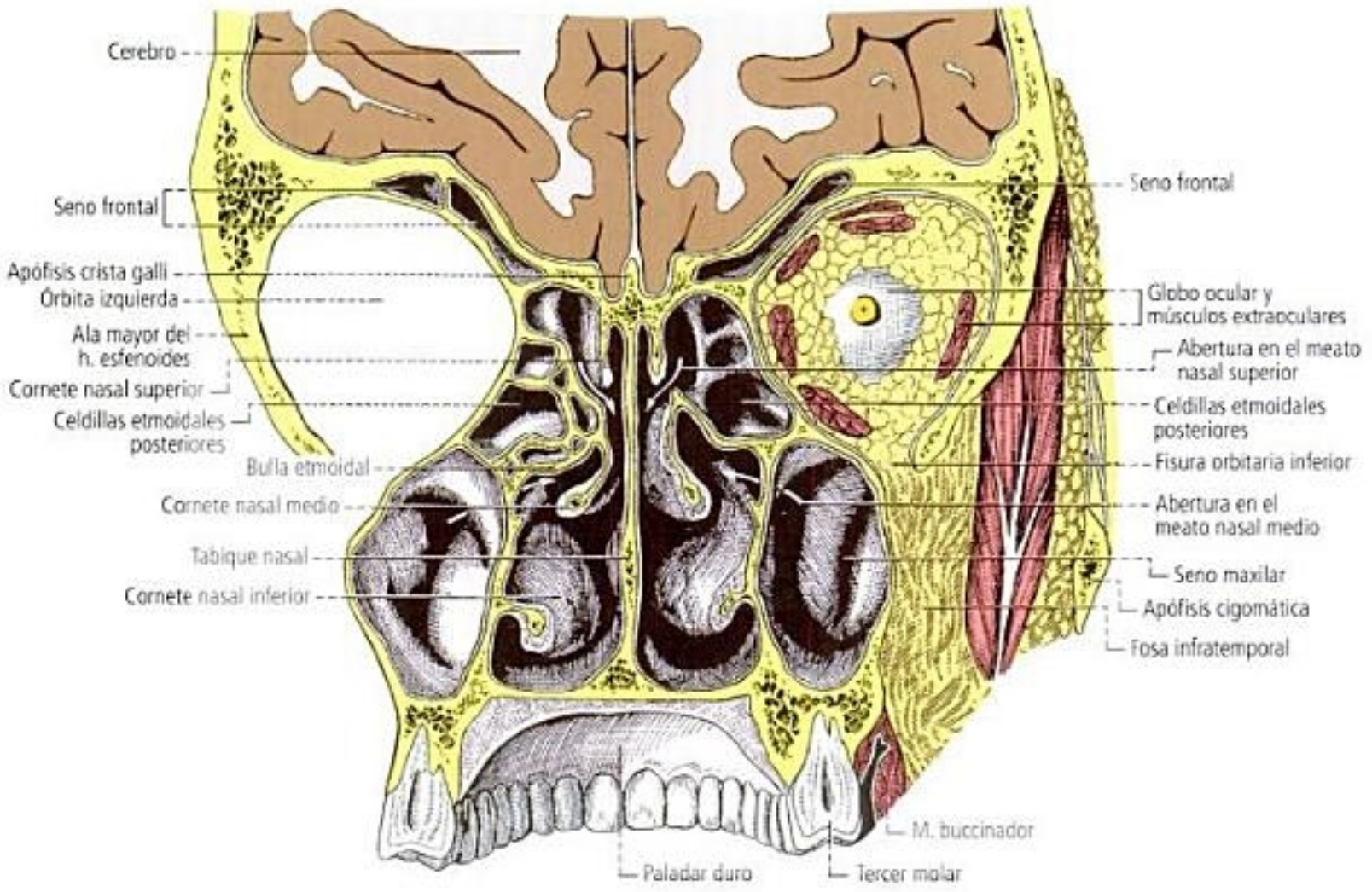
Pared inferior o piso

Forma un canal cóncavo hacia arriba, en sentido transversal. Es algo oblicua abajo y atrás (fig. 91-5). Está constituida, de adelante hacia atrás, por la apófisis palatina del **maxilar** y por la lámina horizontal del **palatino**. Adelante y medialmente se abre el conducto incisivo. La mucosa, regular, lisa y resistente, tapiza estrechamente esta pared. Forma un receso en la superficie del conducto incisivo.

Pared superior o bóveda

Es un canal estrecho cóncavo hacia abajo (fig. 91-5). Su porción principal, situada en la parte mediana, está representada por la **lámina cribosa del hueso etmoides**, atravesada por los filetes del nervio olfatorio. A partir de ese elemento principal, la bóveda se inclina:

Fig. 91-5.
Corte coronal de las cavidades nasales que pasa por el último diente molar. Segmento anterior del corte.



Material protegido por derechos de autor

- Hacia **adelante**, detrás de los huesos nasales y sobre la cara lateral de la espina nasal del frontal.
- Hacia **atrás**, por delante de la cara anterior del cuerpo del esfenoides (abertura del seno esfenoidal) y debajo de su cara inferior. Arriba y lateral se encuentra el receso esfenoetmoidal. Arriba y atrás hacia la faringe, se abre el **conducto palatovaginal**, comunicación con la fosa pterigopalatina.

La mucosa nasal cierra los forámenes de la lámina cribosa del etmoides: los nervios y los vasos que la atraviesan se distribuyen de inmediato en la mucosa.

Pared medial

Tabique de las cavidades nasales (figs. 91-3 y 91-6). Vertical, está formado por la reunión de la **lámina perpendicular del etmoides** arriba, con el **vómer** abajo. El **cartílago del tabique** llena el ángulo abierto adelante entre estos dos huesos.

A veces se lo encuentra deformado y desviado. La mucosa nasal da un aspecto liso y regular a toda la pared. En la parte anterior e inferior, hay un foramen pequeño que conduce a una cavidad tubular pequeña: el **órgano vomeronasal** [tubo de Ruysch]. Por encima y detrás del vestíbulo, una zona muy vascularizada: la **mancha vascular**, asiento frecuente de hemorragias nasales o epistaxis.

Pared lateral

Oblicua de arriba hacia abajo y de medial a lateral, se para arriba: la cavidad nasal de la cavidad orbitaria y abajo, del seno maxilar (figs. 91-5 a 91-7). Su constitución anatómica es compleja. Participan en ella los siguientes huesos: el **maxilar** (con el hiato del seno maxilar), el **lagrimal**, con el surco lagrimal, el **etmoides**, una pequeña superficie del **palatino**, el **esfenoides** por la apófisis pterigoides y, por último, el **cornete nasal inferior**. La pared se hace más irregular aun por la presencia de los **cornetes** superior y medio, que pertenecen al etmoides. Como los cornetes inferiores, se adhieren a la pared ósea por su borde superior.

Los cornetes se configuran arrollados sobre sí mismos, convexos medialmente y cóncavos lateralmente.

Esta pared revestida por la mucosa nasal está formada por la saliente de los tres cornetes escalonados de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo. Entre los cornetes y la pared lateral se encuentran tres espacios o **meatos** que son, como los cornetes, superior, medio e inferior. En ellos se abren conductos de las cavidades anexas que desembocan en las cavidades nasales:

- En el **meato superior**: las celdillas etmoidales posteriores.
- En el **meato medio**: el seno frontal, el seno maxilar y las celdillas etmoidales anteriores y medias. El meato medio, en la parte anterior de su cara lateral, es atravesado diagonalmente por la **apófisis unciforme del etmoides**, que marca bajo la mucosa el **hiato semilunar**, oblicuo hacia abajo y atrás. Éste se prolonga hacia arriba y adelante por el **infundíbulo etmoidal** (abertura del seno frontal). Hacia atrás se halla la saliente de la **bulla etmoidal** (ampolla), debajo de la cual se ve la comunicación con el seno maxilar, el **hiato maxilar**.
- En el **meato inferior**: el conducto lagrimal que pertenece a las vías lagrimales (véase tomo 1).

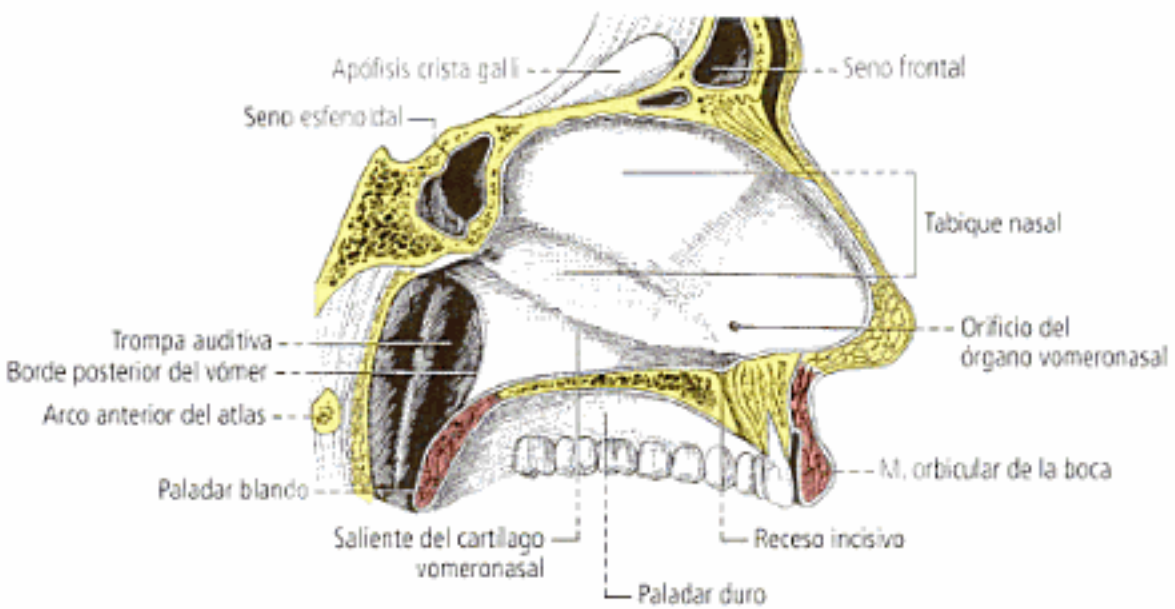
Por esas aberturas, la mucosa nasal comunica con la mucosa que tapiza los diversos senos paranasales.

Delante del meato medio y por arriba del cornete inferior, la pared lateral es lisa, quedando un espacio triangular denominado **atrio del meato medio**. Por arriba del atrio se encuentra una pequeña eminencia, el **agger nasi**, inmediatamente por delante del cornete medio.

Abertura anterior

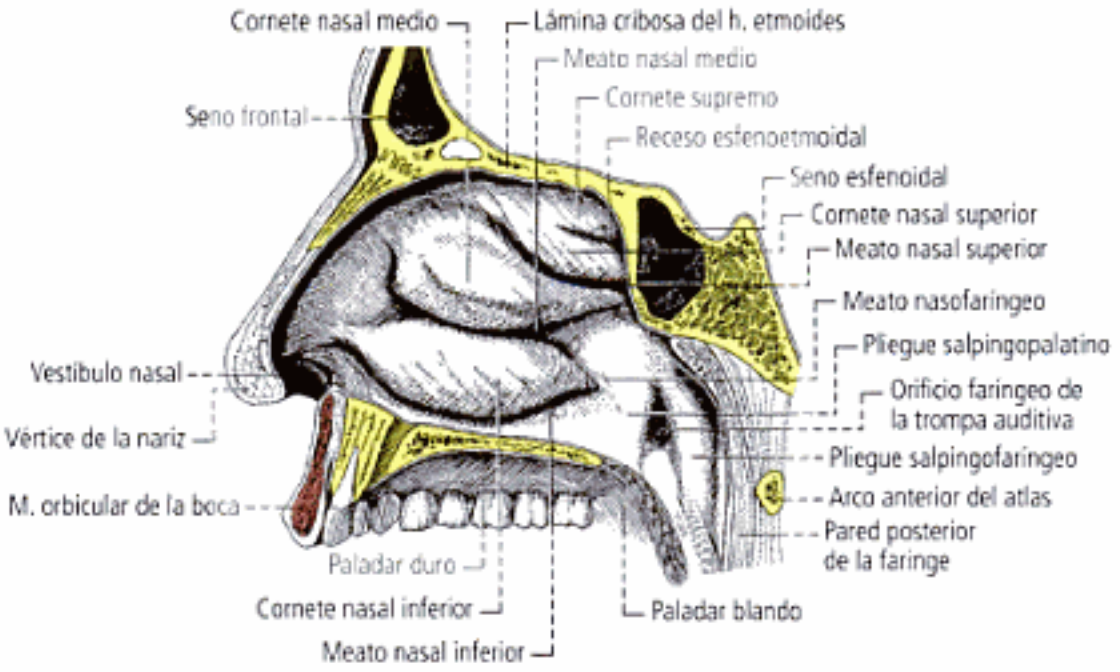
En el **esqueleto**, la cavidad nasal aparece abierta hacia adelante, entre la apófisis frontal del maxilar y el tabique nasal (figs. 91-7 y 91-8). Esta abertura anterior es ovalada, cerrada arriba por los huesos nasales. El revestimiento mucoso de la cavidad nasal se encuentra con el revestimiento

Fig. 91-6.
Pared medial de la cavidad nasal, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-7.
Pared lateral de la cavidad nasal, lado derecho.



cutáneo del vestíbulo nasal a nivel del limen nasal. Por esta abertura anterior se pueden explorar las cavidades nasales (rinoscopia anterior) con la ayuda del espéculo nasal, pequeño aparato bivalvo de abertura regulable.

Abertura posterior

Cuadrilátera y con ángulos romos, está circunscripta (figs. 91-7 y 91-8):

- **Medialmente**, por el borde posterior del **hueso vómer**.
- **Lateralmente**, por el borde posterior de la lámina medial de la **apófisis pterigoides**.
- **Abajo**, por el borde posterior de la lámina horizontal del **hueso palatino**.
- **Arriba**, por el **cuerpo del esfenoides** y el **ala del vómer**.

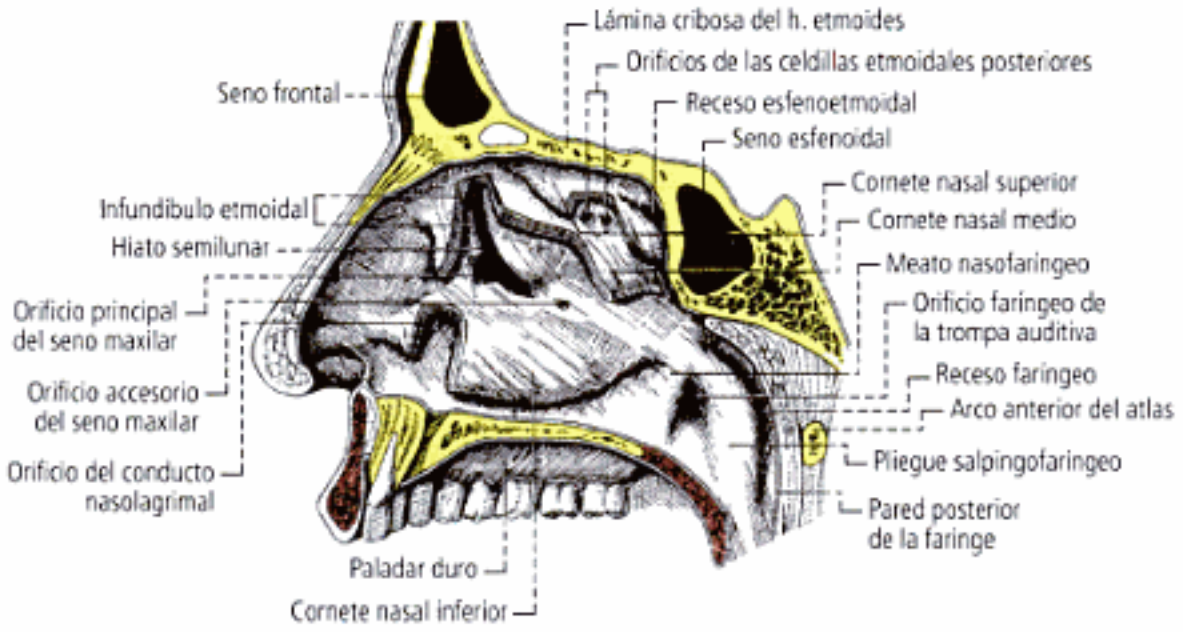
A través de esta abertura, la mucosa nasal se prolonga en la faringe cubriendo el paladar blando. Las dos aberturas posteriores o **coanas** son visibles (rinoscopia posterior) si se utiliza un espejo introducido por la boca, detrás del paladar blando. Esta exploración requiere anestesia local.

Vascularización de las fosas nasales

Arterias

Provienen de diversas fuentes:

Fig. 91-8.
Pared lateral de la cavidad nasal derecha luego de la resección de los tres cornetes. Se ven diferentes forámenes abiertos en los meatos nasales.



Material protegido por derechos de autor

- La **arteria oftálmica** (rama de la carótida interna) proporciona las **arterias etmoidales**, anterior y posterior, para la bóveda de las cavidades nasales.
- La **arteria maxilar** (rama de la carótida externa) da la **arteria esfenopalatina** para las regiones posterior, lateral, medial e inferior, a través de sus ramas: las arterias nasales posteriores laterales y las ramas septales posteriores.
- La **arteria facial** (rama de la carótida externa) envía a las narinas la arteria del tabique nasal.

Ampliamente anastomosadas entre sí, las ramas de estas diferentes arterias crean una rica red mucosa: la **mucosa nasal** puede, de esta manera, calentar el aire inspirado que pasa por las cavidades nasales. Este dispositivo facilita las súbitas congestiones de la mucosa (de origen alérgico o infeccioso) o hemorragias que pueden ser consecuencia de esta entidad.

Venas

Son drenadas hacia tres regiones diferentes:

A. Adelante, hacia la **vena facial**.
B. Atrás, hacia las **venas maxilares** y **del plexo pterigoideo**.
C. Arriba, hacia las **venas intracraneales** por la vena oftálmica.

Anastomosadas en la mucosa, estas venas crean anastomosis entre las circulaciones venosas intracraneales y extracraneales, que la infección puede tomar para, a partir de las cavidades nasales, ocasionar complicaciones tromboembólicas de los senos venosos de la duramadre.

Linfáticos

Como las venas, las vías linfáticas emanadas de la mucosa nasal se dirigen hacia tres centros de ganglios linfáticos diferentes:

A. Los **ganglios linfáticos submandibulares**, que drenan un territorio anterior.
B. Los **ganglios linfáticos retrofaríngeos**, que reciben los eferentes de la parte posterior y superior de las cavidades nasales.
C. Los **ganglios linfáticos profundos superiores**, que reciben los vasos linfáticos posteroinferiores.

Existirían igualmente comunicaciones entre los linfáticos de la mucosa nasal y los espacios subaracnoideos de las meninges, que aclaran la patogenia de ciertas enfermedades meningoencefálicas.

Inervación sensitiva de las cavidades nasales

Distinta de la inervación sensorial, que se estudia más adelante, la inervación sensitiva de las cavidades nasales está asegurada por el **nervio trigémino**. Éste envía numerosos ramos a la mucosa (figs. 91-15 y 91-16):

- Por los **ramos nasales** del nervio etmoidal anterior, ramo del **nervio oftálmico**.
- Por el **ganglio pterigopalatino** anexo al **nervio maxilar**, que da para las cavidades nasales al nervio nasopalatino, los ramos nasales y los nervios palatinos mayor y menor.

Además, nervios de origen vegetativo (simpático y parasimpático) acompañan a las arterias de la mucosa. Éstos le aseguran una inervación vasomotora que tiene una acción esencial en las reacciones frente a las diferentes agresiones que sufre a partir del aire exterior.

Sumamente sensible, la mucosa constituye un **centro de reflejos** muy vivos, que repercuten sobre todo en el aparato lagrimal, en los vasos encefálicos, en el aparato del equilibrio y en el conjunto de las vías respiratorias (asma de origen nasal).

SENOS PARANASALES

Las cavidades nasales están rodeadas por cavidades excavadas en los huesos del cráneo o de la cara, caracterizadas por (figs. 91-9 y 91-10):

- Su abertura en las cavidades nasales.
- Su revestimiento mucoso.
- Su contenido aéreo.

Se describe de cada lado: el seno maxilar, el seno frontal, las celdillas etmoidales y el seno esfenoidal.

Seno maxilar

Ocupa la parte central del maxilar (figs. 91-5 y 91-9). A diferencia de los otros senos, éste ya existe al nacer. Se considera que tiene la forma de una pirámide con base medial y en él se describen:

- Una **pared anterior**, que corresponde a la mejilla y a la fosa canina, por debajo del foramen infraorbitario. Hacia abajo, se relaciona con el receso gingivolabial.
- Una **pared posterior**, que forma la pared anterior de la fosa pterigopalatina. Está excavada por los conductos de los nervios alveolares posteriores.
- Una **pared superior** u orbitaria (fig. 91-11): es el piso de la órbita, delgada, excavada por el conducto infraorbitario.
- Una **pared inferior**, dentaria (implantación de los cuatro o cinco molares posteriores).
- Un **vértice**, situado en el hueso cigomático.
- Una **base**, que forma parte de la pared lateral de las cavidades nasales. La inserción anteroposterior del cornete inferior divide a esta base en una parte inferior ósea, delgada, y una parte superior que constituye el **hiato**

Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-9.
Senos paranasales. Vista esquemática.

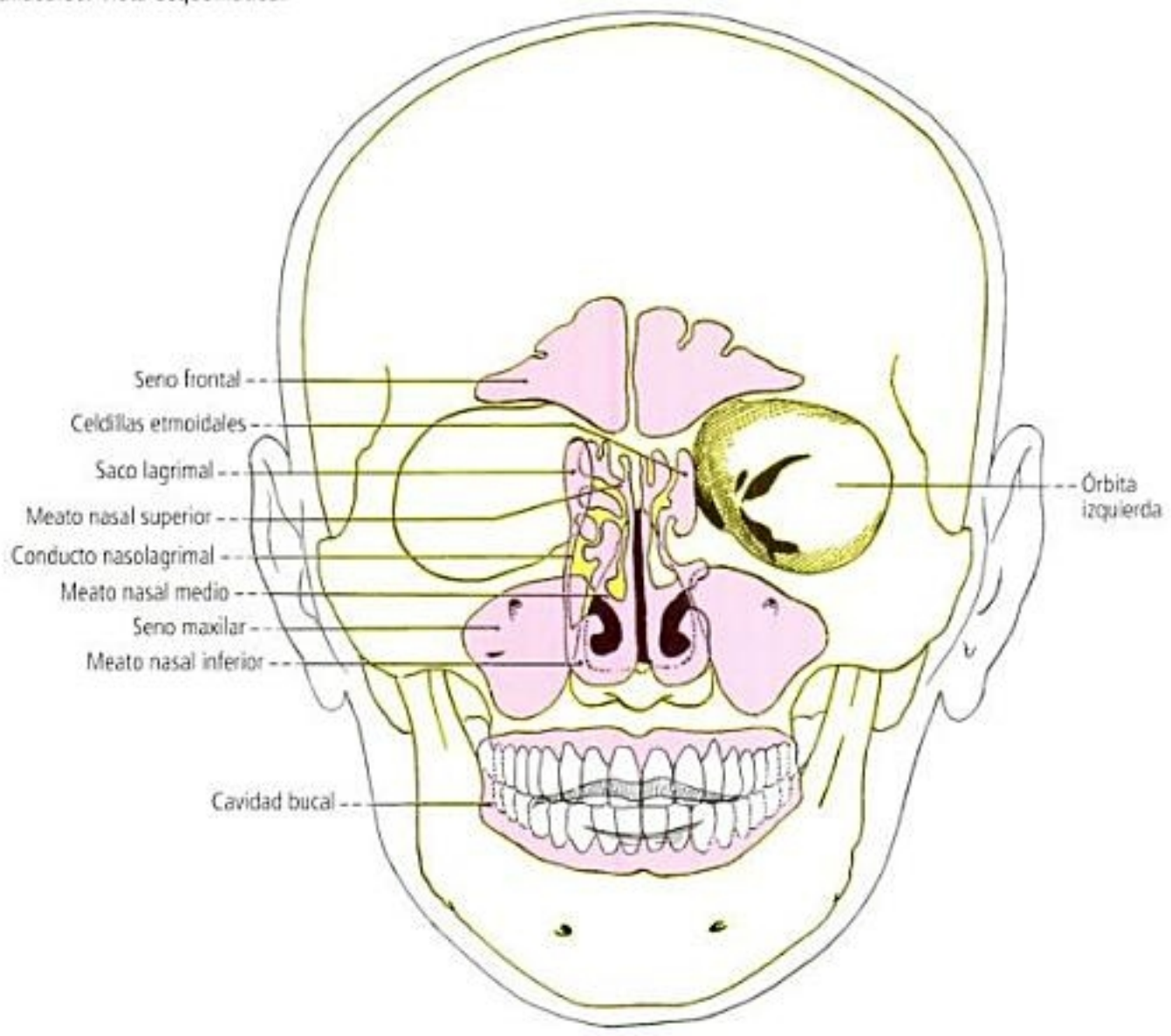
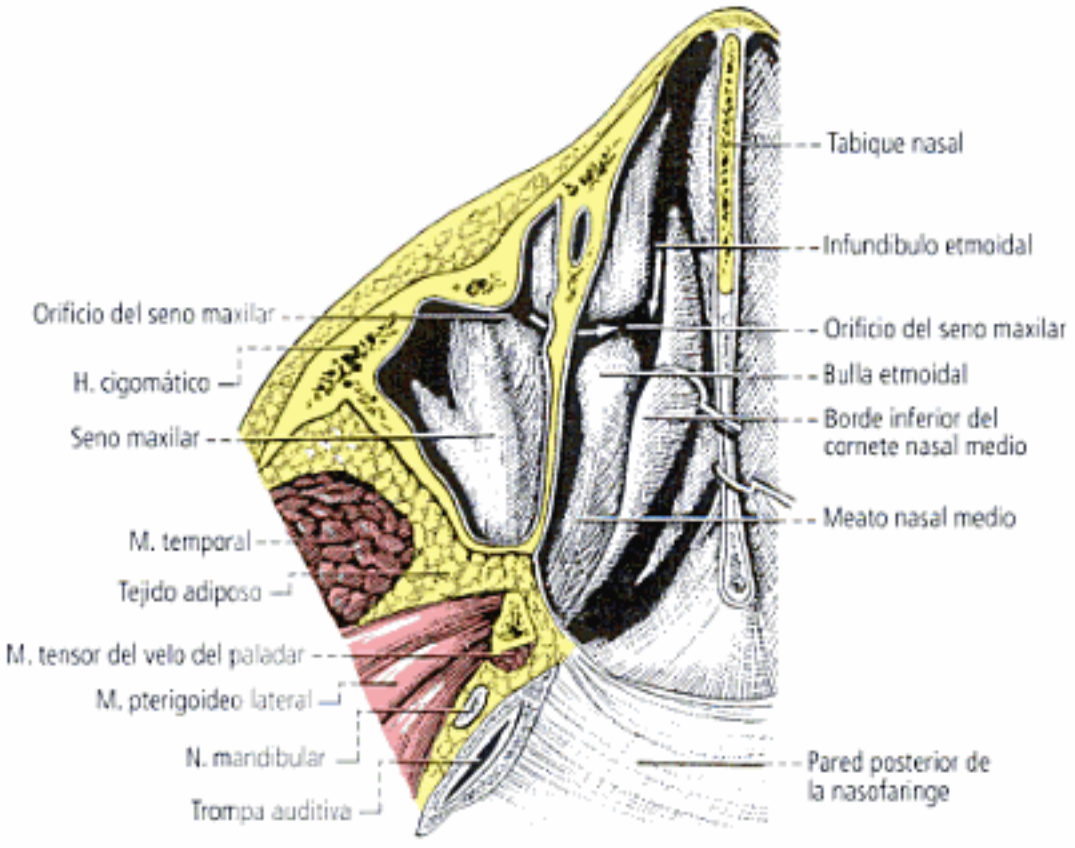


Fig. 91-10.
Radiografía digital en incidencia mentonasoplaca, se visualizan los ***senos paranasales****, radiolúcidos. Los* ***senos maxilares*** *se ubican a ambos lados de las cavidades nasales. Por debajo de éstas se ven los* ***senos esfenoidales****. Entre las órbitas y las cavidades nasales se encuentran los* ***senos etmoidales****. Los* ***senos frontales*** *se localizan mediales y por arriba de las órbitas.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-11.
Meato nasal medio del lado derecho. Corte horizontal que pasa por el borde libre del cornete nasal medio. Segmento superior visto por su cara inferior.



del seno maxilar. Este hiato es muy amplio en el **hueso seco**, pero se halla reducido a menores dimensiones por las articulaciones con el cornete inferior adelante y el hueso palatino atrás. Además, la **apófisis unciforme** del etmoides, apoyada abajo y atrás sobre el cornete inferior, cruza a este hiato diagonalmente. Tapizada por la mucosa, la apófisis unciforme limita al hiato semilunar que comunica al seno maxilar con la cavidad nasal. En su vecindad pueden comprobarse orificios de comunicación accesorios [orificios de Giraldes]. Este hiato de comunicación del seno con la cavidad nasal se encuentra en la pared lateral del **meato medio**.

Las dimensiones del seno maxilar varían de un sujeto a otro. A veces emite prolongaciones al hueso cigomático o hacia la apófisis frontal del maxilar.

Se deben recordar, desde el punto de vista práctico, los datos siguientes sobre el seno maxilar:

- Cavidad aérea, el seno maxilar normalmente es **radiolúcido (hipodenso) en la radiografía** (fig. 91-13). La infección lo vuelve opaco. A veces se observan niveles líquidos.
- Sus relaciones con las cavidades nasales y con los dientes explican que **pueda infectarse** a partir de esos elementos (mucosa nasal, raíces dentarias).
- Su hiato en las cavidades nasales está situado en un nivel alto. **No es declive**, lo que favorece la retención de las secreciones purulentas.
- Puede abordarse tanto por vía bucal como por vía nasal, por punción del meato inferior.

Seno frontal

Está desarrollado entre las dos láminas del hueso frontal (figs. 91-9 a 91-12). Se describen:

- Una **pared anterior**, superficial, subcutánea, tanto más gruesa cuanto más pequeño es el seno.
- Una **pared posterior** profunda, delgada, en relación con las meninges que cubren el lóbulo frontal del cerebro y con el origen del seno venoso sagital superior.
- Una **pared medial**, delgada, lo separa del seno frontal del lado opuesto.
- Un **vértice** situado arriba y medialmente.
- Una **base**, cuya parte lateral corresponde a la órbita, mientras que la parte medial, apoyada sobre el etmoides, está levantada por las celdillas de este hueso.
- El **conducto frontal** se abre abajo y medialmente. Prolongado abajo y atrás por el **infundíbulo etmoidal**, termina en la parte superior y anterior del meato medio, detrás del pliegue unciforme. Es más largo cuando las celdillas etmoidales están más desarrolladas. Se notará que este orificio está situado en el punto declive del seno frontal, lo que favorece el drenaje de sus secreciones en la cavidad nasal.

La forma y las dimensiones del seno frontal son muy variables. Es raro que los dos senos frontales sean idénticos: en general, uno es más desarrollado que el otro y el tabique que los separa no se halla sobre la línea media. La radiografía muestra los contornos de sus cavidades llenas de aire (fig. 91-14A).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-12.
Relaciones del seno frontal. Corte sagital paramediano.

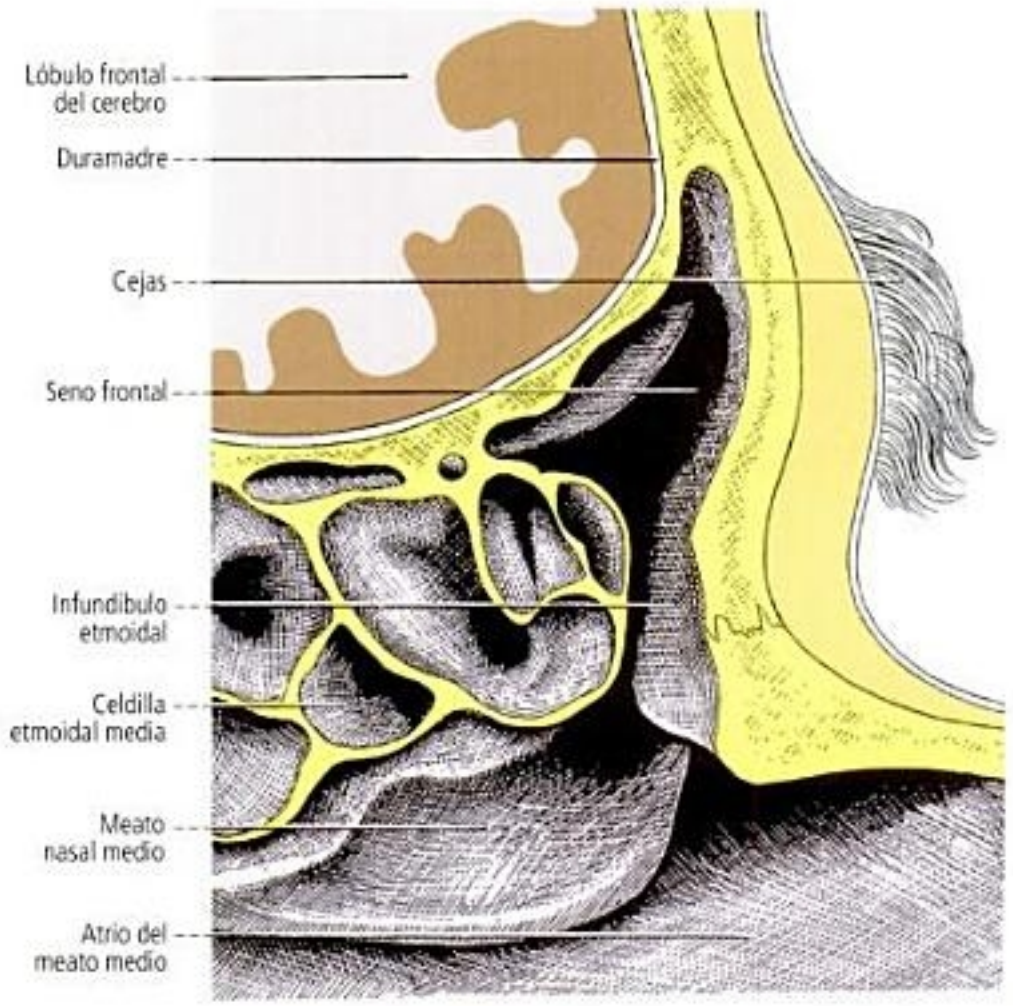


Fig. 91-13.
Radiografía digital en incidencia mentonasoplaca, para visualizar los ***senos maxilares****. Ambos senos, radiolúcidos, se ubican a los lados de las cavidades nasales, por debajo de las órbitas.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-14.
A. *Radiografía digital en incidencia frontonasoplaca, para visualizar los* ***senos frontales****. Se los ve radiolúcidos, ubicados a ambos lados de la línea mediana, por arriba de las cavidades nasales y mediales a la porción superior de las órbitas.* ***B.*** *Radiografía digital de la cabeza en hiperextensión, proyección lateral, para visualizar los* ***senos esfenoidales*** *y* ***etmoidales****, que se ven como estructuras radiolúcidas por detrás y superpuestas a las cavidades nasales, respectivamente.*





La mucosa que lo tapiza es, aquí también, una prolongación de la mucosa nasal.

Celdillas etmoidales

Son cavidades neumáticas, tapizadas de mucosa, desarrolladas en las masas laterales del etmoides (figs. 91-8 y 91-9). En número de ocho a diez, forman un sistema anfractuoso y complejo, el **laberinto etmoidal**, que puede invadir los huesos vecinos (celdillas etmoidofrontales, etmoidomaxilares, etc.). Está interpuesto entre la base del cráneo, la órbita y las cavidades nasales. Su forma general es la de un embudo cuyo vértice se halla vuelto hacia el meato correspondiente. Ellas están bordeadas por laminillas muy delgadas, reforzadas en la unión del cornete medio (raiz tabicante), lo que permite distinguir:

- Las celdillas etmoidales **anteriores**, que se abren en el meato medio.
- Las celdillas etmoidales **medias**, que se abren en el meato medio.
- Las celdillas etmoidales **posteriores**, abiertas en el meato superior y, a veces, arriba del cornete superior.

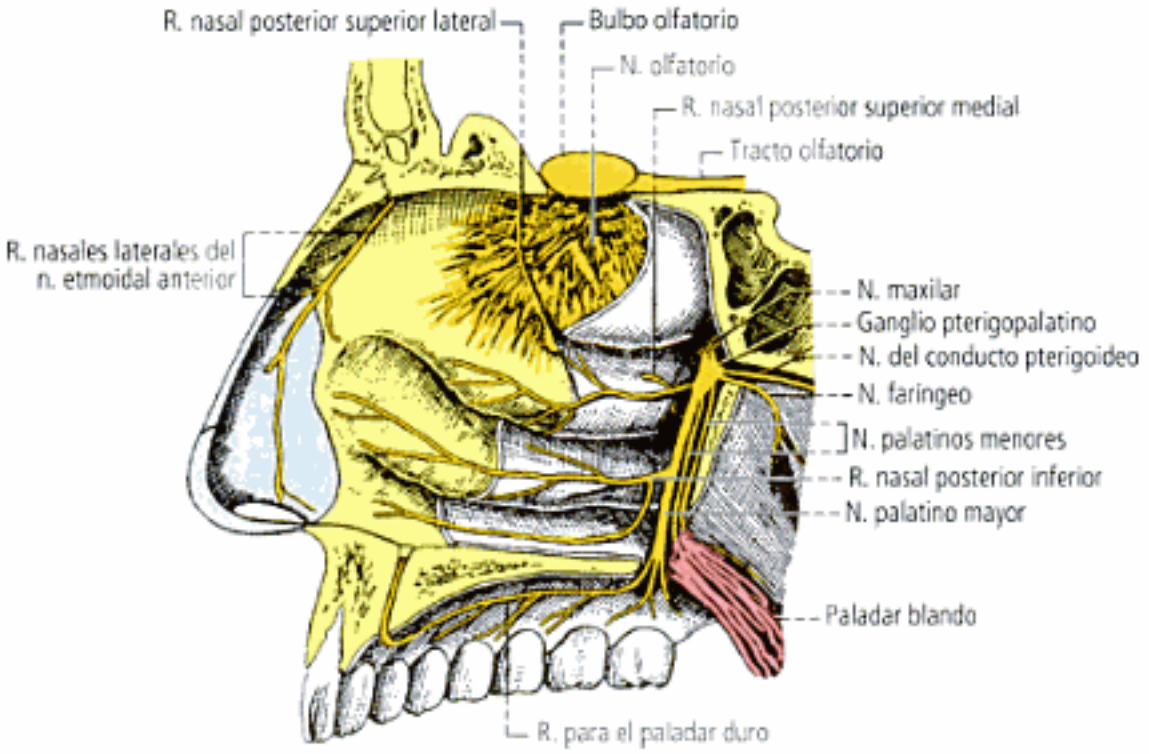
Seno esfenoidal

Está excavado en el cuerpo del esfenoides, a ambos lados de la línea media, detrás de las cavidades nasales (figs. 91-8 y 91-9). En cada uno de los dos senos esfenoidales se describe:

- Una **pared medial** que lo separa del seno esfenoidal del lado opuesto y prolonga hacia arriba el tabique nasal.
- Una **pared lateral** con dos partes: una posterior, craneal, en relación con el **seno cavernoso** que contiene la arteria carótida interna; otra parte anterior, orbitaria, en relación con el **conducto óptico**. El seno, a veces, emite prolongaciones hacia lateral: prolongación alar y prolongación pterigoidea.
- Una **pared superior** que corresponde a la silla turca y a la hipófisis que se apoya en ella.
- Una **pared posterior**, esfenoidal.
- Una **pared inferior** que responde al techo de la nasofaringe y a la parte posterior de la bóveda de las cavidades nasales.
- Una **pared anterior**, cuya parte lateral se apoya sobre las celdillas etmoidales posteriores y cuya parte medial se abre en la cavidad nasal. El orificio del seno esfenoidal está situado en el receso esfenoetmoidal, arriba y atrás.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-15.
Pared lateral de la cavidad nasal (lado derecho), con los nervios que se encuentran en ella.



Como las otras cavidades anexas, el seno esfenoidal ofrece grandes variaciones en su forma y dimensiones. También se halla tapizado por una prolongación de la mucosa y su contenido aéreo permite fijar sus contornos mediante la radiografía (fig. 91-14B).

ÓRGANO OLFATORIO

El sentido del olfato es rudimentario en el hombre, si se lo compara con el de ciertos animales denominados "macrosmáticos". Sin embargo, proporciona informaciones aportadas por:

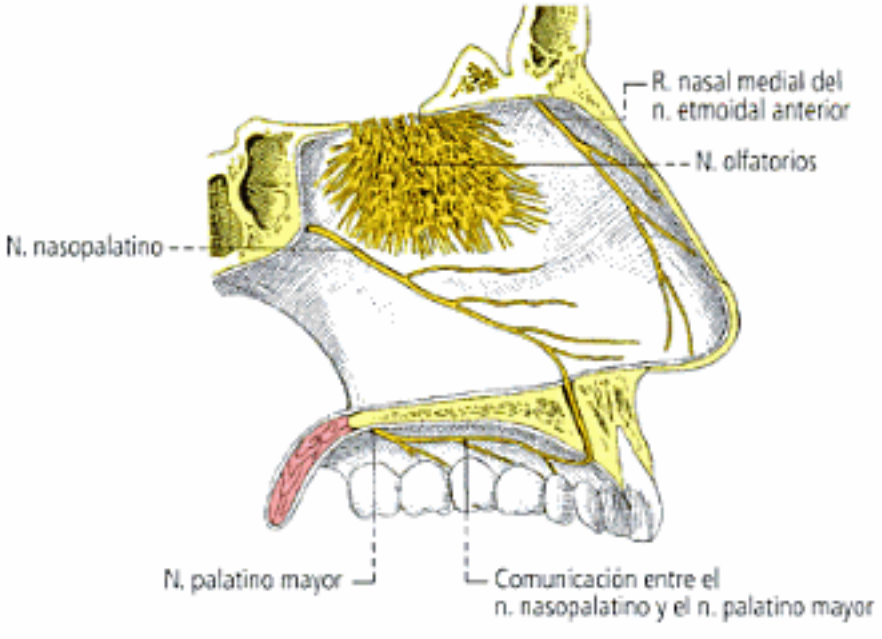
- Un aparato receptor (en la mucosa).
- Un sistema de transmisión (nervios olfatorios).
- "Centros primarios" intracraneales.
- Centros corticales con vías de asociación.

Aparato receptor y nervios olfatorios

Aparato receptor

Está representado en la mucosa nasal por un territorio preciso, la **mancha olfatoria** (figs. 91-15 y 91-16). Ésta se halla situada en la parte superior de las cavidades nasales, con una

Fig. 91-16.
Pared medial de la cavidad nasal derecha. Ramos mediales de origen del nervio olfatorio.



Material protegido por derechos de autor

vertiente medial extendida hacia la parte superior del tabique, y una vertiente lateral, centrada en el cornete superior y las regiones inmediatas adyacentes.

En la mancha olfatoria están acumuladas las células sensoriales del olfato [células de Schultze]. Éstas son células bipolares, cuyas prolongaciones periféricas afloran en la superficie de la mucosa y cuyas prolongaciones centrales constituyen el nervio olfatorio. Estas células forman la "**neurona periférica**".

Nervios olfatorios

No existe un nervio olfatorio **único** sino un conjunto de fibras nerviosas agrupadas en pequeños haces, que forman un abanico extendido hacia abajo, reuniéndose arriba para atravesar la lámina cribosa del etmoides, antes de llegar al **bulbo olfatorio**:

- **En las cavidades nasales** se distinguen filetes mediales y laterales, fibras verticales y fibras que son oblicuas adelante o atrás.
- **Los nervios olfatorios entran en el cráneo** por los forámenes de la lámina cribosa del etmoides, en cuyos bordes se detiene la duramadre. Su trayecto intracraneal es muy corto, pues ingresan casi de inmediato en el **bulbo olfatorio**. Están, sin embargo, rodeados de una pequeña vaina de piamadre.

El olfato puede alterarse por lesiones de este aparato receptor o de transmisión, como también por infecciones crónicas de la mucosa o de las cavidades anexas (celdillas etmoidales) y fracturas del piso anterior de la base del cráneo.

Centros primarios

Son intracraneales y se ubican en el **rinencéfalo**. Se los divide en (figs. 91-17 y 91-18):

- **Circunvolución olfatoria anterior** (bulbo olfatorio, tracto olfatorio, estrías olfatorias y trígono olfatorio).
- **Circunvolución olfatoria posterior** o sustancia perforada anterior.

Bulbo olfatorio

Está situado en la base del cerebro, en el surco olfatorio del lóbulo frontal. Está aplicado sobre la lámina cribosa del etmoides lateralmente a la apófisis crista galli. Su forma es ovoide, alargada de adelante hacia atrás y aplastada de arriba hacia abajo. Mientras que su cara inferior recibe los nervios olfatorios, su cara superior está separada del cerebro por una envoltura meníngea (piamadre y aracnoides). En el corte se encuentra bajo la forma de una hendidura virtual, la prolongación ventricular, que existe en los animales macrosmáticos. El estudio histológico revela, esencialmente, la existencia de células denominadas **mitrales**, conectadas con las terminaciones del nervio olfatorio. Éstas se prolongan hacia atrás, al tracto olfatorio. Estas células constituyen la **deuteroneurona olfatoria** o neurona central.

Tracto olfatorio

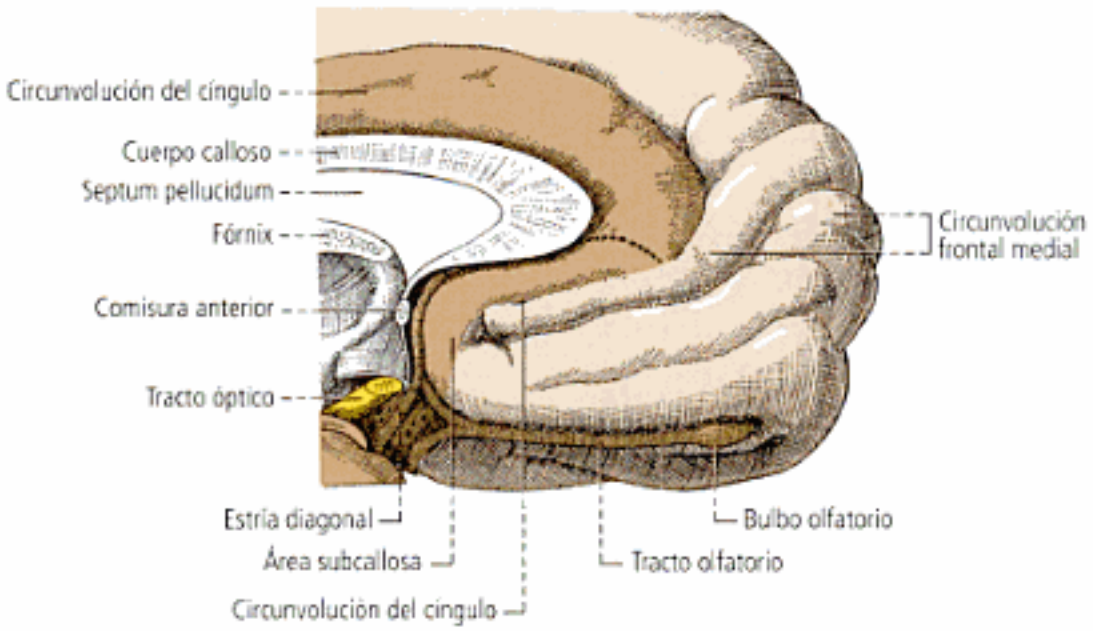
Es una lámina alargada de 3 a 3,5 cm de largo, separada del bulbo olfatorio por un surco transversal. Está dirigida de adelante hacia atrás, aplicada en el surco olfatorio bajo el lóbulo frontal. Contiene las prolongaciones de las células mitrales, rodeadas por una delgada capa de sustancia gris.

Estrías olfatorias

Son tres, dos estrías blancas (medial y lateral) y una estría gris intermedia. Continúan al tracto olfatorio y en su origen se apoyan sobre un espesamiento de sustancia gris, el **trígono olfatorio**. Las tres estrías olfatorias tienen un destino diferente:

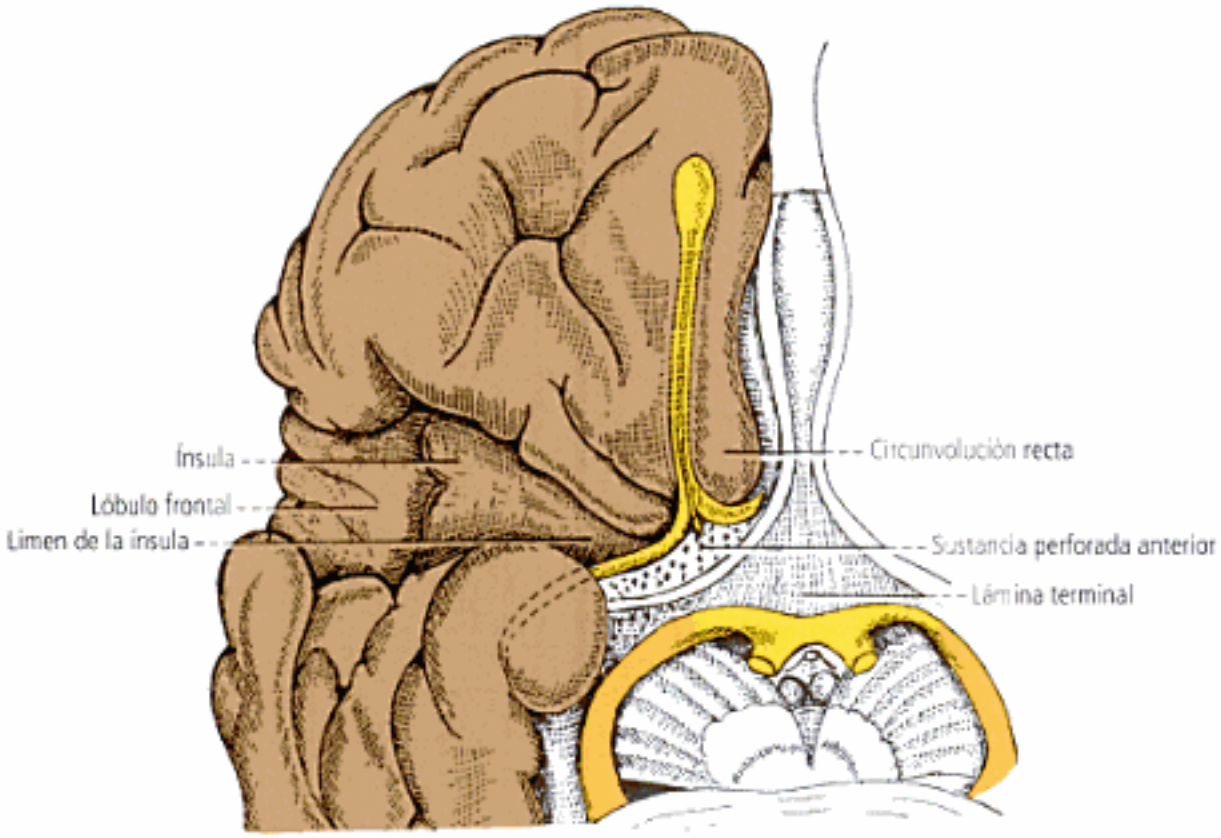
A. La **estría olfatoria lateral**, la más voluminosa, se dirige lateralmente y atrás, para llegar a la circunvolución

Fig. 91-17.
Porción inicial de la circunvolución del cíngulo y de la circunvolución frontal medial. Porción olfatoria.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-18.
Circunvolución recta y sustancia perforada anterior.



parahipocampal a nivel de su extremidad anterior (uncus del hipocampo).

B. La **estría olfatoria medial**, más delgada y más corta, se dirige hacia atrás y medialmente para terminar en la cara medial del lóbulo frontal, a la altura de la **estria diagonal** [encrucijada olfatoria de Broca].

C. La **estría olfatoria intermedia**, más inconstante, se introduce directamente en la sustancia perforada anterior.

Sustancia perforada anterior

Se halla reducida en el hombre a una pequeña superficie triangular, situada en la cara inferior del lóbulo frontal. Ubicada en la separación de las estrías olfatorias medial y lateral, lateralmente al quiasma óptico, la sustancia está atravesada por numerosas arterias destinadas al **cuerpo estriado**. Esta zona de sustancia gris a veces está dividida por el tracto diagonal [de Foville]; presenta adelante un conjunto celular que forma el área olfatoria (sustancia gris).

Centros corticales

En los animales macrosmáticos, se extienden a todo el rinencéfalo (fig. 91-19). En el hombre, esta parte de la corteza cerebral, también denominada **arquipalio**, no dispone sino de una pequeña superficie para recibir las terminaciones de los elementos nacidos de las células mitrales del bulbo olfatorio. Numerosas formaciones relacionadas con el órgano olfatorio no son centros propiamente dichos, sino sólo vías de asociación.

Los centros corticales del sentido del olfato se reúnen en dos puntos precisos:

A. En el **lóbulo temporal** a nivel de la extremidad anterior o uncus de la circunvolución parahipocampal. Es el "lóbulo piriforme" o "área entorrinal".

B. En el **lóbulo frontal**, a nivel de la sustancia perforada anterior, pero sobre todo en la **estria diagonal** [encrucijada olfatoria de Broca]. Ésta se halla situada debajo de la rodilla del cuerpo calloso, en la cara medial del lóbulo frontal. Es el centro "subcalloso" o "àrea paraolfatoria".

Vías de asociación y conexiones

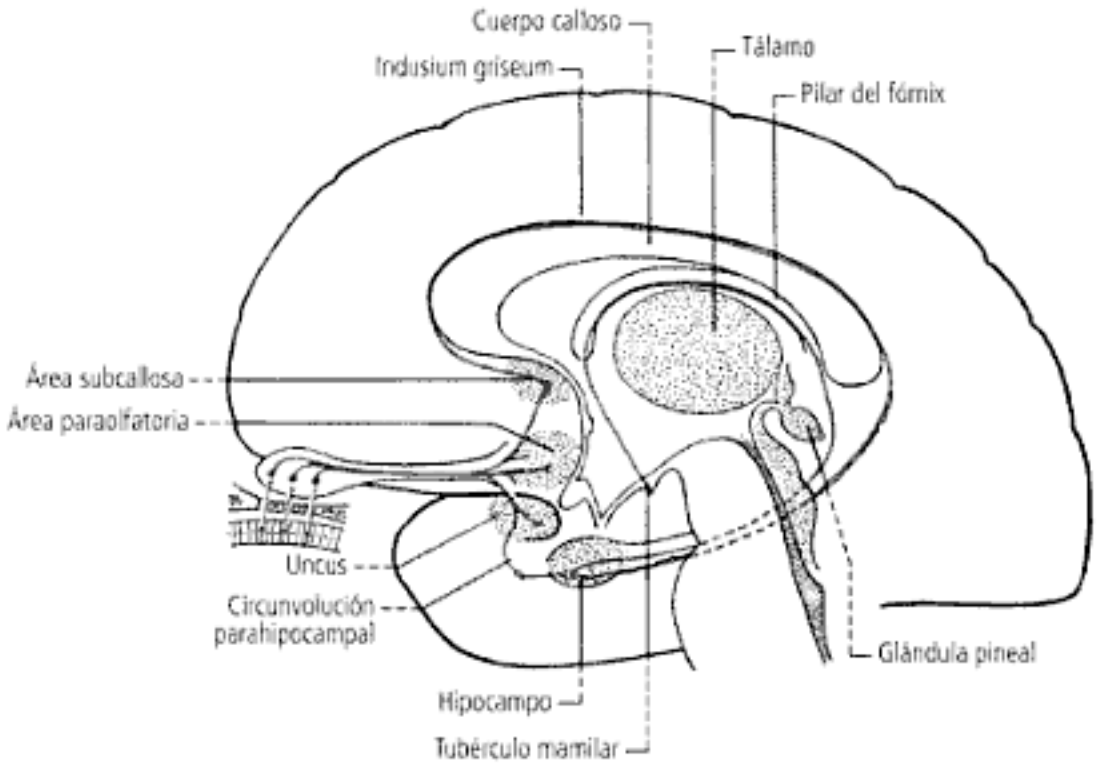
Son muy numerosas y se las puede dividir en varios grupos, que se describen a continuación (fig. 91-19).

Asociación de los centros olfatorios entre sí

Los centros temporales y frontales pueden estar reunidos: del mismo lado por la **estria longitudinal medial y lateral**, cintilla cinérea, circunvolución dentada, o por la estría terminal; de un lado al otro por la comisura anterior (une los núcleos amigdalinos) pasando entre el pico o rostro del cuerpo calloso y las columnas del fórnix; la comisura del fórnix y la comisura habenular entre los dos núcleos de la habénula.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-19.
Vías y centros olfatorios.



Las conexiones a distancia

Utilizan vías diversas que se pueden agrupar en:

1. **Vías que utilizan el hipocampo**, que por la fimbria llegan al fórnix cerebral (estría longitudinal medial). Éste penetra adelante en la región hipotalámica para alcanzar al **cuerpo mamilar**. De esta importante conexión parten fibras:
   - Para el **tálamo** o tracto mamilotalámico [fascículo de Vicq D'Azyr], y de allí hacia el área cingular.
   - Para el **tronco encefálico** o fascículo mamilotegmental [fascículo de la calota de Gudden] y los núcleos de los nervios craneales.
2. El **sistema habenular**, nacido de la sustancia gris de la sustancia perforada anterior; sigue el camino de la habénula (estría medular del tálamo), hace conexión en el núcleo de la habénula para proyectarse hacia el fascículo longitudinal medial y los núcleos de los nervios craneales.
3. Los **núcleos septales**, situados por dentro del área paraolfatoria, también reciben fibras provenientes de las áreas olfatorias, sea directamente o luego de una estación en el **núcleo amigdalino** (por el camino de la estría terminal). Las incitaciones así recibidas se dirigen desde estos núcleos al hipotálamo o al epitálamo.

Las conexiones y asociaciones explican la variedad de las reacciones psíquicas, motoras y vegetativas suscitadas por las sensaciones olfatorias; lo mismo ocurre en el hombre, cuyo olfato está poco desarrollado. Estas reacciones parecen alcanzar su máxima intensidad en las funciones de mantenimiento de la vida (alimentación) y de la reproducción (actividad sexual).

ANATOMÍA FUNCIONAL

La nariz y las cavidades nasales aseguran dos funciones: respiratoria y sensorial u olfatoria (fig. 91-20).

Función respiratoria

Se puede considerar desde dos aspectos: el de la respiración propiamente dicha (esencialmente la inspiración) y el de la fonación (espiración).

Acción respiratoria

Las numerosas irregularidades de la pared lateral de las cavidades nasales aumentan mucho la **extensión de la superficie mucosa**. El aire inspirado circula de adelante hacia atrás y se encuentra en contacto con una superficie caliente (rica vascularización), húmeda (glándulas con mucus) y sensible (reacciones a las impurezas). El aire inspirado se encuentra así, en el curso de su recorrido de las cavidades nasales, **calentado**, **humedecido** y **purificado**.

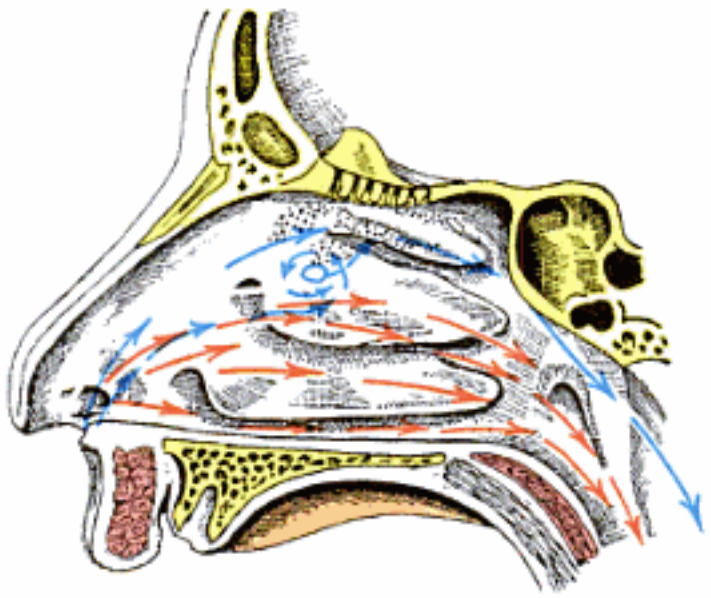
Acción vocal

En el momento de la espiración, la columna de aire espirado provoca sonidos emitidos por vibración de los pliegues vocales en la laringe. Estas vibraciones llegan a las cavidades nasales que actúan como "caja de resonancia" gracias a las cavidades anexas y a la delgadez de ciertos elementos (cornetes, tabique).

La obstrucción de las cavidades nasales confiere a la voz un timbre particular (voz nasal).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 91-20.
Vías que sigue el aire durante la inspiración (según A. Delmas). La ***corriente respiratoria*** *(en rojo) sigue en su mayor parte la vía del* ***meato medio****. La* ***corriente olfatoria*** *(en azul), ascendente, recorre el surco olfatorio en contacto con los nervios olfatorios.*



Función olfatoria

Se desarrolla en la parte superior de las cavidades nasales, donde se encuentra, como se ha visto, el origen de los nervios olfatorios. El olfato comienza a partir del aire inspirado y también a partir del aire espirado.

Se pueden distinguir, pues, tres aspectos funcionales en la anatomía de las cavidades nasales:

A. La parte inferior constituye el canal respiratorio.
B. La parte superior constituye la zona sensorial.
C. Las paredes delgadas y los senos paranasales conforman la parte vocal.

EXPLORACIÓN. ANATOMÍA RADIOLÓGICA

- **Exploración directa.** Puede realizarse, como se ha visto, por rinoscopia, anterior o posterior.
- **Senos paranasales.** Se pueden observar en una cámara oscura, por introducción de una fuente luminosa en la boca. La luz atraviesa la "claridad" de los senos maxilares y frontales, lo que traduce su integridad (transiluminación).
- **Radiografía y tomografía.** Muestran muy bien el esqueleto de las cavidades nasales. La incidencia "mentonasoplaca" permite sobre todo visualizar bien los senos maxilares y la "frontonasoplaca", los senos frontales (figs. 91-13 y 91-14).

Material protegido por derechos de autor

92 Laringe

En el sistema respiratorio, la **laringe** es una parte sumamente diferenciada del conducto aéreo, da paso al aire inspirado y espirado. Es un órgano complejo, formado por **cartílagos** unidos entre sí mediante un sistema de articulaciones, de ligamentos y de membranas. Estos cartílagos son movilizados unos en relación con los otros mediante **músculos**. Algunos de éstos, dispuestos alrededor del conducto aéreo, forman los **pliegues vocales [cuerdas vocales]**. Estos circunscriben un espacio, la **hendidura glótica**, que puede cerrarse totalmente y producir el bloqueo de la respiración. Cuando los **pliegues vocales** vibran al pasaje del aire inspirado, emiten el **sonido laríngeo:** la laringe es, además, el órgano esencial de la fonación, que es la emisión de sonidos con fines intencionados de comunicación.

CONSIDERACIONES GENERALES

Situación

La **laringe** es un órgano impar, simétrico, superficial, que se exterioriza y palpa a través de la piel. Está situada en la parte mediana y anterior del cuello, debajo del hueso hioides y de la lengua, delante de la faringe, con la cual comunica arriba. Abajo, está prolongada por la tráquea.

En el adulto se proyecta entre la parte media de la 3ª vértebra cervical por arriba y el borde inferior de la 6ª vértebra cervical por abajo. Su proyección es más alta en la mujer y en el niño.

Dimensiones y volumen

En el adulto la laringe mide, término medio, 4,5 cm de alto, 4 cm de ancho y 3,5 cm de adelante hacia atrás. Más ancha en el hombre que en la mujer, permite a ésta la emisión de sonidos más agudos. En el niño, la laringe crece muy poco hasta la pubertad. Entonces, con gran rapidez, en un año y medio a dos años, adquiere casi su completo desarrollo. Luego crece lentamente y se completa a los 23 años.

Las **variaciones individuales** producen las diferencias observadas en la altura de la voz: ésta es tanto más aguda cuando más pequeña es la laringe y tanto más grave cuanto más ancha.

Medios de fijación

La laringe se mantiene en su posición:

- Por su continuidad con la faringe, algunos de cuyos músculos se fijan en la laringe.
- Por los músculos y ligamentos que la fijan al hueso hioides, que está conectado a la mandíbula y a la base de la lengua. Por lo tanto, se mueve durante los movimientos de deglución (véase Anatomía funcional). Abajo, la laringe se conecta a la tráquea, que sigue sus movimientos.

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

La laringe está constituida por:

- Un esqueleto cartilaginoso compuesto por varias piezas distintas.
- Las articulaciones y ligamentos que las unen.
- Los músculos que las movilizan.
- La mucosa que tapiza el interior del órgano.

Cartílagos de la laringe

Existen cinco principales y seis u ocho accesorios (figs. 92-1 a 92-3).

Los **cartílagos principales** son:

- El **cartílago tiroides**, el más voluminoso.
- El **cartílago cricoides**, situado debajo del cartílago tiroides.
- La **epiglotis**, ubicada detrás y arriba del cartílago tiroides.
- Los **dos cartílagos aritenoides**, que están por encima de la lámina del cricoides.

Los **cartílagos accesorios** son:

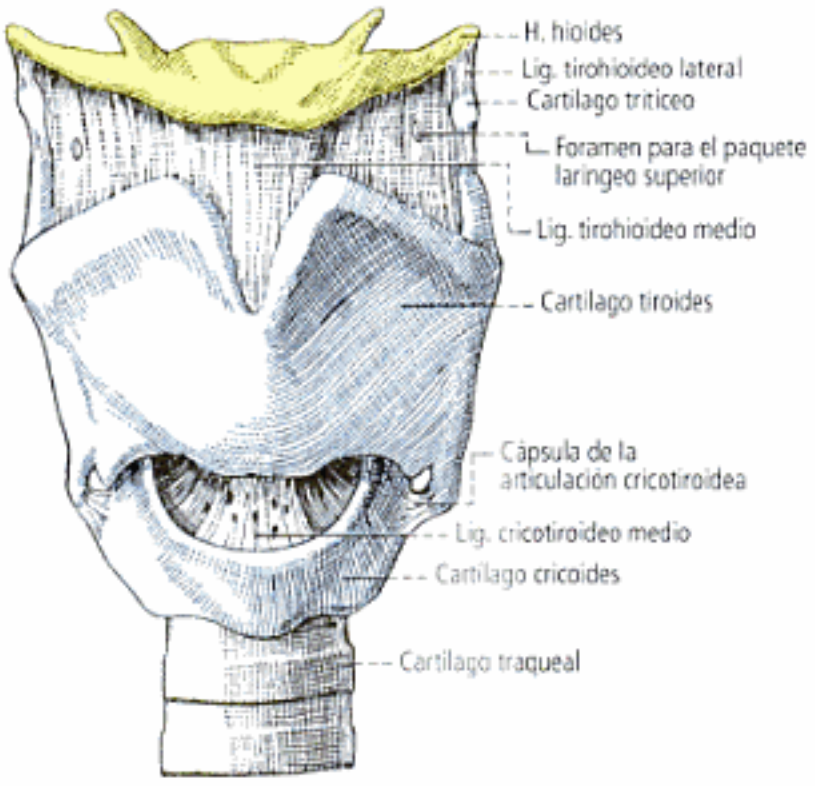
- Los **dos cartílagos corniculados** [de Santorini].
- Los **dos cartílagos cuneiformes** [de Morgagni o de Wrisberg].
- Los **dos o cuatro cartílagos sesamoideos**.

Cartílago tiroides

Es la pieza principal de la laringe, verdadero "escudo" situado adelante y sobre los lados (fig. 92-4). Está formado por dos láminas cuadriláteras unidas adelante por sus bordes anteriores y separadas atrás, formando un ángulo variable, abierto hacia atrás, que varía con la edad y el sexo. Su abertura condiciona la amplitud de la laringe.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-1.
Vista anterior de los cartílagos y de las articulaciones laríngeas.



Cara anterolateral

Superficial, presenta una **línea oblicua** de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, terminada en sus extremos por los tubérculos tiroideos inferior y superior (fig. 92-5). Esta línea divide la cara anterolateral en dos superficies: posteroinferior y anterosuperior, donde se insertan músculos.

Cara posteromedial

Las dos láminas unidas adelante en la línea media forman el **ángulo entrante del cartílago tiroides** (fig. 92-6). En ella se insertan ligamentos y músculos muy importantes.

Borde inferior

Irregular, horizontal y sinuoso en la unión del tercio posterior con los dos tercios anteriores, presenta una saliente, el **tubérculo marginal**. Entre éste y el asta inferior se distingue una incisura [escotadura] (fig. 92-5).

Borde superior

Redondeado y romo, casi horizontal, presenta una incisura profunda, situada en la línea media (fig. 92-4). Algo por encima y detrás del tubérculo superior de la línea oblicua el borde superior presenta una segunda incisura, limitada atrás por la base del asta mayor o superior (fig. 92-5).

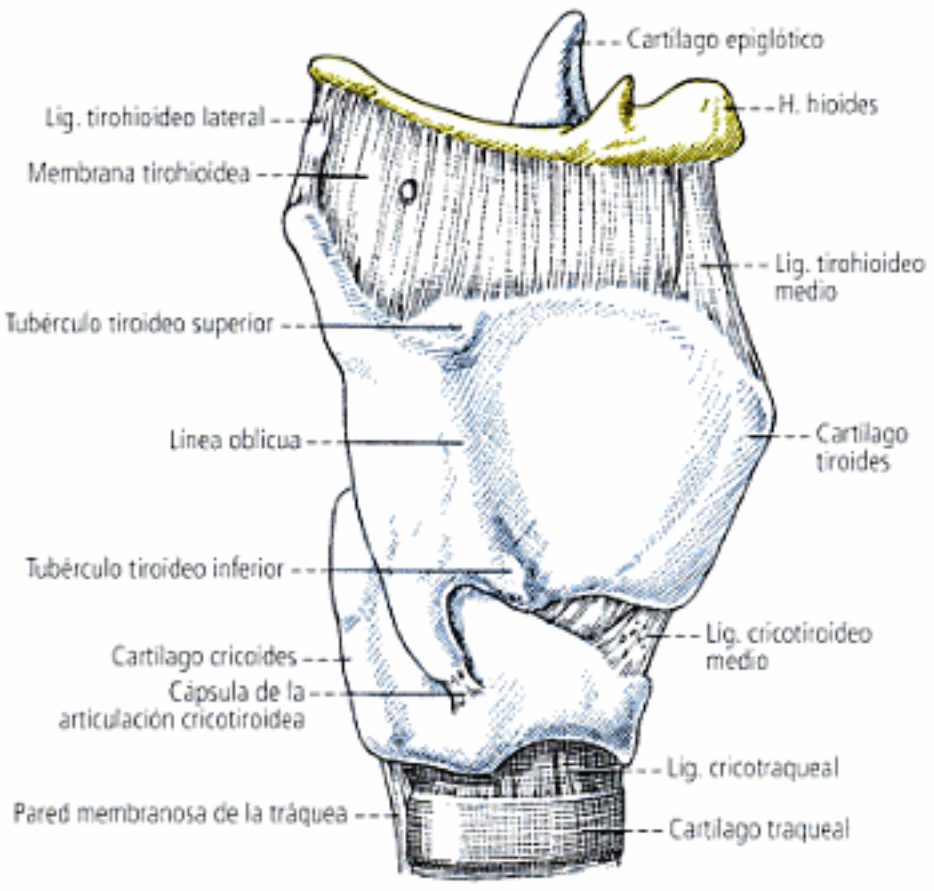
Borde anterior

Situado por debajo de la incisura tiroidea superior, es saliente arriba y adelante: la **prominencia laríngea** [manzana de Adán]. El borde anterior está orientado hacia abajo y atrás.

Borde posterior

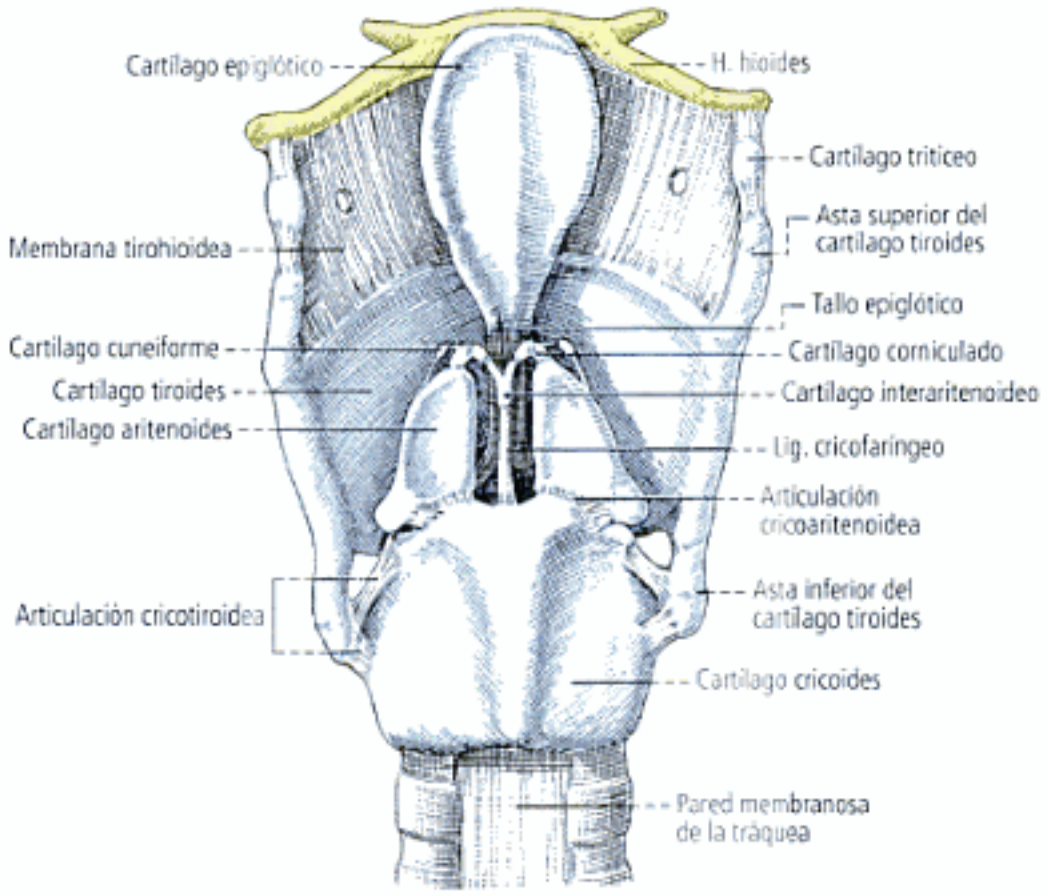
Es vertical y limita por atrás a las láminas cuadriláteras del cartílago.

Fig. 92-2.
Vista lateral derecha de los cartílagos y de las articulaciones laríngeas.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-3.
Vista posterior de los cartílagos y de las articulaciones laríngeas.



Da inserción a los músculos y aponeurosis de la faringe. Redondeado y neto, se prolonga hacia arriba y abajo por las astas tiroideas: superior e inferior (fig. 92-5).

El **asta superior** (mayor), más larga que la inferior, se dirige arriba y medialmente; proporciona inserción al ligamento tirohioideo lateral.

El **asta inferior** (menor), corta y cilíndrica, está incurvada hacia adelante y medialmente; presenta en la vertiente medial del vértice una faceta articular para el cartílago cricoides.

Cartílago cricoides

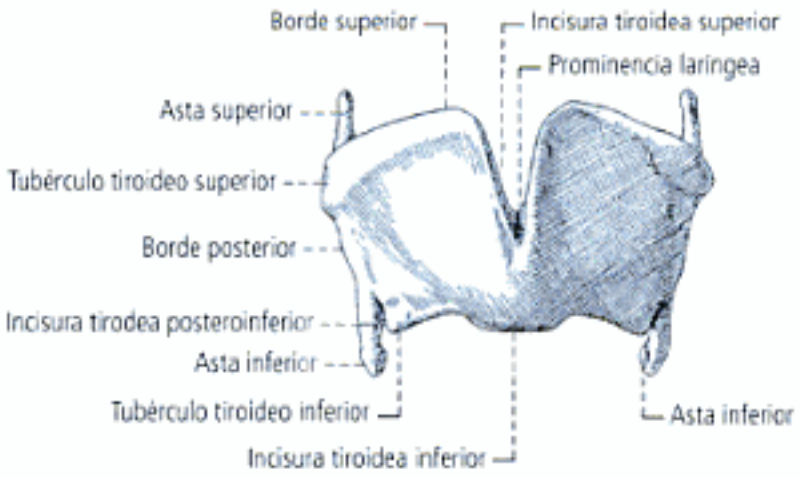
Situado por debajo del cartílago tiroides, sobre él se apoya toda la laringe; precede inmediatamente a la tráquea (fig. 92-7). Es un cartílago anular, más alto atrás que adelante, en el cual se distinguen:

- Un **arco**, anterior y lateral.
- Una **lámina posterior** [sello del cricoides].

Cara lateral

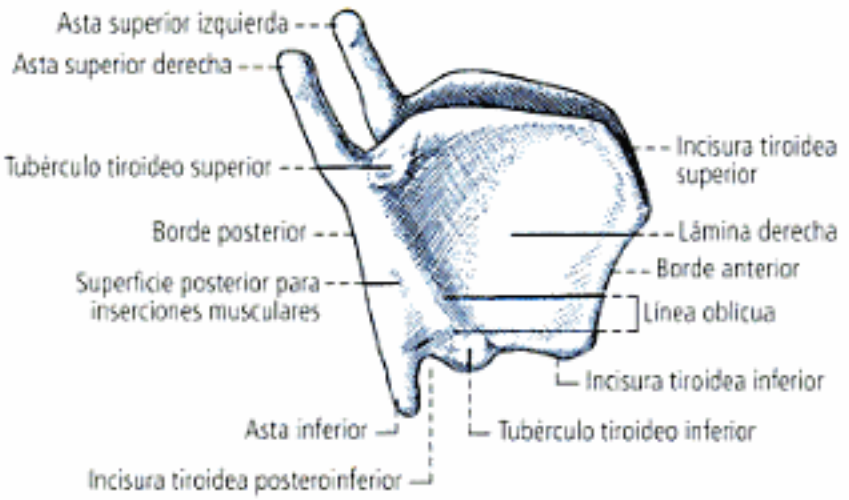
Se observa en ella, adelante, la saliente mediana del tubérculo cricoideo; en la unión del arco y de la lámina se encuentra una pequeña eminencia que presenta una carilla articular, plana, que se articula con el asta inferior del cartílago tiroides. El **borde inferior**, horizontal, presenta sobre la línea media anterior, debajo del tubérculo cricoideo, el pi-

Fig. 92-4.
Cartílago tiroides, visto por su cara anterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-5.
Cartílago tiroides, visto por su cara lateral derecha.



co del cricoides. Lateralmente, a cada lado, hay una segunda saliente, a veces soldada al primer cartílago traqueal. Entre el pico y las salientes, una escotadura más o menos marcada. Este borde se continúa con el borde inferior de la lámina del cricoides. El **borde superior**, regular, se dirige hacia arriba y atrás, aumentando progresivamente de espesor hacia el borde superior de la lámina.

La **lámina del cartílago cricoides** presenta una cara posterior con una cresta sobre la línea media: la **cresta mediana**, a cada lado de la cual se observa una depresión más o menos profunda, en cuya mitad inferior se insertan los músculos cricoaritenoideos posteriores. Su **borde inferior**, ligeramente cóncavo hacia abajo, es redondeado. Su **borde superior**, más corto que el precedente, es más o menos escotado hacia la línea media lateralmente; este borde se espesa y se hace oblicuo hacia abajo y adelante presentando, de cada lado, una **superficie articular** de forma elíptica para la base del cartílago aritenoides correspondiente.

Cara medial

Corresponde al arco y a la lámina del cricoides, es lisa y rodea la parte baja infraglótica de la cavidad laríngea.

Epiglotis

Impar y mediano, este cartílago tiene una forma oval, con eje mayor vertical (fig. 92-3). Su parte inferior, afinada, está situada en el ángulo entrante del cartílago tiroides, mientras que su extremidad superior sobrepasa, por arriba, el nivel del hueso hioides. Se le describen dos caras, dos extremidades y dos bordes.

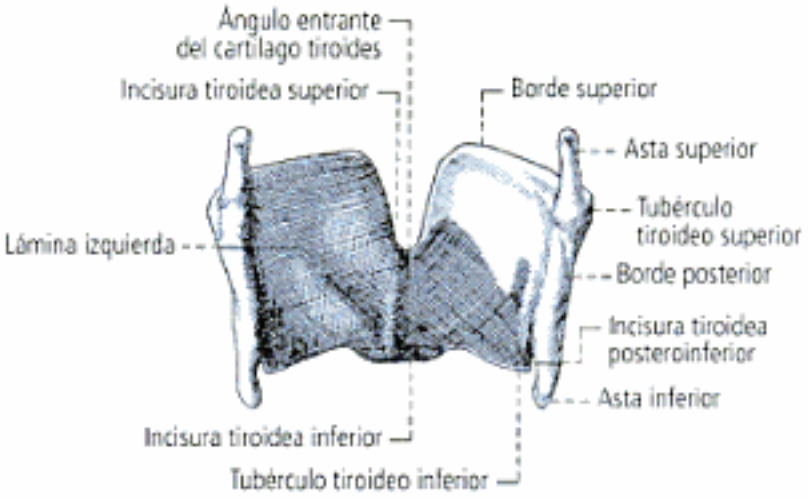
Cara anterior

Es cóncava de arriba hacia abajo, convexa en sentido transversal. La parte superior de esta cara sobrepasa al hueso hioides; es libre. Situada por detrás de la lengua, está tapizada por la mucosa lingual, que forma tres **pliegues glosoepiglóticos** (fig. 92-9), entre los cuales se limitan dos fosas: las **valléculas epiglóticas**. A nivel y debajo del hueso hioides corresponde a la concavidad de éste y al cuerpo adiposo preepiglótico, que lo separa de la membrana tirohioidea.

Cara posterior

Es cóncava en sentido transversal y convexa verticalmente. Lisa en su parte mediana, sus partes laterales pre-

Fig. 92-6.
Cartílago tiroides visto por su cara posterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-7.
Cartílago cricoides. ***A.*** *Visto por su cara anterior.* ***B.*** *Visto por su cara lateral derecha.* ***C.*** *Visto por su cara posterior.*

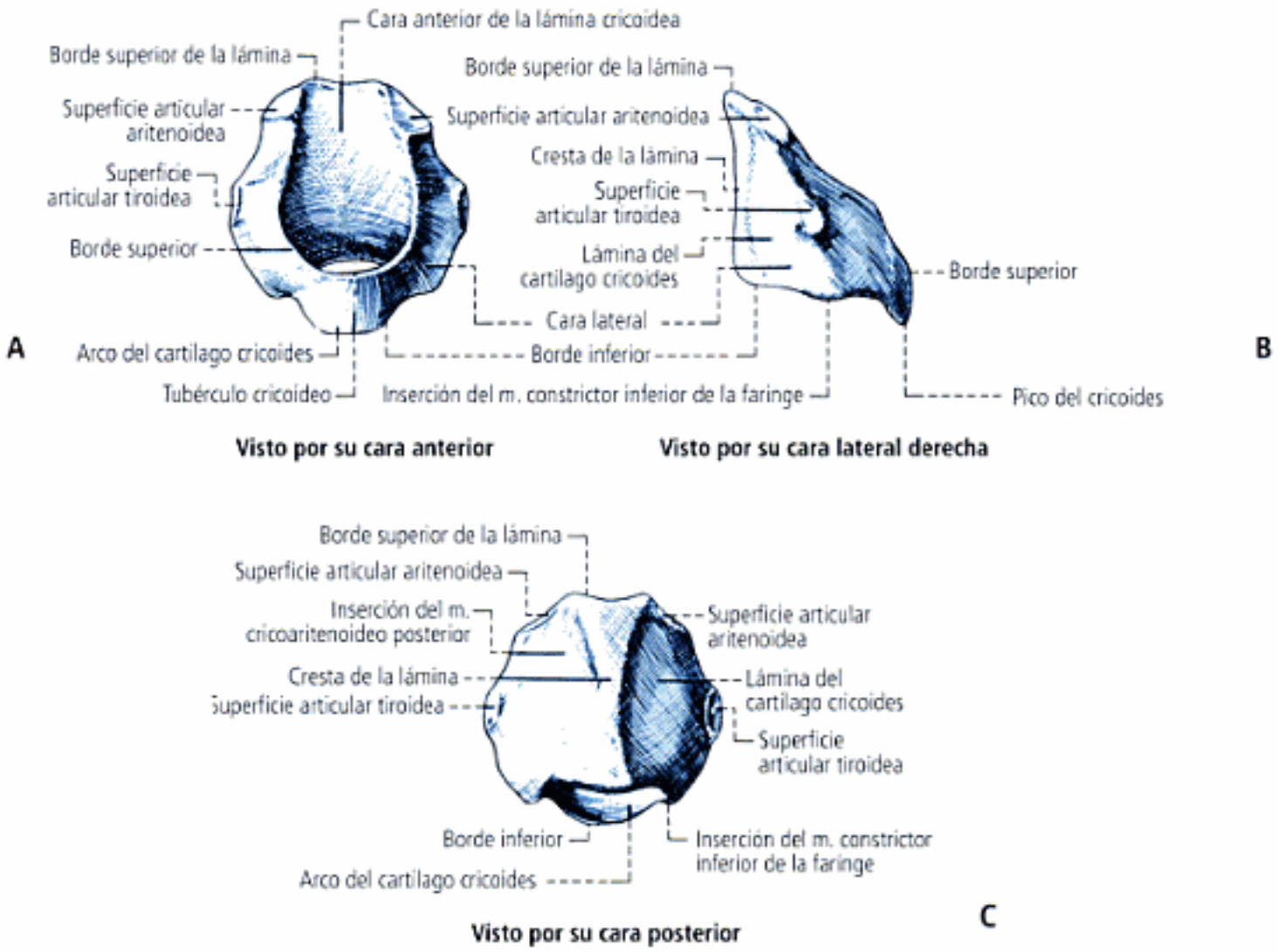
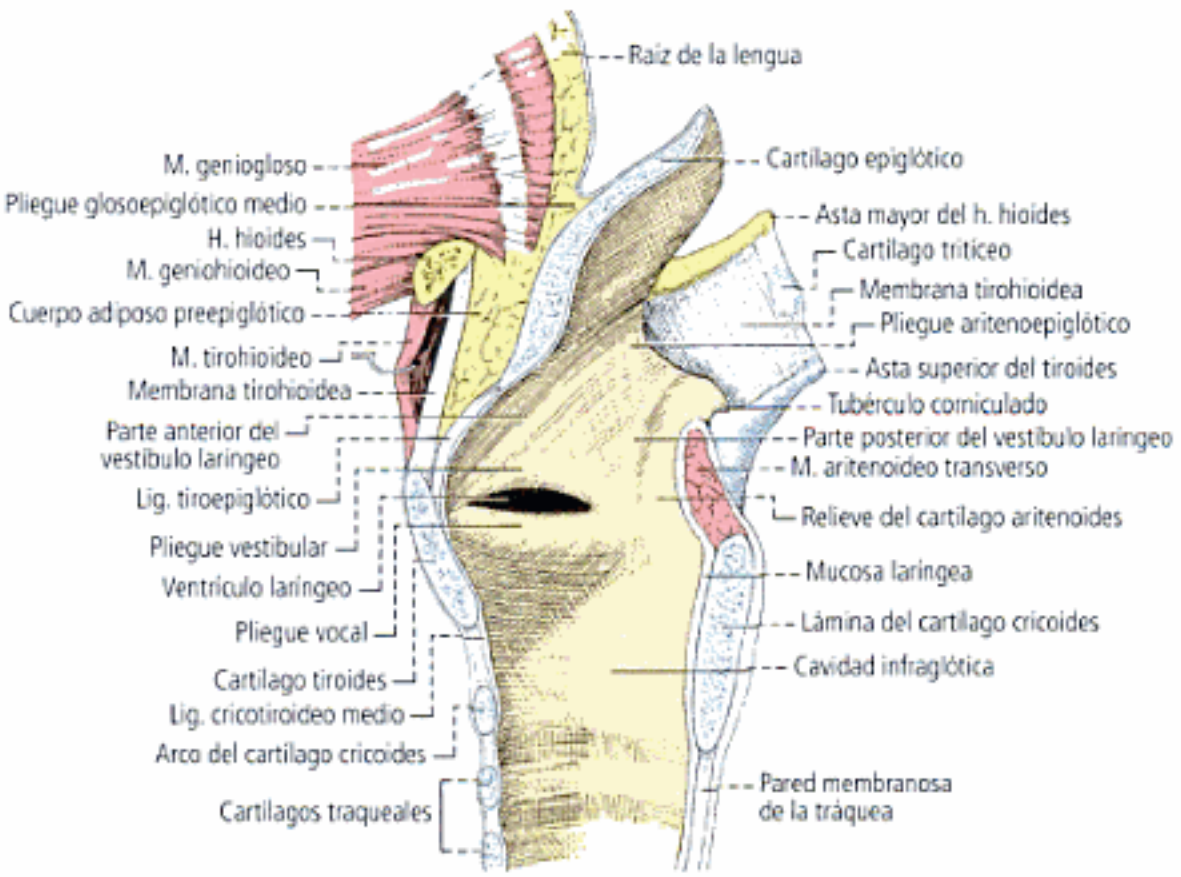
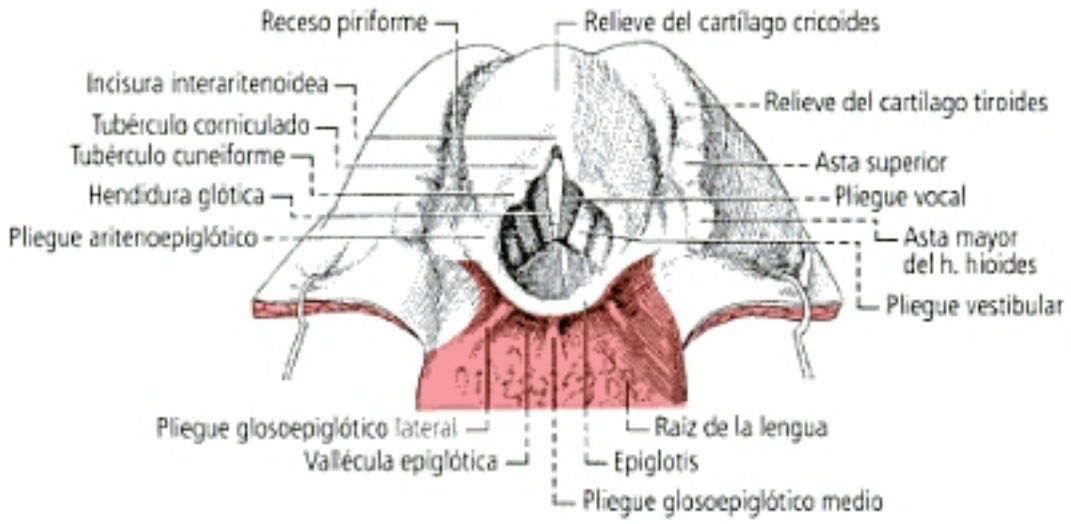


Fig. 92-8.
Corte sagital mediano de la laringe. Segmento derecho del corte visto por su cara medial.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-9.
Vestíbulo laríngeo y glotis, vista superior.



sentan numerosas depresiones originadas por las glándulas de la mucosa laríngea que tapiza esta cara (fig. 92-10).

Extremidad superior

Base o borde libre, está ligeramente incurvada hacia adelante y presenta, en la línea media, una escotadura más o menos marcada. Se continúa sin demarcación con los bordes del cartílago.

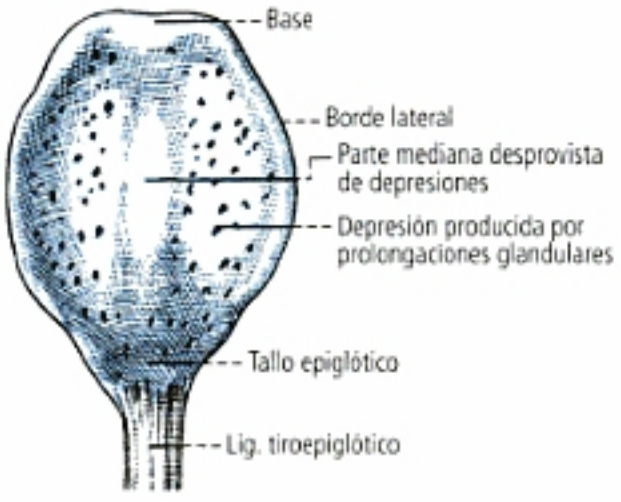
Extremidad inferior o tallo epiglótico (petiolus)

Termina adelgazándose y se prolonga por un ligamento que se fija en el seno del ángulo del cartílago tiroides: el ligamento tiroepiglótico.

Bordes derecho e izquierdo

Convexos lateralmente, están inclinados de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás; convergen adelante para unirse en el tallo del cartílago. Proporcionan inserción a los pliegues faringoepiglóticos y aritenoepiglóticos.

Fig. 92-10.
Cartílago epiglótico, visto por su cara posterior.



Cartílagos aritenoides

Son dos, uno derecho y otro izquierdo, situados a ambos lados de la línea media y reposando sobre el borde superior de la lámina del cricoides (figs. 92-11 a 92-13). Se describen tres caras, una base y un vértice.

Cara posterior

Lisa y cóncava, forma una superficie de inserción para los músculos aritenoideos oblicuo y transverso.

Cara medial

Es la menos extensa de las caras del cartílago. De forma triangular, se estrecha de abajo hacia arriba para formar casi un borde en su mitad superior, donde se inserta el ligamento ariepiglótico. Tapizada por mucosa laríngea, delimita con la del lado opuesto la **hendidura glótica intercartilaginosa**.

Cara anterolateral

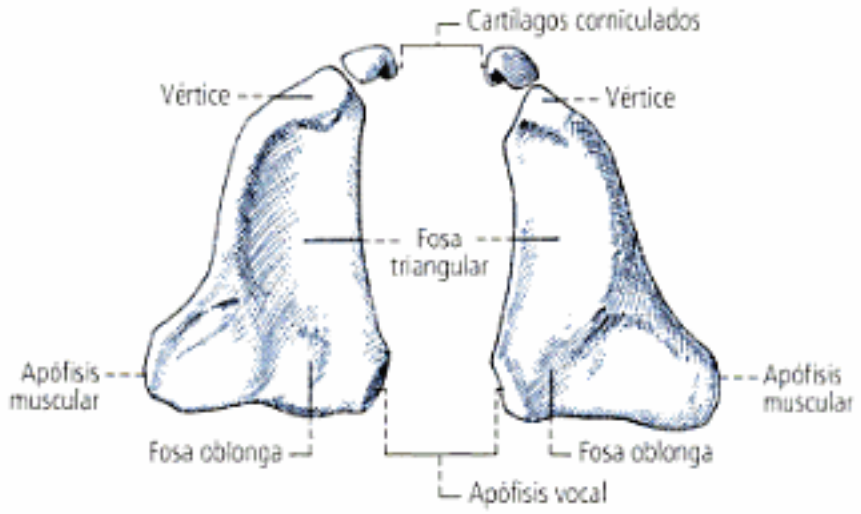
Presenta una cresta curvilínea de concavidad medial, la **cresta arcuata** [de Luschka], que se prolonga arriba y medialmente, hacia el tercio superior del borde medial, donde tiene una pequeña saliente o tubérculo: el **colículo**. Hacia abajo, la cresta se prolonga hacia la apófisis anteromedial de la base del cartílago. Por encima de la cresta arcuata, la superficie es lisa y convexa; por debajo y medialmente respecto de la cresta arcuata, hay una depresión, **la fosa triangular**, en la cual se aloja una masa glandular compacta adherente al cartílago. Por debajo y afuera de la fosa triangular se observa una depresión oval, con eje mayor casi transversal, que delimita con el borde inferior la **fosa oblonga**, donde se fijan las fibras del **músculo vocal**. Los cartílagos aritenoides tienen por este hecho un papel esencial en la fonación.

Base

Presenta una carilla articular elíptica, oblicua atrás y lateralmente, que se articula con una carilla correspondiente del borde superior de la lámina del cricoides. Dos salientes prolongan en sentido lateral la base del cartílago: una anteromedial, denominada **apófisis vocal**, en cuya extremidad se inserta el ligamento vocal, y más lateralmente la cara me-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-11.
Cartílagos aritenoides y corniculados, vistos por su cara anterolateral.



dial del músculo tiroaritenoideo; una saliente posterolateral, denominada **apófisis muscular**, que da inserción a dos músculos antagonistas: el cricoaritenoideo posterior y el cricoaritenoideo lateral.

Vértice

Ligeramente truncado, dirigido hacia arriba y en sentido medial, se articula en el cartílago corniculado.

Las diferentes caras, la base y el vértice se hallan reunidos por bordes poco salientes.

Cartílagos accesorios

Cartílagos corniculados [de Santorini]

Son dos pequeños núcleos cartilaginosos, situados encima del vértice de los aritenoides, con los cuales se articulan (fig. 92-16).

Cartílagos cuneiformes [de Morgagni o de Wrisberg]

Son inconstantes, se hallan situados en la parte posterior del borde del pliegue o ligamento aritenoepiglótico extendido entre estos cartílagos.

Cartílagos sesamoideos

Igualmente inconstantes, se los distingue en **anteriores**, situados en el ángulo entrante del cartílago tiroides en el espesor de los ligamentos vocales, y **posteriores**, más voluminosos que los precedentes; éstos están ubicados arriba y laterales a los cartílagos corniculados, unidos por pequeños ligamentos al borde lateral del cartílago aritenoides y al corniculado.

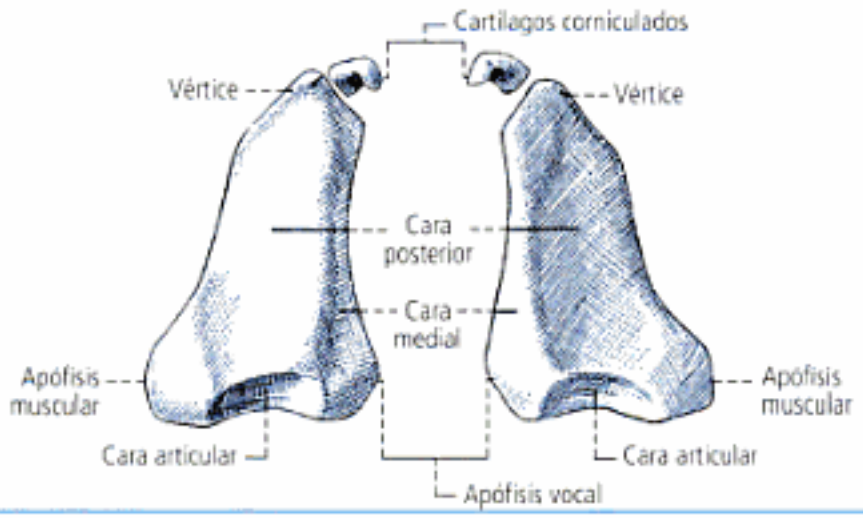
Cartílago interaritenoideo [de Luschka]

Es inconstante; se hallan entre los dos aritenoides, en el ángulo de bifurcación del ligamento cricofaríngeo [ligamento yugal].

Crecimiento y osificación

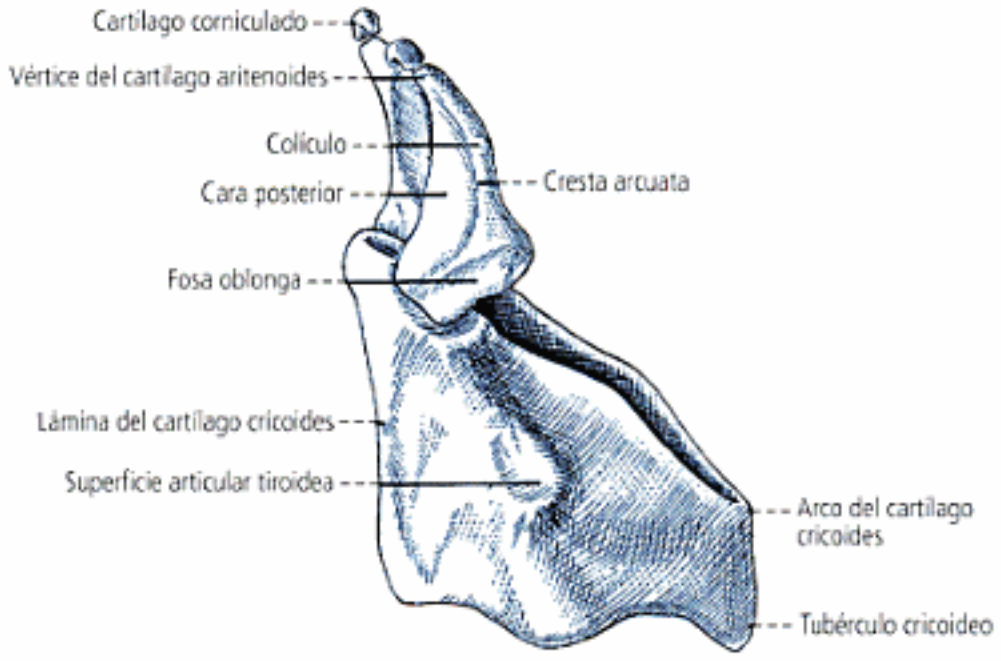
Constituidas por cartílagos, las piezas laríngeas aumentan sus dimensiones de manera progresiva como todas las formaciones cartilaginosas, por incremento de su sustancia propia, pero hacia la edad de 20 a 25 años comienzan a osificarse. Primero se ven aparecer dos puntos laterales y uno mediano en el cartílago tiroides. El cartílago cricoides lo sigue con un punto para su arco y otro para la lámina. Mucho más tarde, hacia los 65 años, la laringe está casi

Fig. 92-12.
Cartílagos aritenoides y corniculados, vista posterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-13.
Cartílagos cricoides, aritenoides y corniculados en su lugar, vista lateral derecha.



enteramente osificada, pero esta osificación nunca es total y el órgano aún conserva gran parte de su flexibilidad.

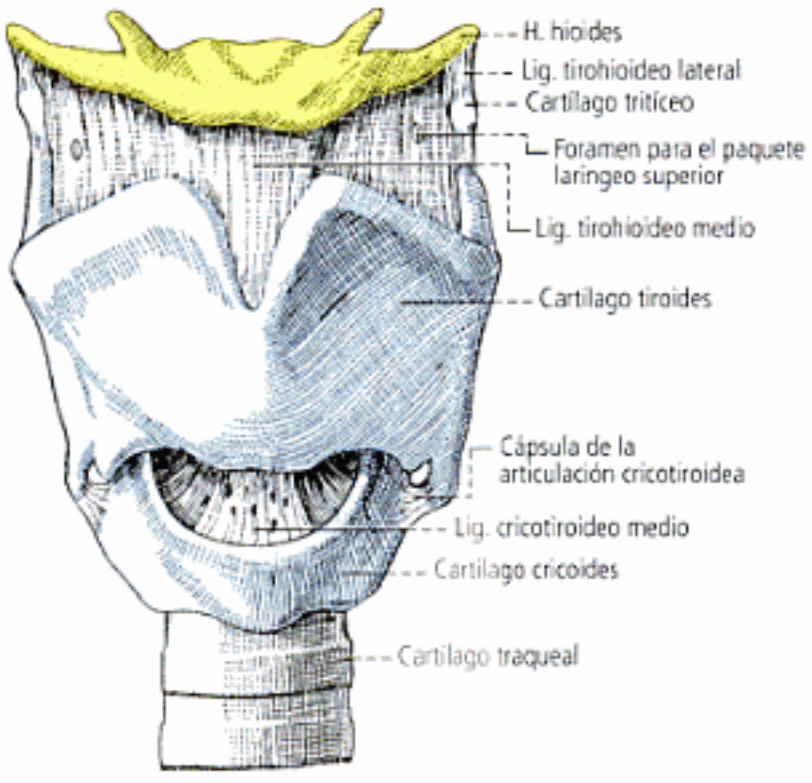
Articulaciones de la laringe

Los cartílagos laríngeos están unidos entre sí por articulaciones, ligamentos y membranas. Los cartílagos tiroides y cricoides se hallan unidos por articulaciones y una membrana; el cartílago cricoides está unido al primer cartílago traqueal por una membrana.

Se describen aquí:

- Las articulaciones y los ligamentos "intrínsecos" que unen los cartílagos laríngeos.
- Los ligamentos que los unen a las formaciones vecinas, ligamentos "extrínsecos".

Fig. 92-14.
Vista anterior de los cartílagos y de las articulaciones laríngeas.



Articulaciones y ligamentos intrínsecos

Unión cricotiroidea

Ésta comprende las articulaciones cricotiroideas propiamente dichas y la membrana cricotiroidea.

Las articulaciones cricotiroideas (figs. 92-14 y 92-15) son articulaciones sinoviales planas [artrodias]. Reúnen la parte articular de las astas inferiores del cartílago tiroides a las carillas articulares posterolaterales del cartílago cricoides. Dos superficies planas y ovales se enfrentan, unidas por una cápsula articular reforzada por tres ligamentos:

A. **Anterior:** del vértice del asta inferior a la cara lateral del arco del cricoides.
B. **Superior:** de la cara medial del asta inferior a la cara posterior de la lámina del cricoides, debajo y lateral a la articulación cricoaritenoidea.
C. **Inferior:** de la cara medial del asta inferior, por debajo del precedente, a la cara posterior de la lámina del cricoides; lateral al músculo cricoaritenoideo posterior.

La cara interna de la articulación está tapizada por una pequeña sinovial.

La **membrana cricotiroidea** ocupa las partes anterior y laterales del espacio cricotiroideo. Es una lámina elástica resistente, cuya parte anterior y mediana se halla reforzada por el **ligamento cricotiroideo medio** [conoide]. En sus

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-15.
Vista lateral derecha de los cartílagos y de las articulaciones laríngeas.

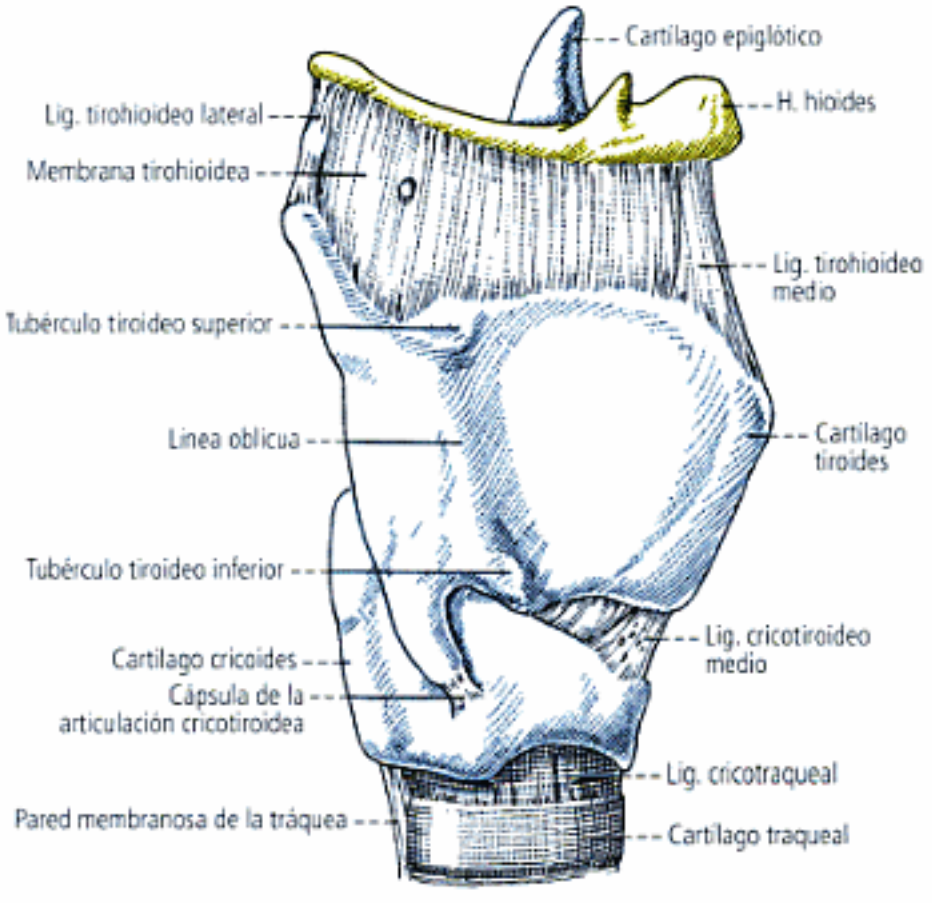
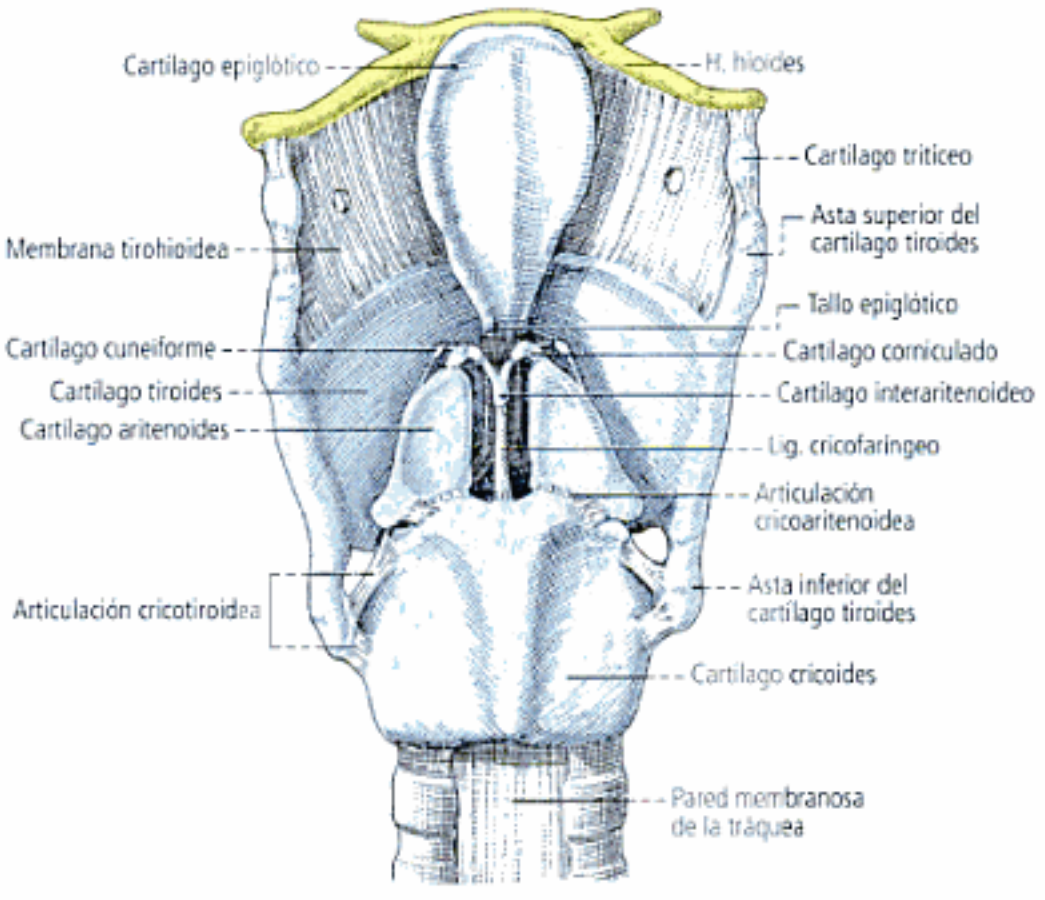
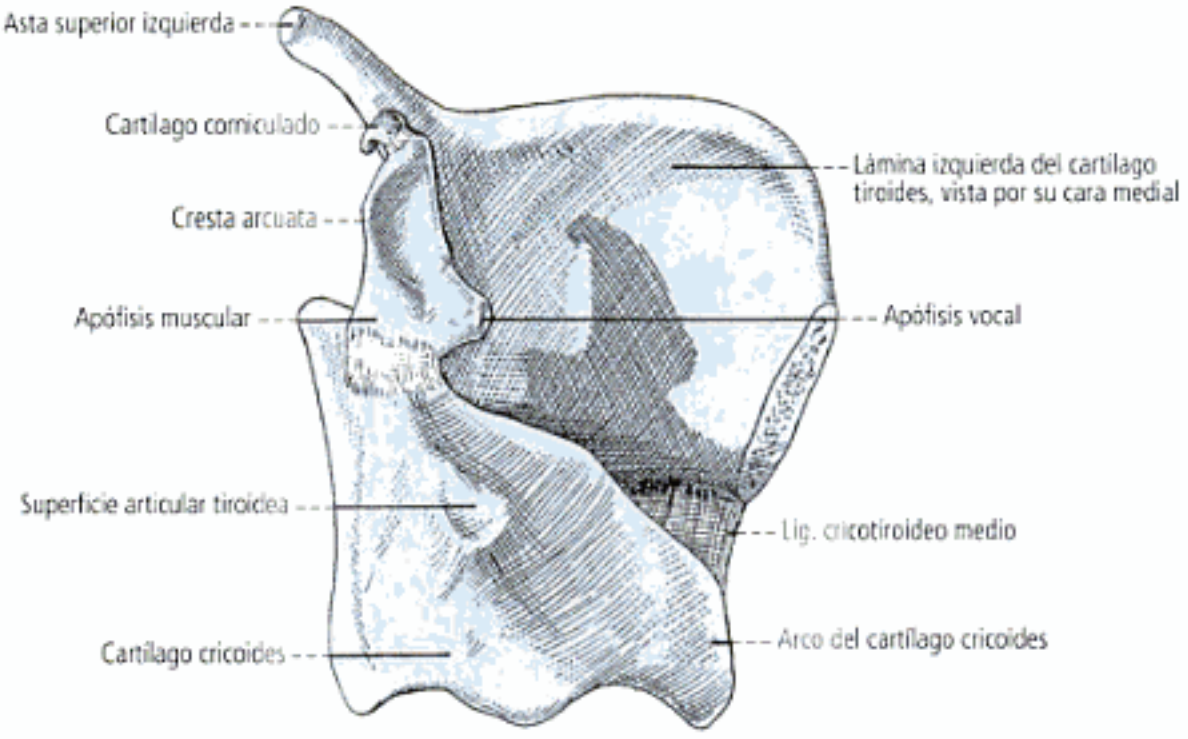


Fig. 92-16.
Vista posterior de los cartílagos y de las articulaciones laríngeas.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-17.
Articulación cricoaritenoidea vista por su cara lateral luego de la ablación de la lámina derecha del cartílago tiroides.



partes laterales, la membrana es delgada pero extensible. Por sus bordes se continúa con la porción infraglótica de la membrana elástica de la laringe.

Uniones cricoaritenoideas

Están aseguradas por las articulaciones cricoaritenoideas propiamente dichas y por un conjunto de ligamentos vecinos:

- **Las articulaciones cricoaritenoideas** (figs. 92-16 y 92-17) son articulaciones sinoviales que se aproximan al tipo de las articulaciones condíleas. En ellas se ponen en contacto, a cada lado de la línea media, una superficie cricoidea (oblicua abajo, lateralmente y atrás, convexa de atrás hacia adelante) y una superficie aritenoidea (cóncava, pero cuyo eje mayor es perpendicular al de la precedente). La cápsula articular, delgada y laxa, que une las superficies articulares está reforzada por un ligamento posterior **cricoaritenoideo** insertado por abajo sobre la vertiente posterior de la carilla cricoidea. Desde aquí sus fibras divergen, las mediales van hacia la cara posterior de la apófisis vocal y las laterales se insertan en la parte inferior de la apófisis muscular del aritenoides. La cápsula articular se halla tapizada por una pequeña sinovial. Los movimientos de esta articulación modifican la tensión de los pliegues vocales; son esenciales para la fonación.
- Los **ligamentos vecinos**: el **ligamento cricofaríngeo** [ligamento yugal], situado entre los aritenoides, se inserta abajo en el borde superior y la superficie posterior del cartílago cricoides y en la mucosa faríngea. Arriba se bifurca para alcanzar en forma oblicua cada uno de los cartílagos corniculados. Esta bifurcación a veces contiene un pequeño cartílago interaritenoideo.
- Las **uniones cricocorniculadas** casi no merecen la denominación de articulaciones, por la condensación que presenta el tejido fibroso que reúne las superficies articulares en contacto.

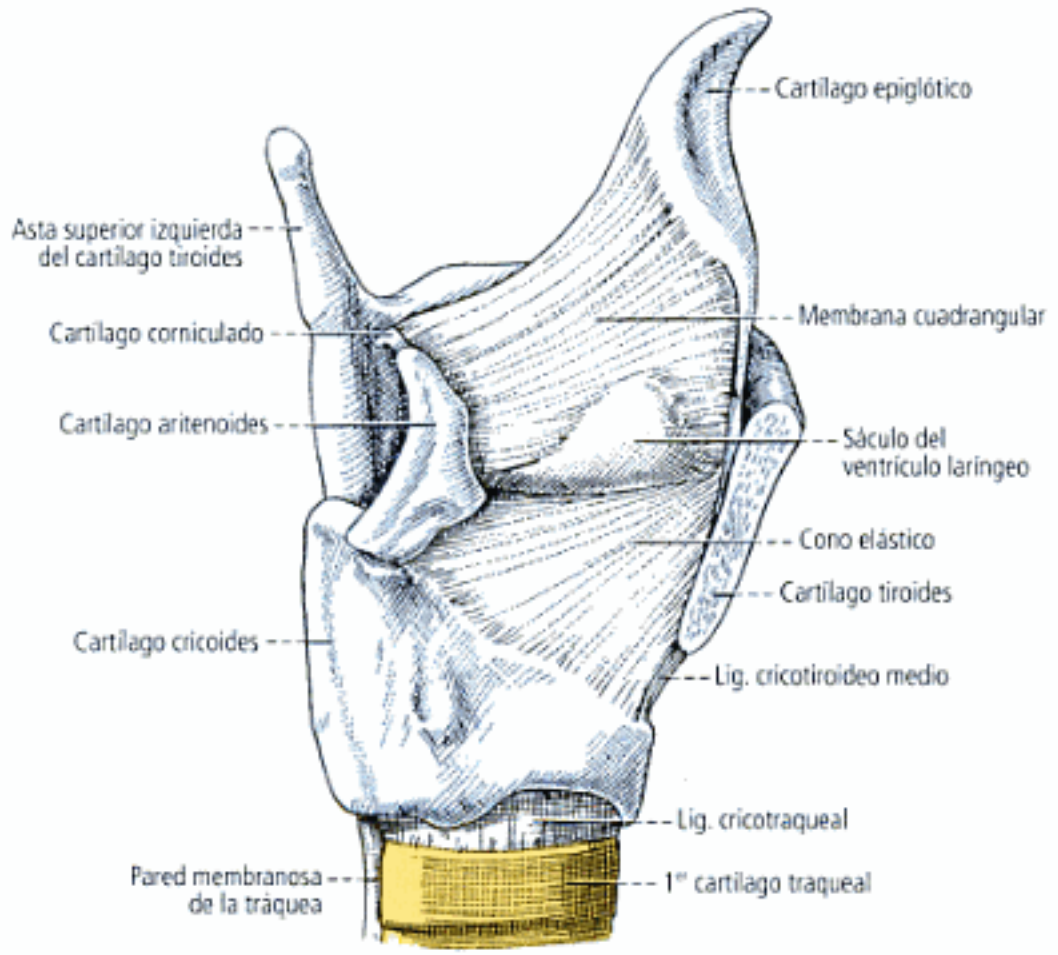
Uniones tiroaritenoepiglóticas

Están aseguradas por un conjunto de ligamentos de gran valor topográfico y funcional (figs. 92-18 y 92-19):

- El **ligamento tiroepiglótico** es una pequeña lámina fibrosa, impar y mediana; estrecha abajo, se inserta en el ángulo entrante del tiroides y hacia arriba se ensancha y envuelve la extremidad inferior de la epiglotis (tallo epiglótico).
- Los **ligamentos vocales** [tiroaritenoideos inferiores] (fig. 92-19) están ubicados horizontalmente desde el ángulo entrante del tiroides, por debajo del ligamento tiroepiglótico, hasta la apófisis vocal del cartílago aritenoides correspondiente. Estos ligamentos constituyen el esqueleto fibroso de cada uno de los **pliegues vocales**. Se encuentran situados entre la mucosa, medialmente, y el músculo vocal, lateralmente. Cada ligamento vocal forma el límite superior del **cono elástico**.
- Los **ligamentos vestibulares** [tiroaritenoideos superiores], suprayacentes a los precedentes, son más delgados. Se extienden desde el ángulo entrante del cartílago tiroides, lateralmente al ligamento tiroepiglótico, hasta la fosa triangular del cartílago aritenoides correspondiente. Forman el armazón de los **pliegues vestibulares**. Se hallan colocados inmediatamente debajo de la mucosa. Su borde superior es prolongado por la **membrana cuadrangular** correspondiente.
- Las **membranas cuadrangulares** (fig. 92-18) constituyen el esqueleto fibroelástico del vestíbulo laríngeo, se

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-18.
Membrana fibroelástica laríngea: vista lateral después de la ablación de la porción derecha del cartílago tiroides.

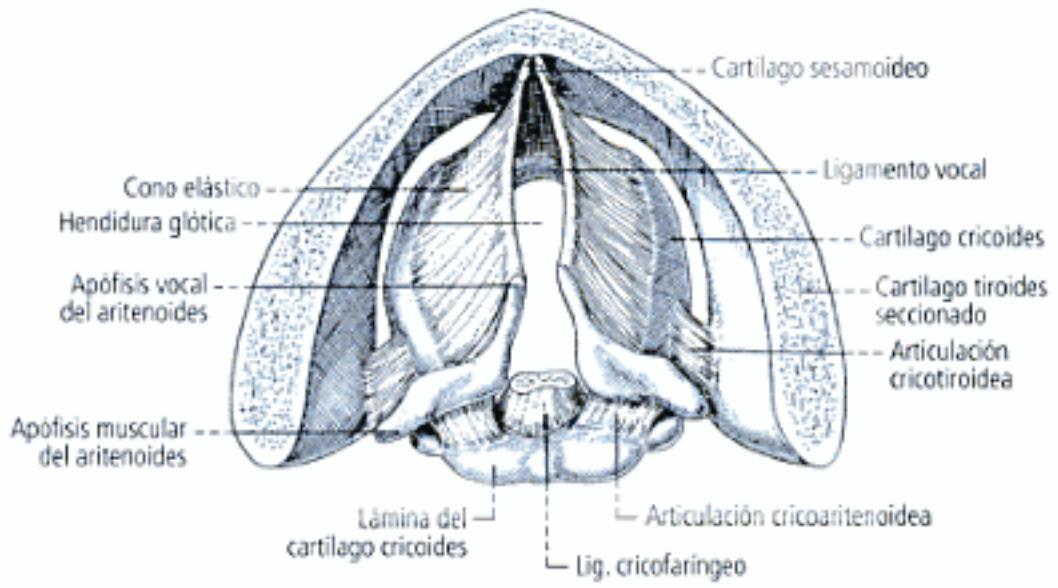


extienden desde los bordes laterales de la epiglotis y el ligamento tiroepiglótico hasta el borde anterior y la porción adyacente de la cara anterolateral del aritenoides correspondiente. Su borde superior, neto y cortante, forma, bajo la mucosa, el armazón del **pliegue aritenoepiglótico** que contiene, en la parte posterior de su borde libre, los cartílagos cuneiformes y corniculado.

Su borde inferior se fusiona con el ligamento vestibular correspondiente.

Este conjunto de ligamentos constituye la **membrana fibroelástica laríngea** (fig. 92-18). Es una lámina interpuesta en toda su extensión entre la mucosa, medialmente, y los músculos intrínsecos de la laringe, lateralmente. Se puede distinguir en tres regiones de la laringe:

Fig. 92-19.
Vista superior de los cartílagos y ligamentos laríngeos luego de la sección horizontal del cartílago tiroides (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

A. Una **parte superior** o **vestibular**: la **membrana cuadrangular**. Limita arriba al **aditus laríngeo** (entrada a la laringe) por los pliegues aritenoepiglóticos, y abajo al **vestíbulo laríngeo** hasta los ligamentos vestibulares.

B. Una **parte media**, el **ventrículo laríngeo**, donde la membrana, muy delgada, forma el **sáculo laríngeo**, fondo de saco dirigido hacia arriba. El **ventrículo laríngeo** está situado entre el pliegue vestibular y el pliegue vocal.

C. Una **parte inferior**, que forma las paredes de la **cavidad infraglótica** [subglótica]. La membrana fibroelástica, más densa a este nivel, constituye aquí el **cono elástico** de la laringe, que se extiende desde los ligamentos vocales, por arriba, hasta el cartílago cricoides, por debajo.

Ligamentos extrínsecos

Membrana tirohioidea

Es una membrana fibroelástica que se inserta:

- Por abajo en el borde superior del cartílago tiroides y en las astas superiores.
- Por arriba, en la cara posterior del hueso hioides, cerca del borde superior y en el borde lateral del asta mayor de este hueso (figs. 92-14 y 92-15).

Está reforzada:

- Adelante, por el ligamento tirohioideo medio.
- Lateralmente, por los ligamentos tirohioideos laterales, que unen las astas mayores del hioides a las astas mayores del cartílago tiroides. En su borde posterior puede observarse un pequeño núcleo cartilaginoso: el **cartílago tritíceo** (fig. 92-20).

Ligamentos accesorios

Se pueden reunir aquí tres formaciones:

A. El **ligamento hioepiglótico**, delgado, discontinuo y casi horizontal. Situado por detrás de la base de la lengua, se extiende desde la cara profunda del hueso hioides, donde sus inserciones están fusionadas a las de la membrana tirohioidea. Desde aquí, sus fibras divergen y se fijan en la cara anterior del cartílago epiglótico. Sus fibras superiores contactan con los ligamentos glosoepiglóticos. Forma el límite superior del **espacio hiotiroepiglótico** (figs. 92-8 y 92-24).

B. Los **ligamentos glosoepiglóticos**, ubicados por encima del ligamento precedente, están representados por tractos fibroelásticos mal individualizados, de concavidad superior, que ocupan los pliegues glosoepiglóticos mediano y laterales (fig. 92-9).

C. **Ligamentos faringoepiglóticos**, dispuestos transversalmente; se extienden de los bordes laterales de la epiglotis a la pared lateral de la faringe; forman el esqueleto submucoso de los pliegues faringoepiglóticos (fig. 92-27).

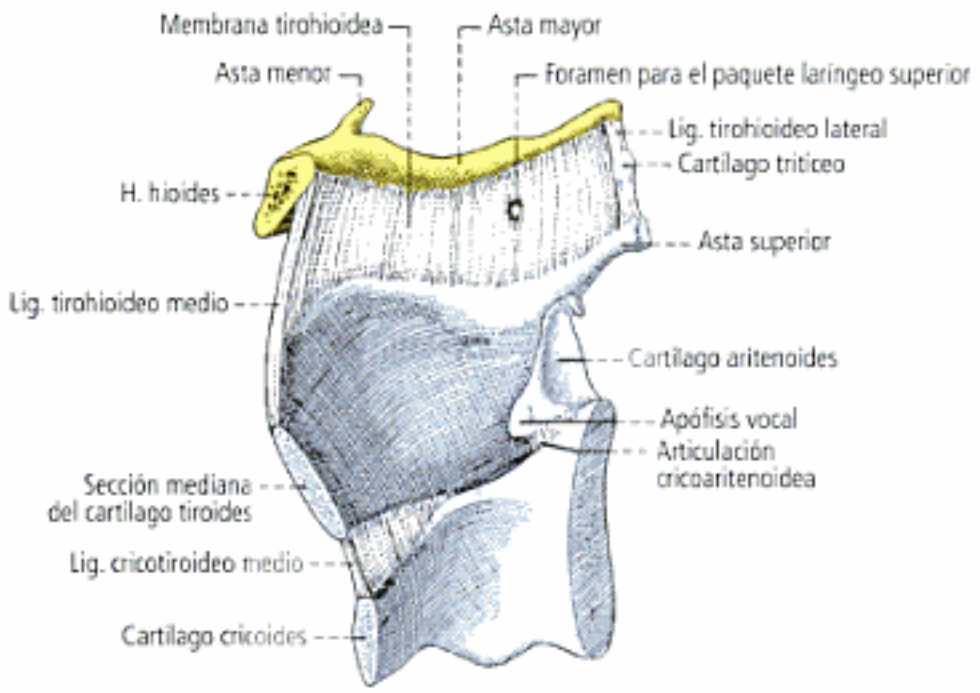
Membrana cricotraqueal

Conecta el borde inferior del cartílago cricoides al borde superior del primer cartílago traqueal. Presenta un espesamiento en la línea media anterior que se fija en el tubérculo del cricoides, el ligamento cricotraqueal; atrás se continúa con la pared membranosa traqueal, que se fija en el borde inferior de la lámina cricoidea.

Músculos de la laringe

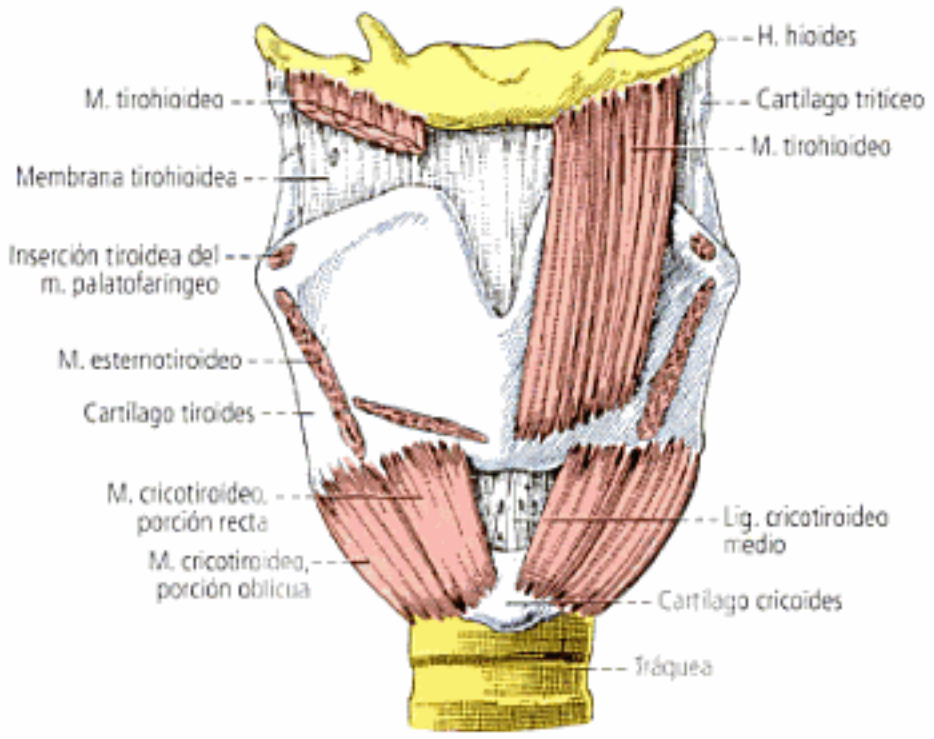
Se describen aquí sólo los músculos intrínsecos de la laringe, los cuales toman sus inserciones en los cartílagos laríngeos, asegurando su movilidad.

Fig. 92-20.
Vista medial de los cartílagos, láminas y articulaciones laríngeas.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-21.
Músculos de la laringe.



Los **músculos extrínsecos**, que reúnen la laringe a las regiones y vísceras vecinas, se estudiarán con los músculos de la faringe, los músculos de la lengua, los músculos suprahioideos e infrahioideos. Dos músculos de la laringe son superficiales al órgano, todos los demás son profundos. Así, se describen:

- Dos músculos superficiales: los **músculos cricotiroideos**.
- Cuatro músculos posteriores: los dos **músculos cricoaritenoideos posteriores** y los **músculos aritenoideos transverso** y **oblicuo**.
- Seis músculos laterales: los dos **músculos cricoaritenoideos laterales**, los dos **músculos tiroaritenoideos** y los dos **músculos vocales**.

Músculos superficiales

Músculo cricotiroideo

Es un músculo triangular cuyo vértice se inserta adelante, a cada lado del tubérculo cricoideo, sobre la cara anterolateral y sobre el borde superior del cartílago cricoides (figs. 92-21 y 92-22). Su base se fija en el borde inferior del cartílago tiroides y sobre sus astas inferiores. Se distinguen **dos fascículos**: una **porción recta** (medial) con fibras verticales y una **porción oblicua** (lateral) con fibras oblicuas. Los músculos derecho e izquierdo se hallan separados por un espacio, la "V laríngea".

Este músculo está inervado por el ramo de división externa del nervio laríngeo superior.

Músculos posteriores

Para exponerlos debe levantarse la **mucosa faríngea** que tapiza la pared posterior de la laringe (fig. 92-23). Están inervados por el nervio laríngeo recurrente.

Músculo cricoaritenoideo posterior

Se inserta en la mitad inferior de la cara posterior de la lámina del cricoides. Desde aquí sus fibras se dirigen a la cara posteromedial de la apófisis muscular del cartílago aritenoides. Triangular, con base inferior, es grueso y potente.

Músculo aritenoideo oblicuo

Impar y mediano, está constituido por dos cintillas entrecruzadas en la línea media que van de la apófisis muscular del aritenoides al vértice del cartílago opuesto. Algunas de sus fibras musculares se prolongan por el pliegue aritenoepiglótico, formando la **porción aritenoepiglótica** del músculo aritenoideo oblicuo.

Músculo aritenoideo transverso

Impar y mediano, está formado por un fascículo transversal, más grueso y profundo que el precedente, que se inserta en el borde lateral y en las caras posteriores de los aritenoides.

Músculos laterales

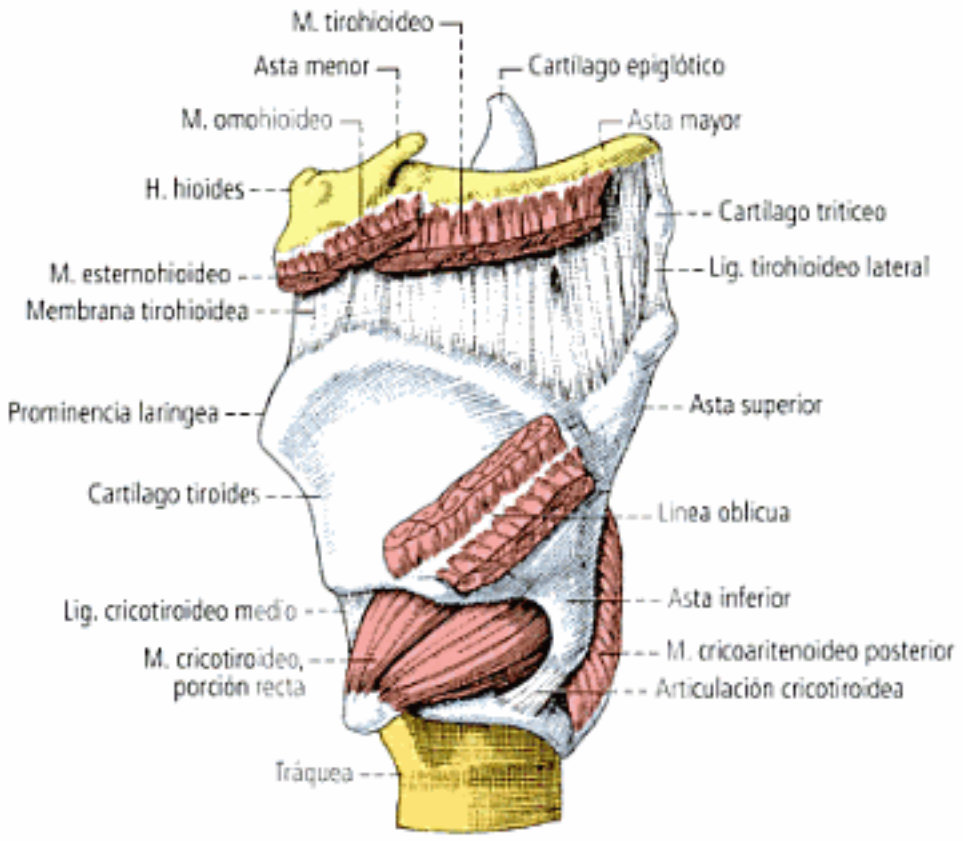
Para ver estos músculos profundos es necesario seccionar al cartílago tiroides 2 mm lateralmente a la línea mediana, desconectarlo del hueso hioides y rebatir hacia abajo y lateralmente la lámina cuadrilátera tiroidea (fig. 92-24). Los músculos se hallan entre ésta y el armazón membranoso de la laringe. Son inervados por el nervio laríngeo recurrente.

Músculo cricoaritenoideo lateral

Se inserta abajo, en la parte posterolateral del borde superior del arco cricoideo. Por arriba concentra sus fibras sobre la cara anterolateral de la apófisis muscular del cartílago aritenoides correspondiente.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-22.
Membrana tirohioidea y músculo cricotiroideo.

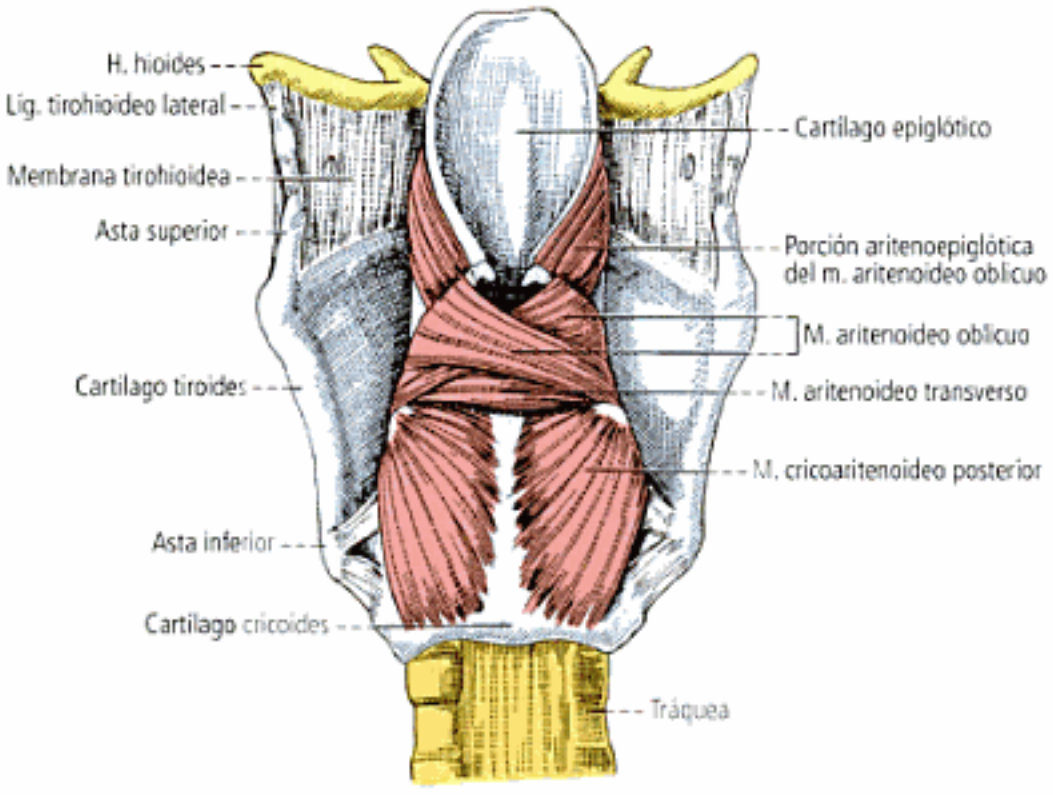


Músculo tiroaritenoideo

Es uno de los músculos esenciales de la laringe, que cierra la hendidura glótica aproximando los pliegues vocales a la línea media (figs. 92-24 y 92-25). Se ubica lateralmente a la membrana elástica de la laringe y al ligamento vocal.

Se inserta en el ángulo entrante del cartílago tiroides. Las fibras se dirigen hacia atrás para alcanzar la apófisis muscular y la cara anterolateral del cartílago aritenoides correspondiente. Se distinguen un fascículo superior, uno medio y uno inferior, con dirección convergente hacia el cartílago aritenoides.

Fig. 92-23.
Músculos de la laringe, vista posterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-24.
Músculos de la laringe, vista lateral derecha. El cartílago tiroides ha sido seccionado en su porción anterior paramediana y rebatido hacia abajo.

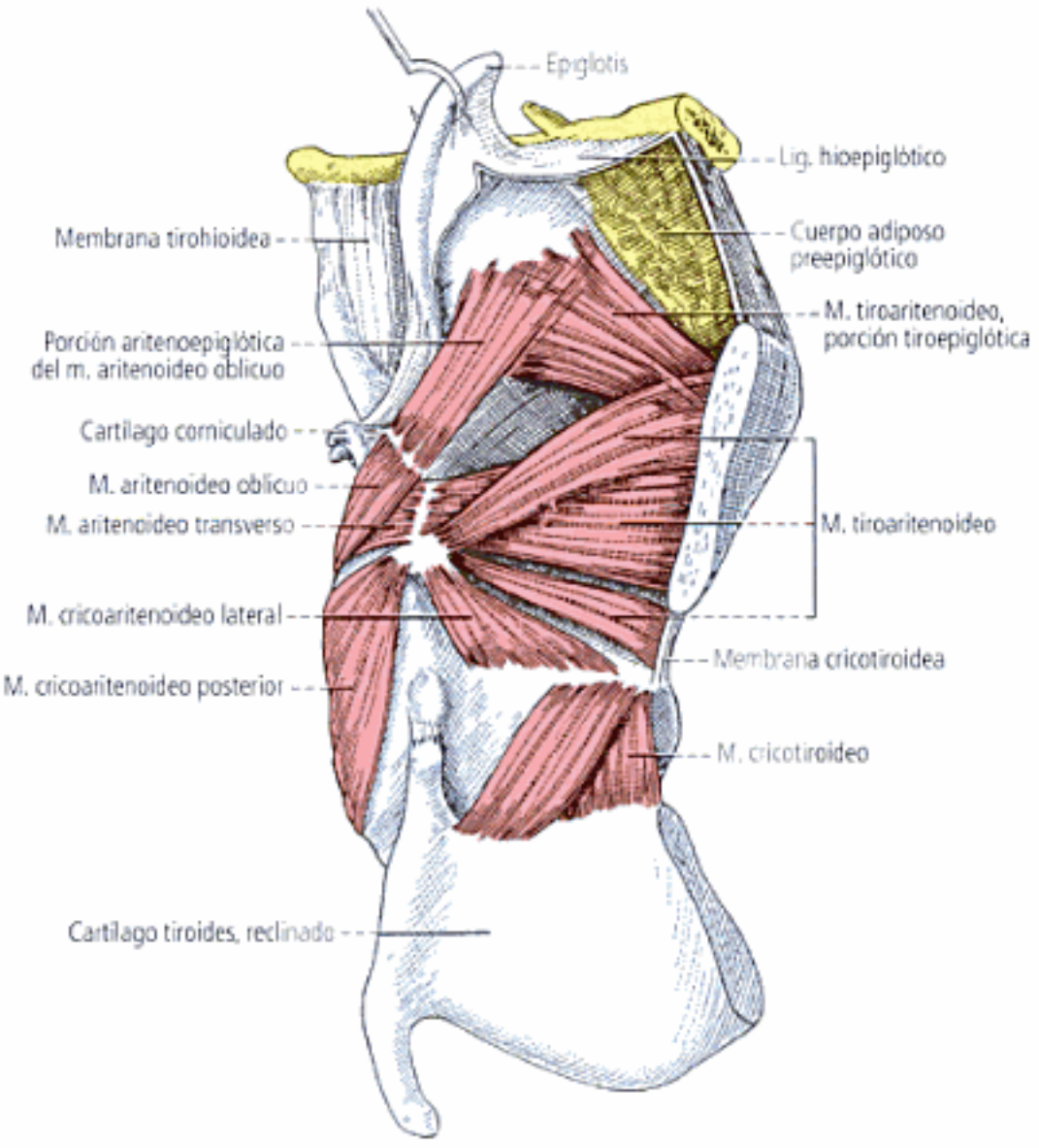
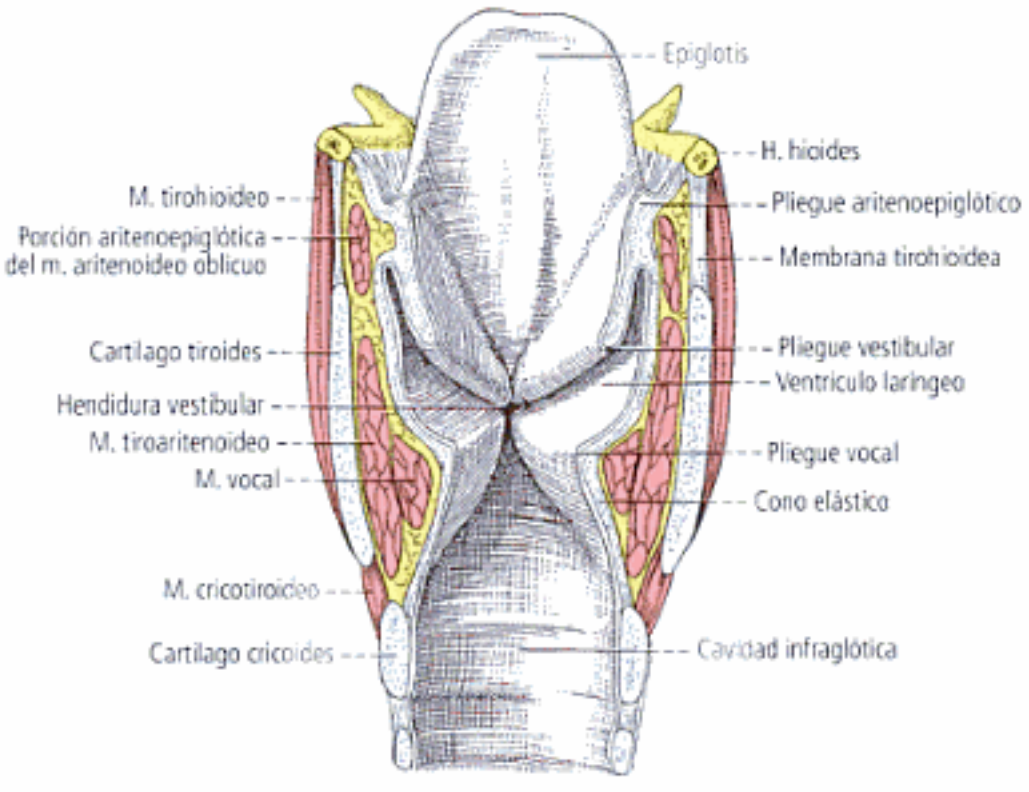


Fig. 92-25.
Corte coronal de la laringe. Segmento anterior del corte.



Material protegido por derechos de autor

Las fibras superiores del músculo tiroaritenoideo son oblicuas, con dirección hacia el cartílago epiglótico, formando la **porción tiroepiglótica** del músculo.

Músculo vocal

Este músculo se ubica inmediatamente **profundo** al tiroaritenoideo, dándole su forma y su relieve al **pliegue vocal**. Se inserta en la parte mediana del ángulo entrante del cartílago tiroides; sus fibras, vistas en un corte, constituyen una masa triangular, dirigida horizontalmente hacia atrás. Se fijan en la **apófisis vocal** del cartílago aritenoides correspondiente. Los **músculos vocales** de ambos lados constituyen los límites laterales de la **hendidura glótica**.

Mucosa de la laringe

Reviste el interior del órgano, donde tapiza a los cartílagos y los músculos de la manera que se describe a continuación.

Relaciones con los cartílagos

Están cubiertos por la mucosa:

- La vertiente anterosuperior y toda la cara posterior de la **epiglotis**.
- La cara medial de los **aritenoides**.
- La cara medial del **cartílago cricoides** en su totalidad.

La mucosa se **adhiere** a los cartílagos de manera muy íntima. Debe notarse que en ningún punto la mucosa se halla en contacto con el **cartílago tiroides**, del cual está separada por los ligamentos y los músculos que forman la **unión tiroaritenoepiglótica**.

Relaciones con los ligamentos y los músculos

De **arriba hacia abajo**, la mucosa encuentra y cubre:

1. La membrana cuadrangular.
2. El ligamento vestibular.
3. El ligamento vocal, que la separa del músculo vocal.
4. El cono elástico.

Todos estos elementos aproximan la mucosa a la línea media:

- **Adelante**, la mucosa tapiza al ligamento tiroepiglótico, luego a la membrana cricotiroidea.
- **Atrás**, en la línea media, cubre la cara anterior de los músculos aritenoideos, oblicuo y transverso, a nivel de la hendidura glótica intercartilaginosa. (La continuidad de la mucosa laríngea con la de las regiones vecinas se estudia con las relaciones.)

La mucosa laríngea tiene una sensibilidad muy viva. En las falsas vías alimentarias (al "atragantarse") el contacto de partículas extrañas suscita accesos de tos o un cierre inmediato de la hendidura glótica. La extensión a la mucosa de la laringe de las infecciones faríngeas puede obstruir el conducto hasta el punto de dificultar la respiración y producir la asfixia: es el caso de las **laringitis diftéricas** o **crup**, para cuyo tratamiento Bretonneau inventó la **intubación laríngea**.

CONFIGURACIÓN INTERNA DE LA LARINGE

Las descripciones precedentes muestran que la laringe es un conducto dispuesto como una cavidad limitada por paredes cuyo revestimiento mucoso disimula los elementos cartilaginosos, ligamentosos y musculares.

Se describe aquí el interior de ese conducto mediano y simétrico. En un corte vertical frontal, se comprueba que la cavidad laríngea se halla estrechada en su parte media por los pliegues llamados **pliegues vestibulares** arriba y **pliegues vocales** abajo. Entre ellos se interpone el **ventrículo laríngeo**. Se pueden así describir tres niveles (fig. 92-25):

A. Superior, **vestíbulo laríngeo**.
B. Medio, **ventrículo laríngeo y glotis**.
C. Inferior, **cavidad infraglótica** [subglótica].

Vestíbulo laríngeo [supraglotis]

Situado por debajo de la **entrada a la laringe** (*aditus laryngis*) es un embudo limitado abajo por el borde libre de los pliegues vestibulares (fig. 92-26). Su **pared anterior** (fig. 92-25) está constituida por la cara posterior de la epiglotis, más ancha arriba que abajo. Su **pared posterior** (figs. 92-27 y 92-28) es muy exigua, está limitada al espacio que separa el vértice de los cartílagos aritenoides, del borde superior de los músculos aritenoideos, oblicuo y transverso (incisura interaritenoidea). Sus **paredes laterales** (figs. 92-25 y 92-28) disminuyen de adelante hacia atrás; están revestidas por la mucosa que tapiza la membrana fibroelástica laríngea.

Ventrículo laríngeo y glotis

A este nivel se ubican los elementos que hacen de la laringe un órgano fisiológicamente esencial (figs. 92-25 y 92-26). Se deben estudiar:

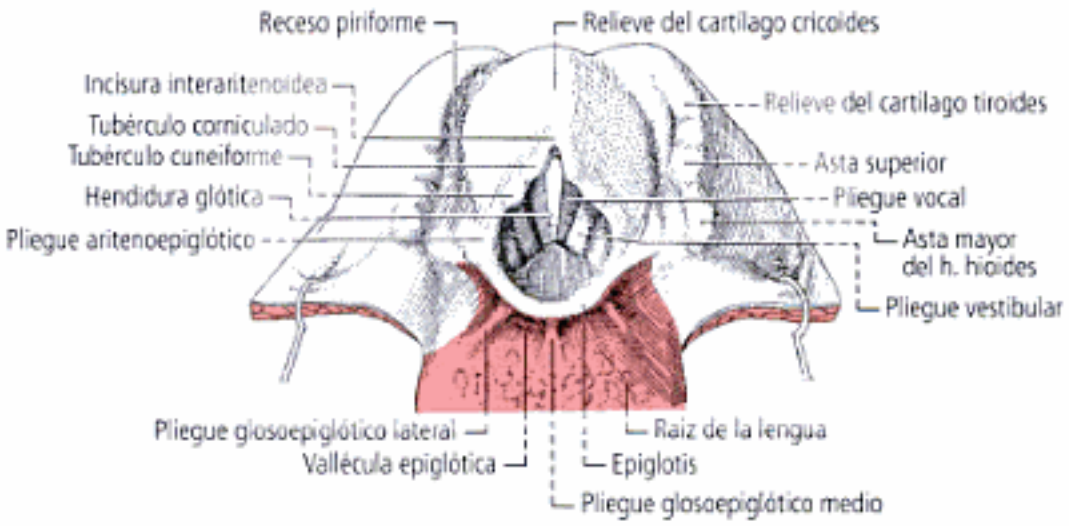
- Los **pliegues vestibulares**, los **pliegues vocales** y el **ventrículo laríngeo**.
- La **glotis**, situada a nivel de los pliegues vocales, es la porción de la laringe que produce la voz.

Pliegues vestibulares [cuerdas vocales superiores o falsas]

Están situados en el límite entre el vestíbulo y el ventrículo laríngeo (fig. 92-25). Constituidos alrededor del **ligamento vestibular**, carecen de contenido muscular. La mucosa que tapiza a este ligamento forma un pliegue no muy grueso, orientado de adelante hacia atrás y de medial

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-26.
Vestíbulo laríngeo y glotis, vista superior.



a lateral, en sentido horizontal y lateromedialmente, en sentido vertical. Su **cara superior** está orientada hacia el vestíbulo laríngeo. Su **cara inferior** limita arriba y medialmente al **ventrículo laríngeo**: su **borde libre** dibuja con el pliegue opuesto un orificio elástico, pero **no contráctil**, la hendidura (*rima*) vestibular.

Pliegues vocales [cuerdas vocales inferiores o verdaderas]

Constitución anatómica

El armazón de cada **pliegue vocal** está formado (fig. 92-25):

- **Medialmente**, por el **cono elástico** laríngeo y el **ligamento vocal**.
- **Lateralmente**, por el **músculo vocal**.

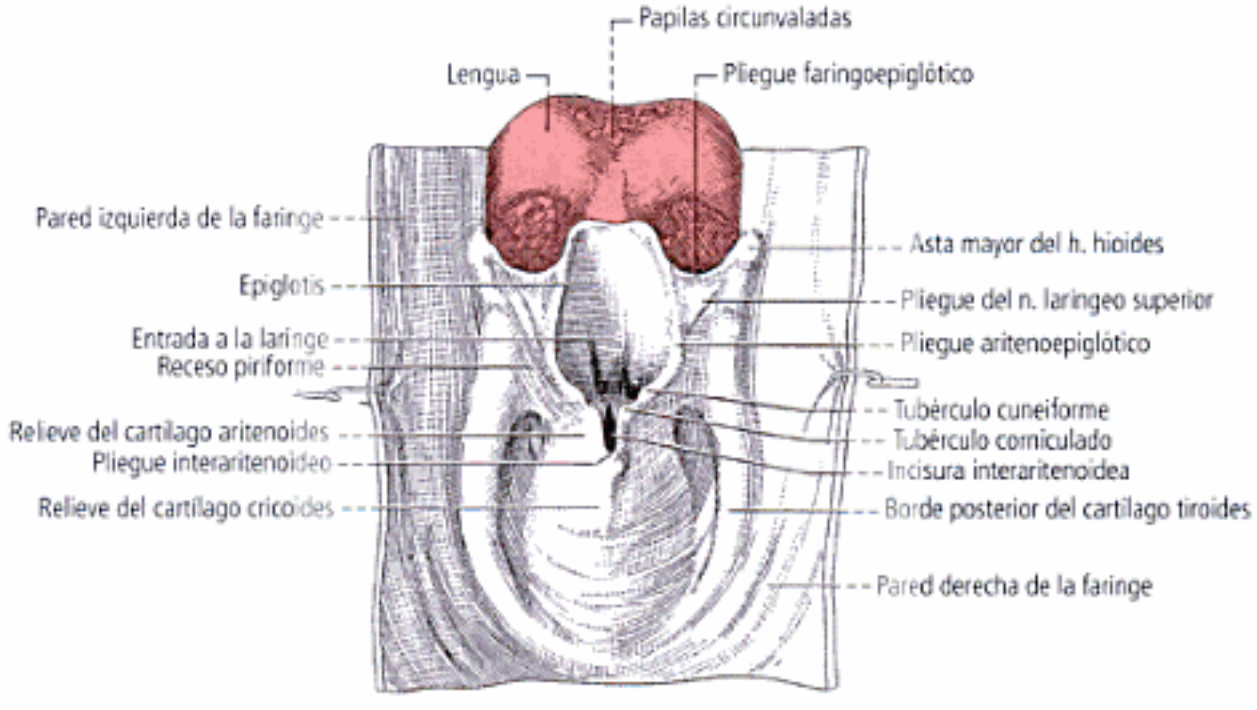
Estas formaciones, tapizadas por la mucosa, forman una saliente horizontal vigorosa, elástica y, especialmente, **contráctil**.

Descripción

En un corte coronal, el **pliegue vocal** es triangular. Se describe:

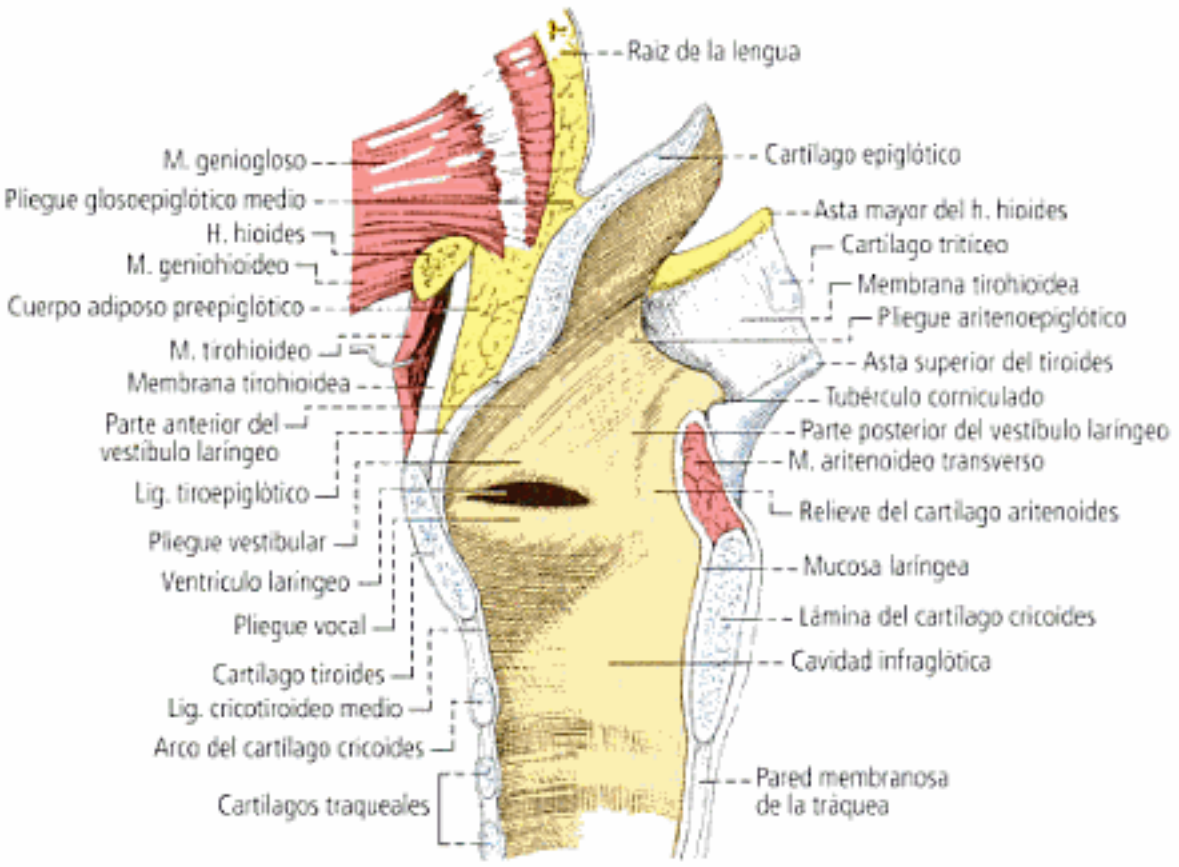
- Una **base lateral**, libre de mucosa, apoyada sobre la cara profunda del cartílago tiroides.
- Una **cara superior**, que forma el piso del ventrículo laríngeo.
- Una **cara inferior**, que constituye el techo de la cavidad infraglótica.
- Un **borde libre**, que con el del pliegue del lado opuesto, limita a la **hendidura glótica**. La dimensión de este espacio es controlada por los pliegues vocales.

Fig. 92-27.
Laringe, vista posterior. La pared posterior de la faringe ha sido seccionada y reclinada hacia los lados.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-28.
Corte sagital mediano de la laringe. Segmento derecho del corte visto por su cara medial.



Nótese que los **pliegues vestibulares** y los **vocales** son **diferentes**:

- **Por su aspecto:** los **pliegues vestibulares** son delgados, recubiertos por un revestimiento rosado; los **pliegues vocales** son vigorosos, gruesos, móviles y de aspecto blanquecino.
- **Por su dirección:** los pliegues vestibulares están separados entre sí por atrás, mucho más que los pliegues vocales. Vistos desde arriba, con el laringoscopio, los **pliegues vocales** se ubican más **mediales**, dentro de la separación de los pliegues vestibulares.
- **Por su estructura:** ligamentoso, el vestibular, y muscular, el vocal. Por ser **musculares**, los **pliegues vocales** tienen una acción predominante en las funciones de la respiración y de la fonación.

Ventrículos laríngeos [de Morgagni]

Son divertículos de la cavidad laríngea, desarrollados lateralmente **entre** los pliegues vestibulares y los vocales (figs. 92-25 y 92-28). Están enteramente tapizados por la mucosa. Para cada uno de ellos se distingue:

- La **pared superior**, formada por la cara lateral del **pliegue vestibular**.
- La **pared inferior**, formada por la cara superior del **pliegue vocal**.
- La **cara lateral** corresponde a la parte más delgada de la membrana fibroelástica laríngea y los fascículos del músculo tiroaritenoideo.
- La **extremidad anterior** se acerca a la línea media, mientras que la **posterior** se separa de ella.
- El **orificio**, en forma de lente biconvexa, es alargado de adelante hacia atrás y mediolateralmente.

Los ventrículos laríngeos son prolongados hacia arriba por el **sáculo laríngeo**, que asciende, con profundidad variable, entre el cartílago tiroides y la membrana cuadrangular.

Glotis

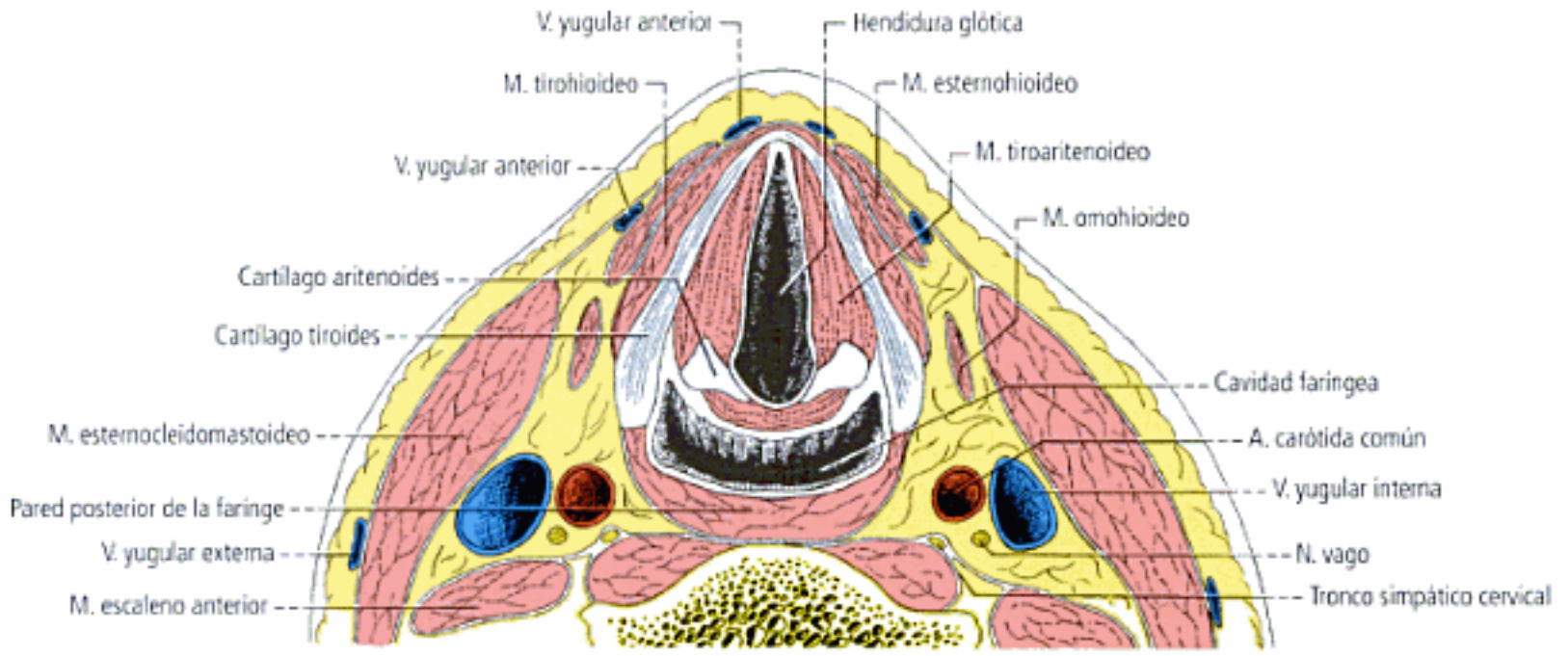
La **glotis** es la porción de la laringe que produce la voz, incluyendo a los **pliegues vocales**. El espacio comprendido entre los bordes libres de los pliegues vocales es la **porción intermembranosa de la hendidura glótica** y constituye el límite inferior del nivel medio de la laringe. Hacia atrás se prolonga por el espacio que separa las caras mediales de los cartílagos aritenoides, hasta el pliegue interaritenoideo, es la **porción intercartilaginosa de la hendidura glótica** (figs. 92-25, 92-26 y 92-30).

Esta distinción es muy evidente en un corte horizontal de la laringe que pase a este nivel (fig. 92-29).

Los movimientos de los pliegues vocales y de los cartílagos aritenoides determinan la aparición de un tejido bastante laxo, desarrollado entre el plano muscular de los pliegues vocales y la pared rígida del cartílago tiroides. Este tejido conjuntivo reacciona a la infección o a las agresiones alérgicas, haciéndose edematoso y turgente. Al no poder rechazar lateralmente al cartílago tiroides, empuja a los pliegues vocales medialmente, lo que puede ocasionar el cierre de la hendidura glótica y la asfixia por **edema de glotis**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-29.
Corte horizontal de la laringe que pasa por la glotis (5ª vértebra cervical).



Porción intermembranosa de la hendidura (rima) glótica

Tiene forma triangular, cuyo vértice corresponde al ángulo entrante del cartílago tiroides y la base a un plano virtual que pase por las apófisis vocales de los aritenoides. Lateralmente, los pliegues vocales, musculares y ligamentosos, confieren a la glotis dimensiones variables según su estado de contracción o de relajación.

Porción intercartilaginosa de la hendidura (rima) glótica

La mucosa tapiza aquí la cara medial de los dos cartílagos aritenoides y la cara anterior de los músculos aritenoideos, oblicuo y transverso (fig. 92-27). La forma de este espacio varia con la tensión de los pliegues vocales y la posición en abducción o aducción de los aritenoides.

Cavidad infraglótica

Por debajo de la hendidura glótica, la cavidad laríngea se ensancha hasta las dimensiones de la circunferencia interna del anillo cricoideo, inserción inferior del cono elástico, que forman sus límites (figs. 92-25 y 92-32). Limitado arriba por la glotis, este nivel comunica directamente por abajo con la cavidad traqueal.

Fig. 92-30.
Músculos de la glotis, vista superior (según Netter).

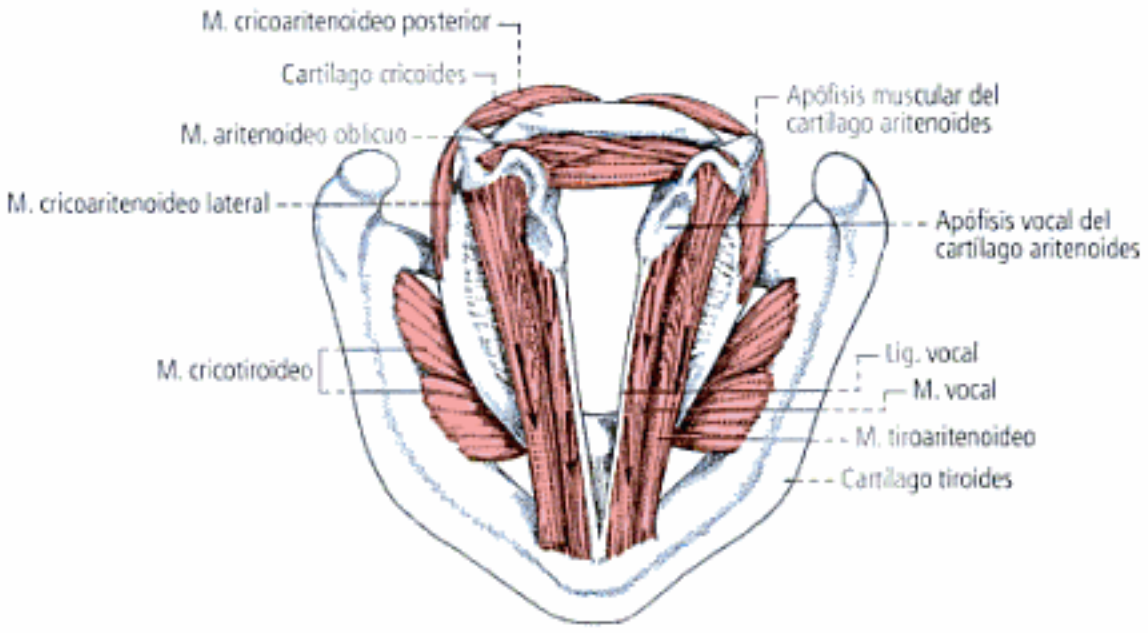
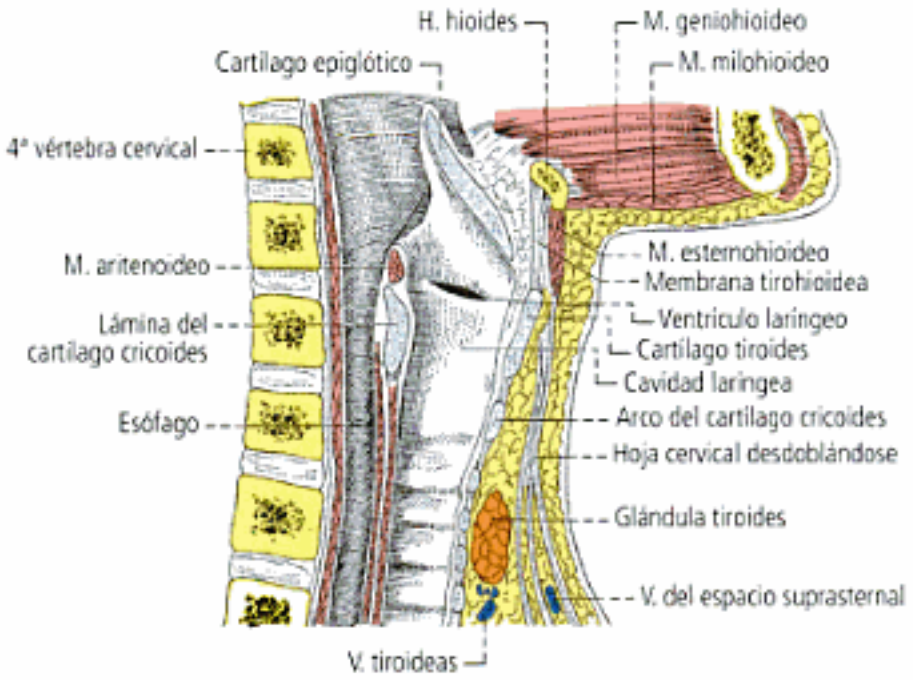


Fig. 92-31.
Laringe vista en un corte sagital. Segmento izquierdo del corte.



CONFIGURACIÓN EXTERNA Y RELACIONES

Se pueden describir en la laringe: una **parte superficial**, que corresponde a las caras anterolaterales directamente accesibles en las regiones infrahioidea y carotídea; una **parte profunda**, con la cara posterior, la base (superior) y el vértice (inferior) del órgano. Esta parte es inaccesible a la exploración sin artificio técnico: endoscopia o radiología.

Descripción y relaciones en la parte superficial

Descripción

Las dos caras anterolaterales, derecha e izquierda (figs. 92-21 y 92-22), se hallan reunidas en la línea media y presentan un aspecto idéntico. De abajo hacia arriba, se observa:

1. El anillo cricoideo, que se superpone al ligamento cricotraqueal.
2. Lateralmente, está oculto por el músculo cricotiroideo, que disimula la membrana cricotiroidea.
3. Por arriba, de cada lado de la cresta mediana saliente, adelante, la cara lateral del cartílago tiroides se halla oculta por los músculos esternotiroideo y tirohioideo, que se insertan en él. La membrana tirohioidea oculta a la epiglotis, cuya extremidad superior está detrás del hueso hioides y de la base de la lengua. Corresponde a la parte oculta profunda de la laringe.

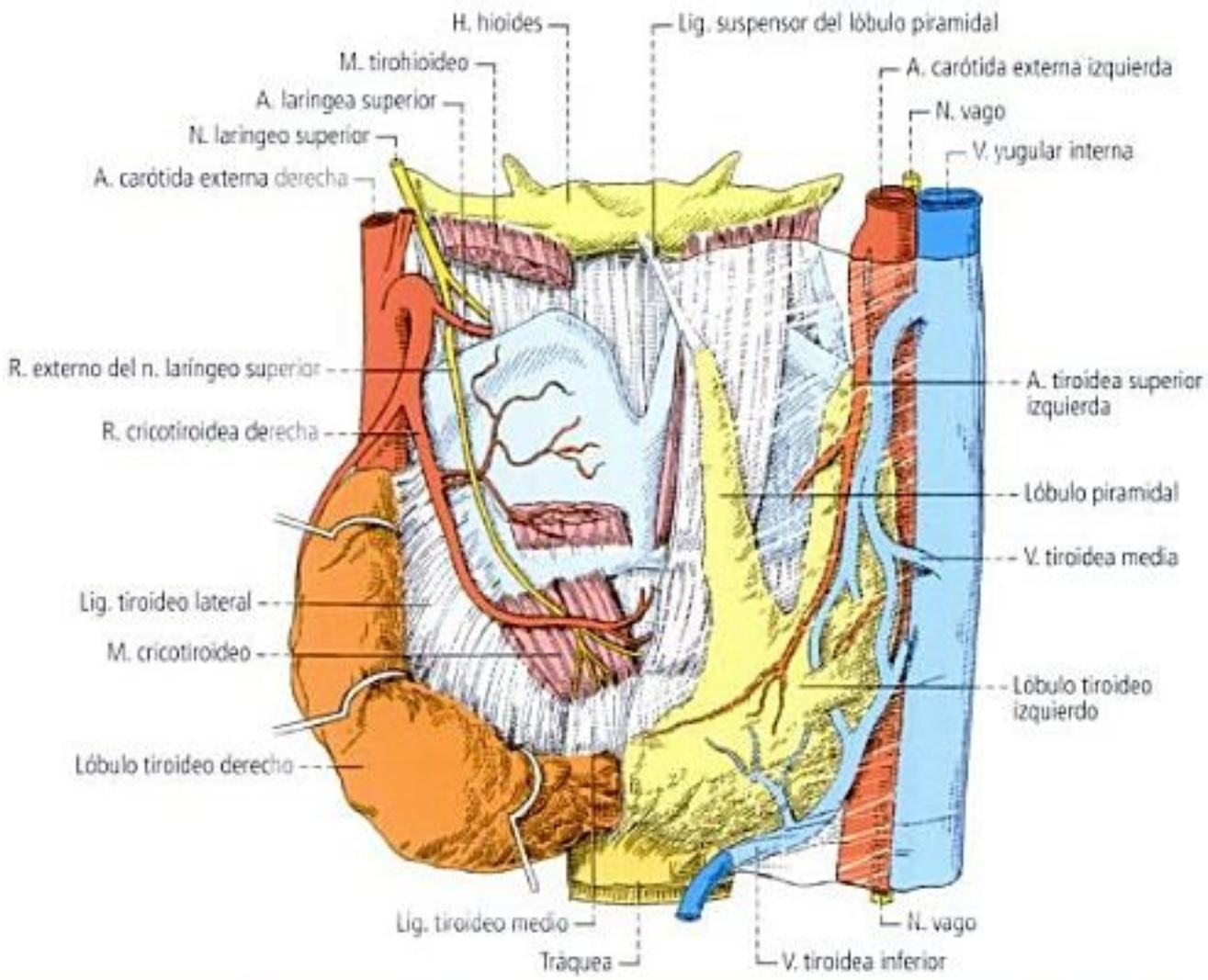
Relaciones

Éstas son:

- **Relaciones medianas:** la laringe es superficial (fig. 92-31). Se halla separada de la piel por la línea blanca infrahioidea, rafe de las fascias interpuestas entre los músculos infrahioideos. Saliente, el borde anterior del cartílago tiroides dibuja el relieve de la **prominencia laríngea** [manzana de Adán]. Algo desviado a la izquierda, se alza el **lóbulo piramidal**, que pertenece a la glándula tiroides. Es prolongado hacia arriba por el cordón fibroso del conducto tirogloso, que desaparece detrás del hueso hioides.
- **Relaciones laterales:**
  - **Planos superficiales:** además de la piel, del platisma, de la hoja superficial y de la hoja pretraqueal de la fascia cervical, la laringe está cubierta por los músculos infrahioideos, delgados, aplanados y verticales (figs. 92-29 y 92-32). El esternohioideo y el esternotiroideo están cerca de la línea media. El omohioideo es más lateral. Estos músculos se encuentran envueltos por la hoja pretraqueal de la fascia cervical.
  - **Plano profundo:** interpuesto entre la laringe, tapizada por el músculo tirohioideo y el plano musculo fascial, se encuentran los lóbulos laterales de la glándula tiroides. Su extremidad superior recibe la arteria tiroidea superior acompañada por sus venas.
  - **Lateral y posteriormente:** la laringe está ubicada en la parte anterior del triángulo carotídeo. La bifurcación de la arteria carótida común se sitúa a nivel del borde superior del cartílago tiroides. La bifurcación arterial se interpone entre la laringe y los otros elementos del eje carotídeo: la vena yugular interna, el nervio vago, la raíz superior del asa cervical y los ganglios linfáticos.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-32.
Glándula tiroides. Se ha resecado la vaina carotídea del lado derecho. Vista anterior.



Descripción y relaciones de la parte profunda

Descripción

Ésta comprende:

- Una porción anterosuperior.
- Un orificio superior de la laringe.
- La cara posterior propiamente dicha.

Porción anterosuperior

La mucosa proveniente de la base de la lengua forma una depresión delante de la epiglotis, antes de tapizar la parte anterior del cartílago que sobrepasa hacia arriba al hueso hioides (figs. 92-26 y 92-27).

Esta depresión está levantada por los **pliegues glosoepiglóticos**, dos laterales y uno medio, entre los cuales se delimitan las **valléculas epiglóticas**.

Orificio superior de la laringe

Es elíptico. En posición de reposo, su plano de abertura se halla orientado hacia arriba y atrás. Está limitado de arriba hacia abajo, de adelante hacia atrás y a cada lado:

1. Por el borde superior y el borde lateral de la epiglotis.
2. Por el pliegue aritenoepiglótico, levantado abajo y atrás por los tubérculos cuneiformes y por los tubérculos corniculados.

El orificio superior de la laringe se prolonga hacia atrás por una hendidura vertical situada entre los cartílagos aritenoides y los corniculados, apoyada sobre el pliegue interaritenoideo: es la **incisura interaritenoidea**.

Cara posterior propiamente dicha

Es vertical, convexa, y configura una saliente cilíndrica.

La mucosa faríngea que la tapiza está levantada por la cara posterior de los cartílagos aritenoides con los músculos aritenoideos (oblicuo y transverso) y por la lámina del cricoides cubierta por los músculos cricoaritenoideos posteriores.

Relaciones

Arriba y adelante. La laringe se relaciona con la base de la lengua, bajo la cual desaparece en el momento de la deglución (fig. 92-28). Bajo la mucosa glosoepiglótica se encuentra una pequeña celda, triangular vista en un corte, limitada adelante por el hueso hioides y la membrana tirohioidea, atrás por la epiglotis, arriba por la mucosa. Es el espacio tirohioglosoepiglótico, que contiene un tejido conjuntivo que comunica con el piso de la boca.

Material protegido por derechos de autor

Lateralmente y atrás. La laringe se relaciona con la faringe (fig. 92-27). Aquí se observan los **recesos piriformes** [canales faringolaríngeos]. Se interponen entre el orificio superior de la laringe medialmente y la cara medial del asta mayor del hueso hioides, de la membrana tirohioidea, del cartílago tiroides y de la pared lateral de la faringe. Su parte superior, muy marcada, está limitada arriba por el pliegue aritenoepiglótico y lateralmente, por el esqueleto tirohioideo. Más abajo se atenúan poco a poco al llegar a la cara posterior de la laringe.

El estudio de estas relaciones demuestra la continuidad de la mucosa de la laringe con:

- La mucosa bucal y lingual, adelante y arriba.
- La mucosa faríngea a los lados y atrás. Para penetrar en la laringe, la mucosa faríngea franquea la saliente de los pliegues aritenoepiglóticos, hacia ambos lados, y la de la incisura interaritenoidea, en la línea media.

Esta región es la de la encrucijada aerodigestiva donde la vía aérea y la vía digestiva se cruzan. Para que el bolo alimenticio no penetre en la laringe, mecanismos complejos acompañan el acto de la deglución (véase Anatomía funcional).

VASCULARIZACIÓN DE LA LARINGE

Arterias

Hay tres arterias laríngeas de cada lado, que son (figs. 92-32 y 92-33):

A. ***Arteria laringea superior:*** proviene con mayor frecuencia de la arteria tiroidea superior (70% de los casos). Luego de un trayecto corto, atraviesa la membrana tirohioidea, pasa profunda a la mucosa del receso piriforme y desciende en dirección del músculo cricotiroideo, donde termina. En su trayecto abandona ramas **ascendentes** (región epiglótica) y **descendentes** (para los pliegues vocales).

B. ***Rama cricotiroidea [arteria laríngea externa]:*** es también una rama de la **tiroidea superior**. Desciende verticalmente **por fuera** del cartílago tiroides para penetrar en la laringe perforando la membrana cricotiroidea. Irriga la parte infraglótica de la laringe, y a veces el pliegue vocal.

C. ***Arteria laríngea inferior [posterior]:*** nace de la arteria **tiroidea inferior** o de una de sus ramas. Asciende verticalmente en compañía del nervio laríngeo recurrente. Con éste penetra en el conjunto laringofaríngeo pasando bajo el borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe. Situada medialmente a la lámina lateral del cartílago tiroides, distribuye sus ramas en los músculos centrados sobre los cartílagos aritenoides.

D. ***Anastomosis arteriales en la laringe:*** Éstas son (fig. 92-34):
   - **Anastomosis homolaterales:** constituyen, entre las arterias laríngeas, arcos verticales y anteroposteriores, en especial a lo largo de los pliegues vocales, bajo la mucosa o en el espesor del músculo vocal.
   - **Anastomosis contralaterales:** se disponen en sentido transversal, y de ellas se debe recordar el **arco intercricotiroideo**, que se anastomosa por inoscu-lación entre las ramas cricotiroideas y emite ramas perforantes a través de la membrana cricotiroidea.

Fig. 92-33.
Arterias de la laringe. Vista posterior, luego de la ablación de la faringe.

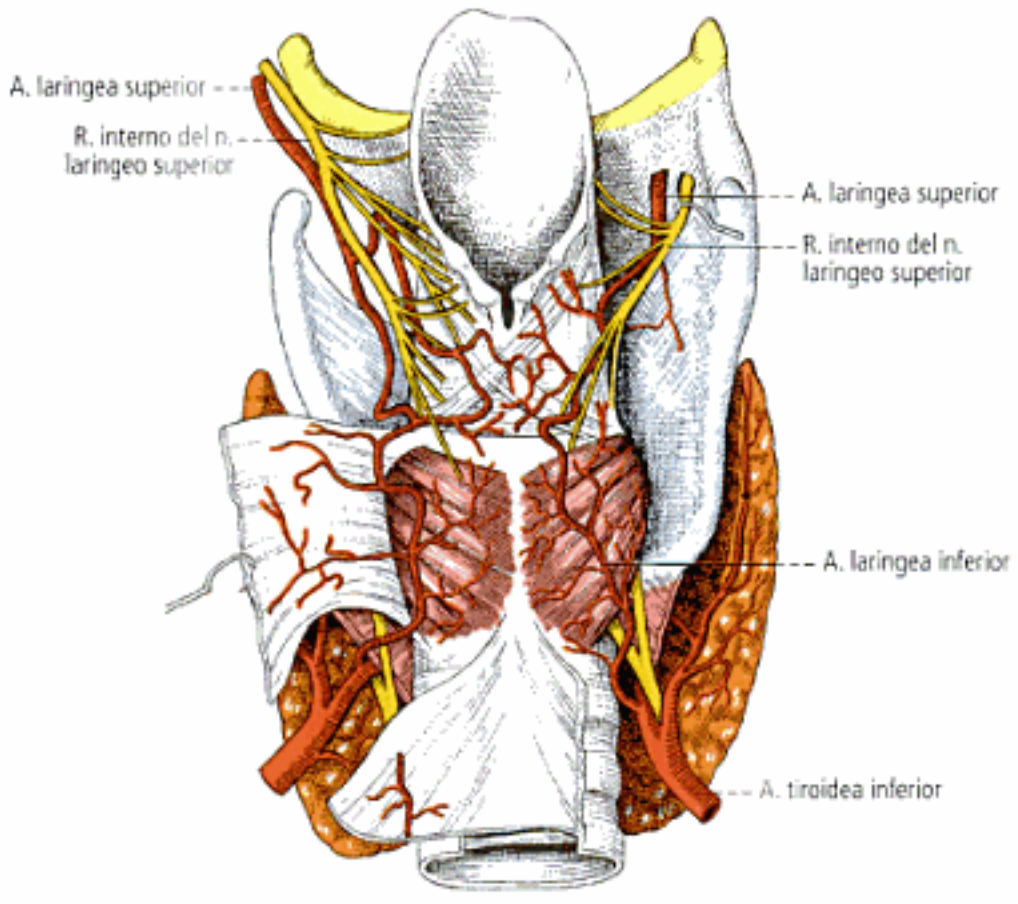
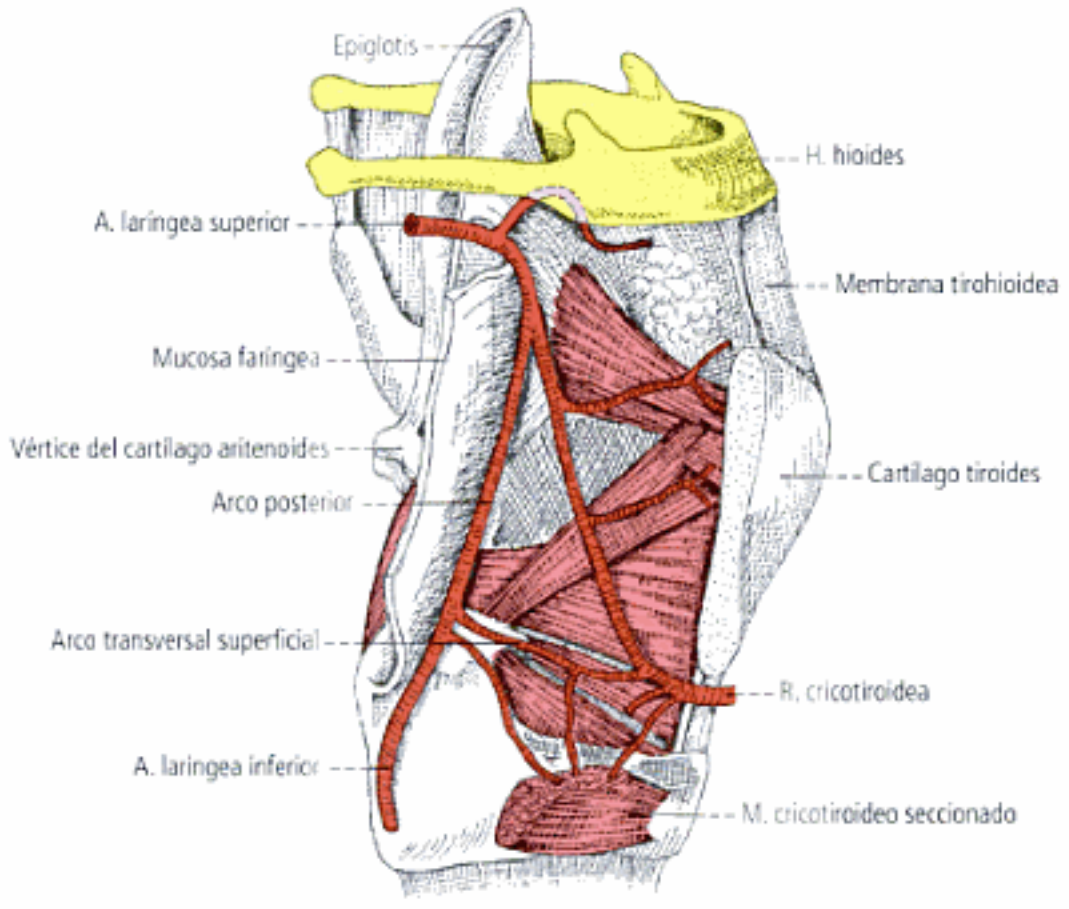


Fig. 92-34.
Disposición arterial intralaríngea, vista lateral derecha (según Terracol y Guerrier).



Esta vascularización arterial es muy rica, si se tienen en cuenta las reducidas dimensiones del órgano: ello traduce la importancia de las actividades musculares que cumplen los músculos laríngeos.

Venas

Siguen en sentido inverso el trayecto de las arterias. Se distinguen:

- **Corriente venosa superior:** constituida por una vena laríngea superior que termina, sea directamente o bien por intermedio del tronco venoso tirolinguofacial, en la vena yugular interna.
- **Corriente venosa inferior:** la vena laríngea inferior, satélite de la arteria homónima, se dirige hacia abajo y es drenada por las venas tiroideas inferiores a la vena braquiocefálica.

Estas venas, como las arterias, se anastomosan ampliamente entre sí dentro de la laringe.

Linfáticos

Drenaje linfático de la laringe

Se efectúa a partir de una red submucosa muy rica que comprende tres partes (fig. 92-35):

A. **Parte supraglótica:** llega hasta el pliegue vestibular y comunica:
   - Arriba, con la red lingual.
   - Atrás, con la red faríngea.

B. **Parte glótica:** los pliegues vocales son particularmente pobres en linfáticos.

C. **Parte infraglótica:** está formada por colectores oblicuos cuya dirección corta la de los colectores traqueales subyacentes, que son transversales.

Troncos colectores y ganglios linfáticos

Éstos se disponen en dos grupos:

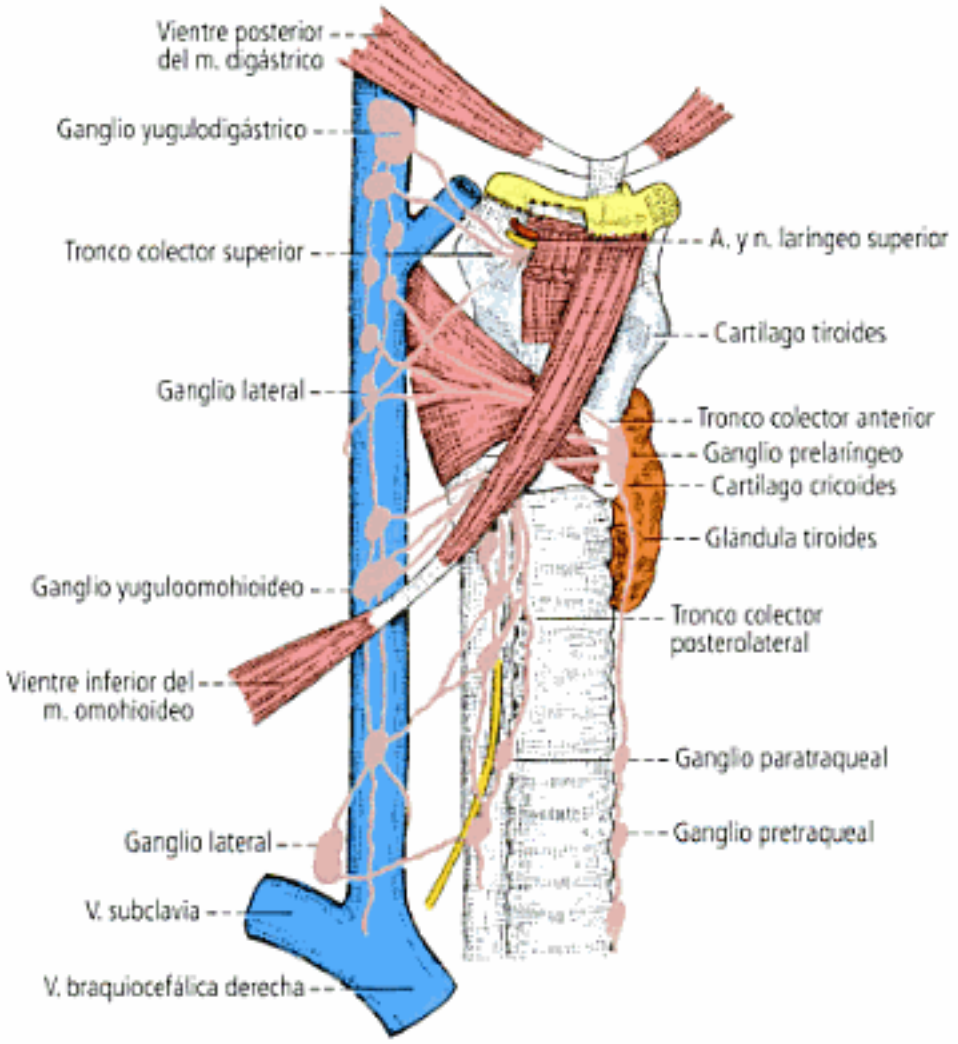
A. **Linfáticos superiores:** llegan al triángulo carotídeo atravesando la membrana tirohioidea. Éstos terminan en los ganglios laterales profundos y los ganglios yugulodigástricos.

B. **Linfáticos inferiores:** atraviesan la membrana cricotiroidea en dos grupos:
   - **Anterior**, colectado por ganglios prelaríngeos que drenan hacia los ganglios de la yugular interna.
   - **Lateral**, del cual algunos colectores van a los ganglios yugulares y otros a ganglios que acompañan al nervio laríngeo recurrente.

La circulación linfática de la laringe no es rigurosamente unilateral. Existen anastomosis entre las redes y los colectores derechos e izquierdos.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-35.
Linfáticos de la laringe, vista lateral derecha esquemática (según Paturet).



INERVACIÓN DE LA LARINGE

La laringe dispone de una inervación compleja, proporcionada por: el sistema parasimpático (nervios vagos), el sistema simpático e inervación motora visceral especial (nervios vagos).

El nervio vago proporciona de cada lado dos nervios a la laringe: el **nervio laríngeo superior** y el **nervio laríngeo recurrente**.

Nervio laríngeo superior

Se origina de la extremidad inferior del ganglio inferior del vago, en el espacio retroestileo. Desciende hacia adelante, aplicado contra la cara lateral de la faringe, por debajo del músculo estilofaríngeo. Describe una curva cóncava hacia adelante y arriba que lo conduce a la vecindad del asta mayor del hueso hioides, donde se divide en dos ramos: externo e interno.

Ramo externo del nervio laríngeo superior

Está destinado, ante todo, a la faringe (fig. 92-36). Desciende aplicado contra el músculo constrictor inferior, al que inerva por su cara externa. En la parte baja de la laringe, se curva hacia adelante, pasa lateral al **músculo cricotiroideo**, al que inerva antes de penetrar en la laringe, atravesando la membrana cricotiroidea. Sus ramos terminales se pierden en la mucosa de la región infraglótica.

Ramo interno del nervio laríngeo superior

Perfora la membrana tirohioidea hacia su parte posterior (figs. 92-36 y 92-37). Se ramifica en el receso piriforme, dando numerosos ramos:

- **Anteriores**, para la región epiglótica, los que pueden alcanzar la base de la lengua (comunicación con el nervio glosofaríngeo).
- **Posteriores**, que se distribuyen en la parte supraglótica de la mucosa laríngea. Ciertos ramos pasan bajo la mucosa faríngea por detrás de los músculos aritenoideos (oblicuo y transverso).
- Uno de esos ramos se comunica aquí con un ramo proveniente del nervio laríngeo recurrente homolateral: es el **ramo comunicante**. En la actualidad se admite con Winckler que el ramo interno del nervio laríngeo superior proporciona a los músculos de la laringe, a los que sigue o perfora para llegar a la mucosa, fibras propioceptivas (sensibilidad muscular).

El nervio laríngeo superior es pues, ante todo, un nervio sensitivo. Su acción motora está limitada a la contracción

Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-36.
Laringe vista por su cara derecha. Se observan los nervios laríngeos y su penetración en la laringe.

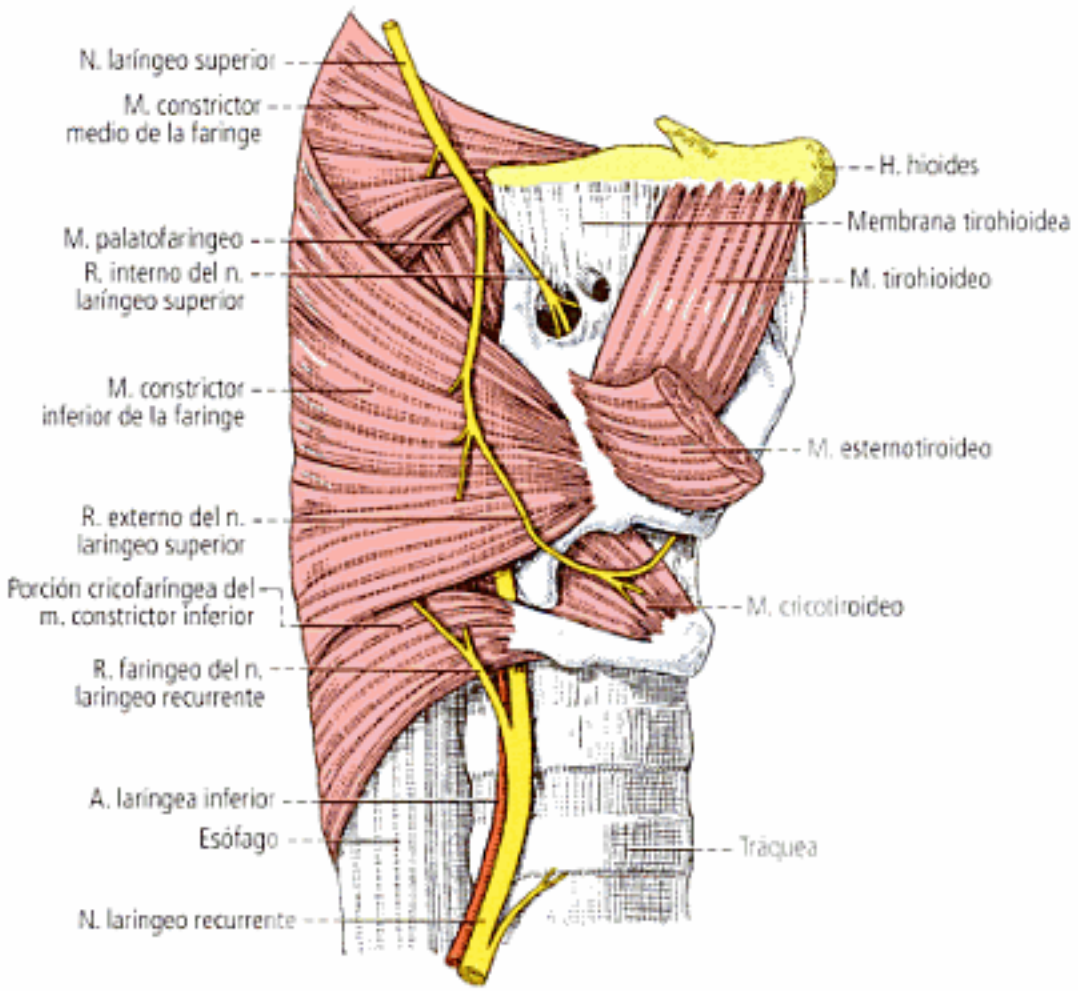
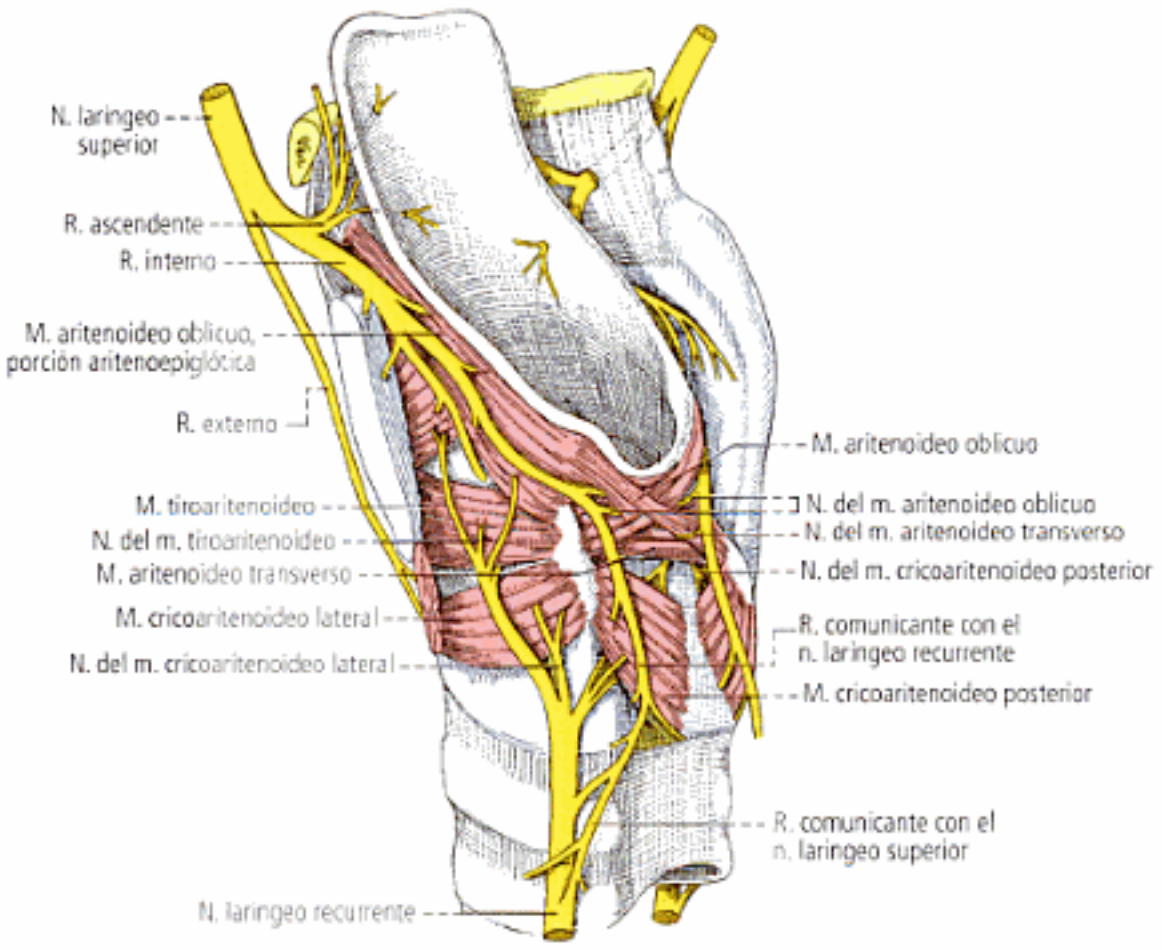


Fig. 92-37.
Nervios de la laringe, vista posterolateral izquierda después de la ablación de la porción izquierda del cartílago tiroides.



Material protegido por derechos de autor

del músculo cricotiroideo, cuya acción en la fonación no es demasiado destacable.

Nervio laríngeo recurrente [laríngeo inferior]

Origen, trayecto y relaciones

Son diferentes a la derecha y a la izquierda.

Nervio laríngeo recurrente derecho

Nace en la **base del cuello**, de la cara posterior del **nervio vago**, a nivel de la arteria subclavia. Contornea la cara inferior de la arteria, de adelante hacia atrás. Luego asciende en forma oblicua arriba y medial, en sentido inverso al vago, del cual ha emanado (de allí su nombre de "recurrente"). Situado atrás y luego en el eje yugulocarotídeo, encuentra a la **arteria tiroidea inferior, que pasa medial y posterior a él**. Su ubicación es lateral al esófago, detrás del lóbulo derecho de la glándula tiroides y de las glándulas paratiroides. Llega así al borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe y penetra en la laringe (fig. 92-36).

Nervio laríngeo recurrente izquierdo

Nace del **nervio vago** izquierdo, en el tórax (fig. 75-11), en la cara anterolateral del arco aórtico. Se dirige hacia abajo y medialmente, contornea el borde lateral del ligamento arterioso por encima de la arteria pulmonar izquierda. Pasa en seguida bajo la cara inferior del arco aórtico, entre ella y el bronquio principal izquierdo. Este trayecto le permite llegar al **ángulo traqueoesofágico izquierdo**, al que no abandona hasta su terminación. Asciende así verticalmente hacia la base del cuello, acompañado por los ganglios linfáticos recurrenciales. En la región cervical, el laríngeo recurrente izquierdo se halla por detrás del lóbulo izquierdo de la glándula tiroides y de las glándulas paratiroides izquierdas. La arteria tiroidea inferior izquierda lo cruza, pasando **lateral** y **anterior a él**. Como su homólogo derecho, penetra en la laringe pasando por debajo del borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe.

El **nervio laríngeo recurrente izquierdo** (fig. 92-37) termina en la laringe distribuido bajo la mucosa faríngea. Los ramos de división del laríngeo recurrente adoptan una disposición variable, que puede esquematizarse así:

- Un ramo va a unirse con el **nervio laríngeo superior** para formar el **ramo comunicante**, del mismo modo que a la derecha.
- Uno o varios ramos inervan al músculo cricoaritenoideo posterior y a los músculos aritenoideos (oblicuo y transverso) por sus caras posteriores.
- Uno o varios ramos laterales y más largos inervan al músculo cricoaritenoideo lateral y a los músculos tiroaritenoideo y vocal por su cara lateral.

De esta manera, **todos los músculos** de la laringe, y en particular los del pliegue vocal, están inervados por el **nervio laríngeo recurrente**, excepto el músculo cricotiroideo (inervado por el nervio laríngeo superior).

Comunicaciones

Se ha visto que los nervios laríngeos superior y recurrente del mismo lado están comunicados entre sí por el **ramo comunicante** [asa de Galeno]. Éste daría a los ramos motores del laríngeo recurrente fibras propioceptivas (Winckler). Pero el ramo comunicante no asegura la suplencia del nervio laríngeo recurrente cuando éste está comprimido o ha sido seccionado.

La existencia de comunicaciones entre nervios derechos e izquierdos se ha discutido con frecuencia. Se han formulado opiniones contradictorias y es necesario tener en cuenta en la práctica que las comunicaciones no existen y que una destrucción unilateral del **nervio laríngeo recurrente paraliza el pliegue vocal** correspondiente.

Esta destrucción por compresión o sección quirúrgica da lugar a modificaciones de la voz (disfonía) y a aspectos laringoscópicos (posición del pliegue vocal) que caracterizan el **síndrome recurrencial**. El nervio izquierdo es amenazado en el tórax: aneurismas de la aorta, cánceres bronquiales, esofágicos, etc. En la región cervical, los dos nervios laríngeos recurrentes están igualmente expuestos a la compresión: cánceres tiroideos o esofágicos, o a ser lesionados: cirugía tiroidea. La sección bilateral de los nervios laríngeos recurrentes es un accidente temible, puesto que lleva a un cierre parcial de la hendidura glótica y puede producir asfixia.

Inervación simpática

Del **tronco simpático cervical** parten nervios laríngeos cuya acción es vasomotora, secretora para las glándulas de la mucosa y reguladora del tono muscular. Estos nervios provienen del ganglio cervical superior, del mismo tronco simpático o del ganglio cervical medio. Llegan a la laringe siguiendo a las arterias a las cuales rodean. Proporcionan a la laringe nervios vasomotores y nervios secretorios para las glándulas laríngeas. Regulan el tono muscular especialmente de los pliegues vocales.

ANATOMÍA FUNCIONAL

Estudio analítico

La laringe puede efectuar movimientos de conjunto en relación con la columna cervical, la cara y el tronco (movimientos extrínsecos). Por otra parte, los cartílagos de la laringe pueden movilizarse los unos con respecto a los otros (movimientos intrínsecos).

Movimientos extrínsecos

La laringe es solidaria con el conjunto formado por la faringe, el hueso hioides y la base de la lengua. Con ellos puede ser movilizada:

- **En sentido transversal:** es una movilidad pasiva, sin valor funcional, que se evidencia cuando se toma la la-

Material protegido por derechos de autor

ringe y se la lleva a la derecha y a la izquierda. Se arrastran con ella la tráquea y la glándula tiroides.
- **En sentido vertical:** la laringe puede, en el adulto, desplazarse de 2 a 3 cm en este sentido. Es levantada, por intermedio del hueso hioides, por los músculos suprahioideos, estilofaríngeo y vientre posterior del digástrico. Nótese que la hiperextensión de la cabeza eleva la laringe arrastrada por el macizo facial. La hiperflexión la acerca al manubrio esternal.

Movimientos intrínsecos

Éstos animan los diferentes cartílagos entre sí. Se han mencionado al estudiar las articulaciones de la laringe. Se los puede clasificar en dos categorías:

A. Movimientos de la epiglotis: son movimientos anteroposteriores, tales que la extremidad superior del cartílago puede inclinarse hacia adelante o hacia atrás. El movimiento hacia adelante es pasivo, la epiglotis es llevada hacia adelante por la base de la lengua y por el descenso del bloque de la laringe. Las fibras aritenoepiglóticas del músculo tiroaritenoideo llevan la epiglotis hacia atrás.

B. Movimiento del conjunto tirocricoaritenoideo: comandan el juego de los pliegues vocales (figs. 92-38 y 92-39). Se pueden estudiar tres tipos de movimientos:
- El **balanceo del cartílago cricoides**, sea hacia adelante o hacia atrás, arrastra con él los cartílagos aritenoides. El desplazamiento hacia atrás, que pone **tensos los pliegues vocales**, es asegurado por el **músculo cricotiroideo**.
- La **rotación de los cartílagos aritenoides** sobre la lámina del cricoides desplaza en sentido inverso la apófisis vocal y la apófisis muscular. La rotación lateral de la apófisis vocal y medial de la apófisis muscular está asegurada por el **músculo cricoaritenoideo posterior**. El movimiento inverso (apófisis vocal medialmente y apófisis muscular lateralmente) se debe a la contracción del **músculo cricoaritenoideo lateral**.
- El **desplazamiento en masa de los cartílagos aritenoides** sobre la lámina del cricoides suscita tanto la **aducción** (acercamiento) como la **abducción** (separación de los cartílagos). Este movimiento está asegurado por la contracción de los **músculos aritenoides** (oblicuo y transverso); la abducción corresponde a la relajación de estos músculos.

Estos diferentes movimientos modifican el estado y la posición de los pliegues vocales. Se pueden distinguir:

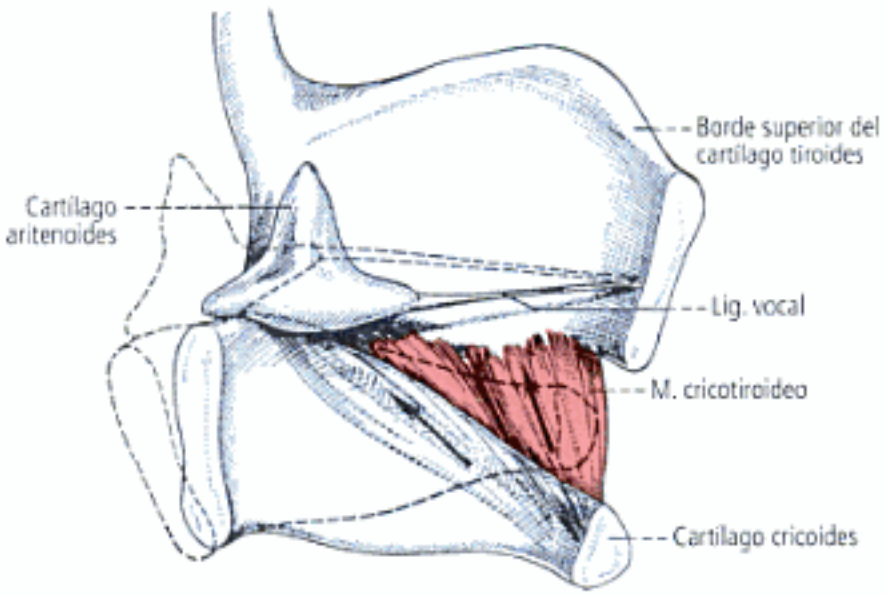
- La **tensión de los pliegues vocales**, asegurada por los **cricotiroideos** (balanceo cricoaritenoideo) y el tiroaritenoideo y el vocal, cuya contracción endurece, acorta y engruesa los pliegues.
- Los **movimientos de los pliegues vocales**, que modifican la forma de la glotis y determinan: el **cierre** de la hendidura glótica (cricoaritenoideo lateral, aritenoideos, tiroaritenoideo y vocal); la **abertura** de la hendidura glótica (cricoaritenoideo posterior).

La **constricción de la hendidura glótica** (por los músculos tensores y aductores) es más potente y activa que la dilatación, proporcionada solo por los cricoaritenoideos posteriores asociados con la relajación de los músculos constrictores.

Estudio sintético

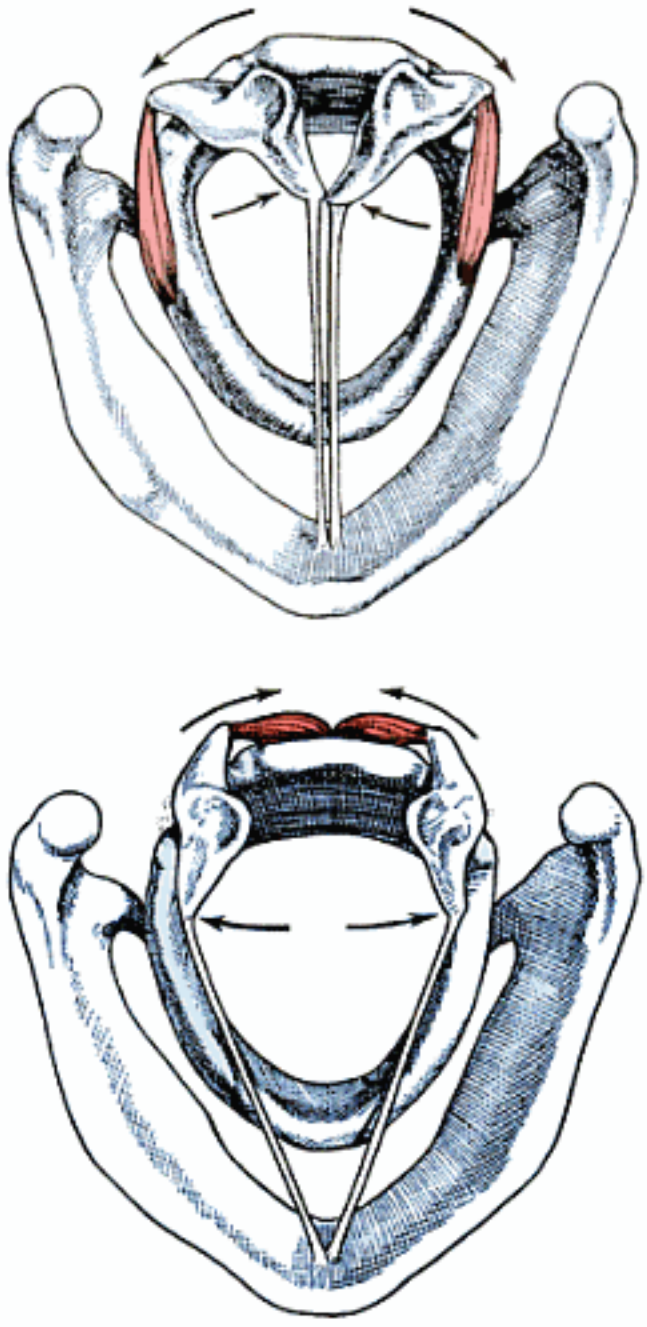
Los movimientos ya estudiados participan en tres funciones esenciales: la deglución, la respiración y la fonación.

Fig. 92-38.
Acción de los músculos cricotiroideos. Se han seccionado el cartílago cricoides y el cartílago tiroides. Se observa la cara medial del lado izquierdo. Las flechas indican la tracción que ejercen estos músculos sobre el arco del cartílago cricoides, al que levantan y acercan al cartílago tiroides. La línea interrumpida marca el desplazamiento del cricoides (arco y lámina) y del cartílago aritenoides.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 92-39.
Acción de los músculos cricoaritenoideos laterales sobre la hendidura glótica (según Netter). Arriba, acción de los músculos cricoaritenoideos laterales (constrictores de la glotis). Abajo, acción de los cricoaritenoideos posteriores (dilatadores de la glotis).



Deglución

Se estudia más adelante en forma detallada (véase Aparato digestivo); la deglución lleva el bolo alimenticio hacia la laringofaringe y el esófago. La laringe está protegida por el cierre de su orificio superior (elevación de la laringe, propulsión anterior sobre la base de la lengua, balanceo hacia atrás de la epiglotis, tensión de los pliegues vestibulares, contracción del músculo tiroaritenoideo). La glotis se cierra en caso de "atragantamiento" del alimento.

Respiración

La laringe es recorrida por el aire inspirado y espirado. La glotis estrecha aquí la vía respiratoria. El aire circula sobre todo por la parte posterior, intercartilaginosa, de la hendidura glótica. Esta libre circulación supone el relajamiento perfecto del esfínter glótico, lo que no excluye la constitución de pequeños torbellinos en la región ventricular (turbulencias laríngeas).

La glotis, cerrándose, puede interrumpir la circulación del aire. Esto se produce fisiológicamente durante los esfuerzos musculares intensos (tiempos preparatorios de la tos, micción forzada, defecación, parto, movimientos de fuerza de los miembros superiores e inferiores).

Patológicamente, los espasmos o estrechamientos de la hendidura glótica entorpecen la ventilación pulmonar (disneas laríngeas); a veces se llega hasta la interrupción completa y la asfixia.

Fonación

La laringe es un instrumento emisor de sonidos gracias a los dos conos elásticos y sus extremos, los ligamentos vocales, separados por la hendidura glótica, que tiene la acción de la lengüeta de un instrumento de viento.

Vibraciones

Las correspondientes a ese sistema dependen del grado de tensión y de la posición de los pliegues vocales. Los sonidos emitidos son tanto más agudos cuanto más tensos están los pliegues. Todos los músculos del esfínter glótico participan, pues, en la emisión de los sonidos. La **escala** de los sonidos, en altura, su timbre propio, son cualidades muy variables que dependen de todos los elementos constitutivos de la laringe: cartílagos, ligamentos, articulaciones y músculos. Se trata, por otra parte, de sonidos elementales que son fuertemente modificados por el pasaje del aire a nivel de las cavidades nasales y de la cavidad bucal, donde estos sonidos son modulados hasta la expresión de las palabras, que puede definirse como la emisión de sonidos con fines intencionados de comunicación. Las cualidades del sonido laríngeo elemental, tan variables de un sujeto a otro, se deterioran con la edad por osificación de los cartílagos, esclerosis de los ligamentos y fatiga de los músculos.

Sistema nervioso

Su intervención en el comando de la fonación es compleja. Dispone de centros y de vías centrífugas:

- El **centro cortical (bilateral)** asienta en la circunvolución precentral y en la vecindad de la porción triangular de la circunvolución frontal inferior.
- La **vía motora encefálica** pasa por el tracto corticonuclear y entrecruza sus fibras antes de alcanzar:
  - El **centro bulbar**, situado en el piso del 4º ventrículo. El núcleo laríngeo asienta en la unión de los núcleos eferentes viscerales especiales del vago y del nervio accesorio (en el núcleo ambiguo).
  - La **vía centrífuga** adopta el trayecto del nervio accesorio, con el cual sale del cráneo. Pasa en seguida al vago por la **comunicación vagoaccesoria**, sigue al nervio vago hasta el **nervio laríngeo recurrente**, que la conduce hasta los músculos motores de la laringe.

Este conjunto motor es controlado por toda una serie de aferentes sensoriales y sensitivos, entre los cuales la sensibilidad laríngea consciente y la inconsciente tienen una acción fundamental (propiocepción).

Material protegido por derechos de autor

ANATOMÍA DE SUPERFICIE Y EXPLORACIÓN

La laringe es bastante superficial, lo que permite identificar algunos accidentes y palparla a través de los tegumentos.

Inspección

Muestra esencialmente la saliente mediana del borde anterior del cartílago tiroides o **prominencia laríngea**. Situada debajo de la protuberancia del mentón, desaparece con la flexión de la cabeza y se exagera durante su extensión. Es invisible en los sujetos gordos y de cuello corto. Los movimientos de la **prominencia laríngea** traducen los de la laringe, sobre todo en el curso de la deglución (desplazamiento vertical).

Palpación

Se facilita por el carácter semirrígido de los cartílagos tiroides y cricoides, y por la flexibilidad de las membranas que los reúnen.

Por encima del cartílago tiroides, el **hueso hioides** es más difícil de palpar, pues se halla algo oculto por la mandíbula con el cuello en flexión.

La movilidad lateral (desplazamiento pasivo) se utiliza en la clínica para obtener datos semiológicos.

Superficial adelante y lateralmente, la laringe es:

- Accesible al cirujano, por lo menos por su cara anterolateral.
- Muy vulnerable: estrangulamiento por aplastamiento de los cartílagos o degüello por instrumento cortante.

Saliente adelante, la laringe protege, sin embargo, a los vasos carotídeos, que son más posteriores, ubicados profundamente al relieve de los esternocleidomastoideos.

Se notará que las partes funcionalmente interesantes de la laringe están ocultas, su exploración requiere métodos indirectos: laringoscopia o radiología.

Laringoscopia

Este método exploratorio puede ser directo (laringoscopia directa) cuando se realiza a través de un tubo iluminante, o indirecto (laringoscopia indirecta), mediante el empleo de un espejo iluminado.

Laringoscopia directa

Exige anestesia local y una instrumentación bastante compleja. Constituye, en general, el primer tiempo de una exploración más profunda (esofagoscopia, traqueobroncoscopia).

Laringoscopia indirecta

Su práctica es más sencilla puesto que no exige sino un espejo colocado sobre una varilla acodada y una lámpara frontal que lo ilumina. Es un examen corriente, que da cuenta muy bien del estado de las partes profundas de la laringe:

- El **orificio superior** aparece limitado adelante por la base de la epiglotis y lateralmente, por los recesos piriformes y los pliegues aritenoepiglóticos.
- Más profundamente se ven los **pliegues vestibulares**, rosados, separados y fijos.
- Más profundamente aun, los **pliegues vocales** aparecen blancos, brillantes, lisos, móviles a los lados de la hendidura glótica.

Este examen permite descubrir lesiones muy diversas (sobre todo, inflamatorias o tumorales), así como precisar trastornos motores de los pliegues vocales (parálisis recurrenciales).

Radiología

La densidad (opacidad) relativa de los cartílagos, la lucidez (claridad) de la luz aérea de la laringe, ofrecen elementos de contraste a la radiología simple, pero para disponer de imágenes precisas se pueden utilizar:

- La tomografía de frente o de perfil, que muestra muy bien los contornos de la cavidad laríngea, sus diferentes niveles, los ventrículos, la glotis, así como los cartílagos (fig. 92-40).
- La radiocinematografía, simple o con un medio de contraste ingerido, objetiva los movimientos de la laringe durante la deglución.

Fig. 92-40.
Tomografía lineal de laringe, de frente, en la cual se visualizan estructuras radiopacas en la parte superior y central del cuello que corresponden a los cartílagos propios la laringe (Gentileza de la doctora Silvia Alicia Laborde).



Material protegido por derechos de autor

93 Tráquea

La **tráquea** es un conducto semirrígido, fibromusculocartilaginoso, por el cual circula el aire inspirado y espirado. Es la continuación de la laringe y termina por abajo bifurcándose en dos bronquios: bronquio principal derecho y bronquio principal izquierdo.

GENERALIDADES

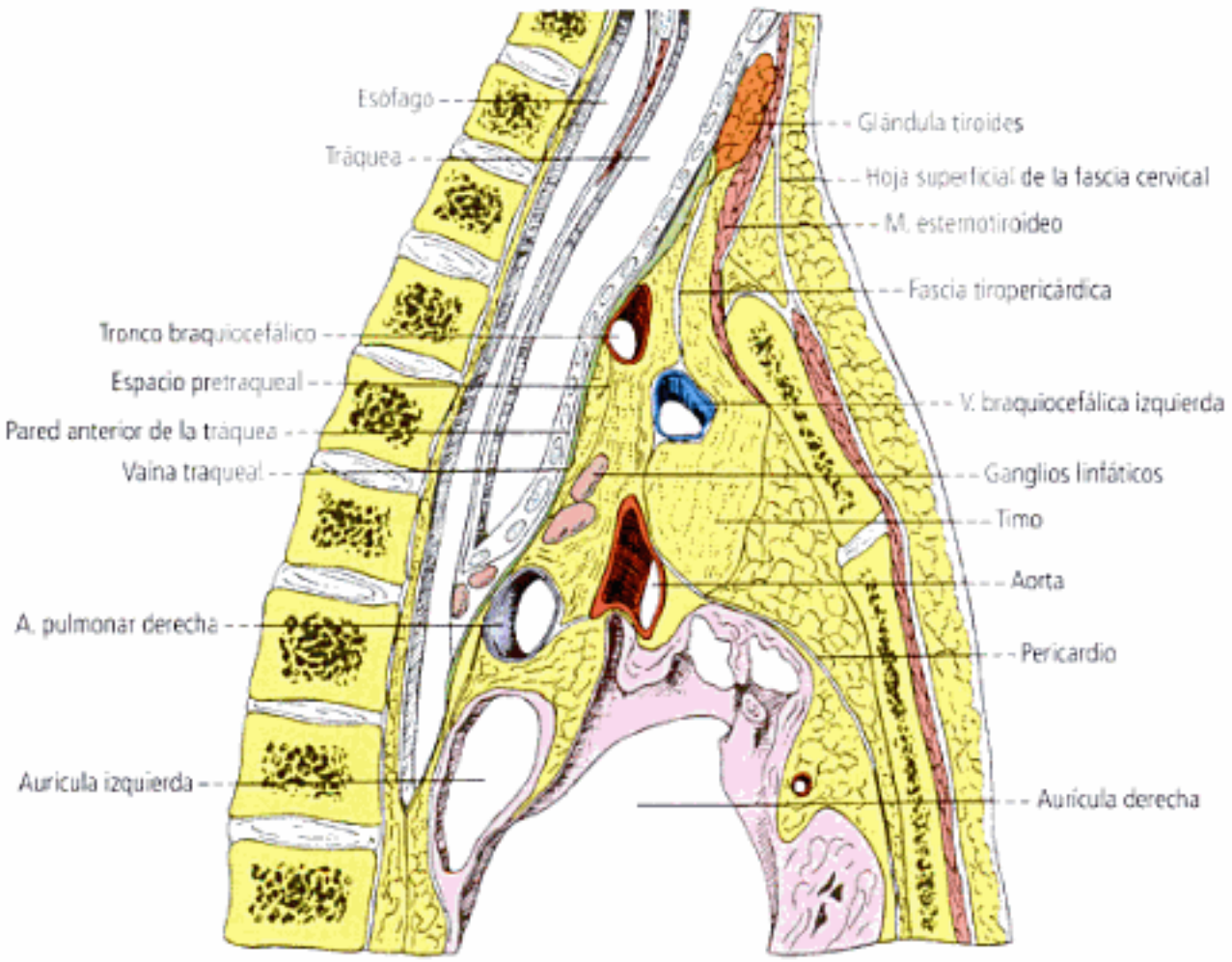
La tráquea tiene forma de cilindro aplastado en su parte posterior, donde es plana, musculofibrosa, ligeramente convexa en el ser vivo. Sus caras anterior y laterales son convexas (fig. 93-1). En el tercio superior de su cara izquierda se observa la impresión que deja el lóbulo tiroideo izquierdo; en la parte inferior de esta cara, por encima de la bifurcación, puede verse otra impresión que traduce su contacto con la aorta.

Trayecto y dirección

Se origina en el cuello a nivel del borde inferior del cartílago cricoides, a la altura de la **sexta vértebra cervical**, en posición de reposo y con la cabeza erecta (fig. 93-2). Desde aquí desciende, ligeramente oblicua hacia atrás. Pasa por detrás del borde superior del manubrio esternal, donde se hace intratorácica, situada en el mediastino superior. Termina por bifurcación a 1 cm a la derecha de la línea media en: el **bronquio principal derecho**, casi vertical, que parece continuar la dirección de la tráquea; el **bronquio principal izquierdo** es más largo y casi horizontal en su trayecto mediastínico. Su terminación se proyecta: adelante en el **ángulo esternal**, unión del manubrio con el cuerpo esternal, hacia atrás en el disco intervertebral entre T4 y T5.

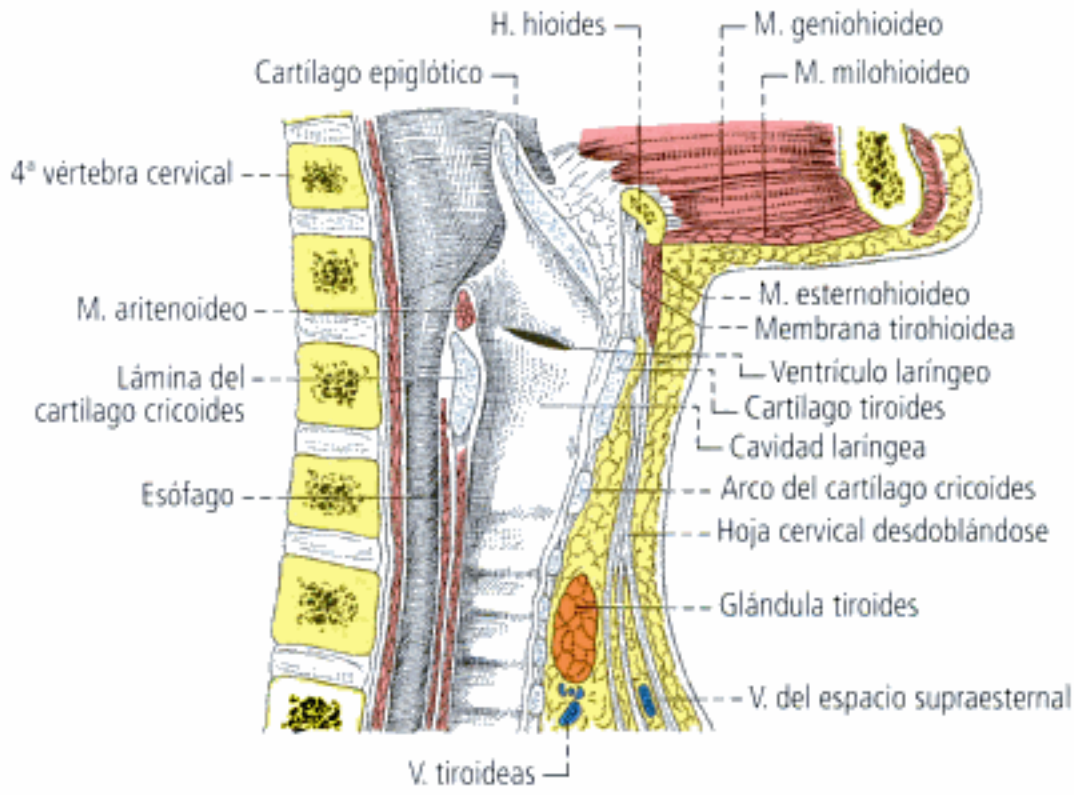
La tráquea presenta una doble oblicuidad: en **sentido sagital** es oblicua hacia abajo y atrás, y más profunda cuanto más abajo se la considere; en **sentido coronal** está des-

Fig. 93-1.
Corte sagital cervicomediastínico. Segmento izquierdo del corte visto por su cara medial.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-2.
Laringe vista en un corte sagital. Segmento izquierdo del corte.



viada a la derecha por el arco aórtico. Presenta además una torsión sobre su eje, que hace que el bronquio principal derecho sea más posterior que el izquierdo.

La tráquea es un órgano **móvil**:

- En el **sentido vertical** sigue los movimientos de la cabeza y de la laringe, tanto que la longitud de su porción cervical aumenta o disminuye según la posición de la cabeza.
- En el **sentido transversal** y **anteroposterior** no tiene movimientos fisiológicos, puede ser desplazada lateralmente por los tumores cervicales o intratorácicos. También puede ser atraída hacia un lado o hacia el otro por procesos pleuropulmonares retráctiles.

Dimensiones

Longitud

Varía con la edad y la talla. En el adulto mide 13 cm, término medio, de los cuales 6 cm son para el segmento cervical.

La tráquea es un conducto elástico, que puede alargarse por tracción, tanto hacia arriba (movimientos de la laringe) como hacia abajo (retracciones broncopulmonares).

Calibre

Se debe medir en el ser vivo, pues en el cadáver la tráquea es más ancha. El calibre también varía con la edad y el sexo, debido a la tonicidad de la musculatura traqueal. La luz del conducto puede desaparecer durante los accesos de tos. El calibre es regular, pero el diámetro transversal es mayor que el anteroposterior, en la parte superior, abajo ocurre a la inversa. Ese calibre es suficiente para admitir aparatos ópticos (broncoscopios) o sondas de intubación de un calibre superior a 1 cm en el adulto.

Anomalías

El desarrollo de la tráquea a partir de un esbozo ventral del aparato digestivo primitivo la expone a vicios de conformación. Entre ellos se pueden observar:

- Las fístulas esofagotraqueales (véase Esófago).
- Las megatráqueas, muy raras.
- Bronquios segmentarios o lobares, originados netamente de la tráquea (bronquios traqueales). Se conoce el origen traqueal del bronquio lobar superior derecho o de una de sus divisiones, el origen en la bifurcación traqueal del bronquio segmentario basal medial derecho (disposición normal en animales cuadrúpedos domésticos).

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

Un corte transversal de la tráquea muestra los diferentes planos que la constituyen (fig. 93-3):

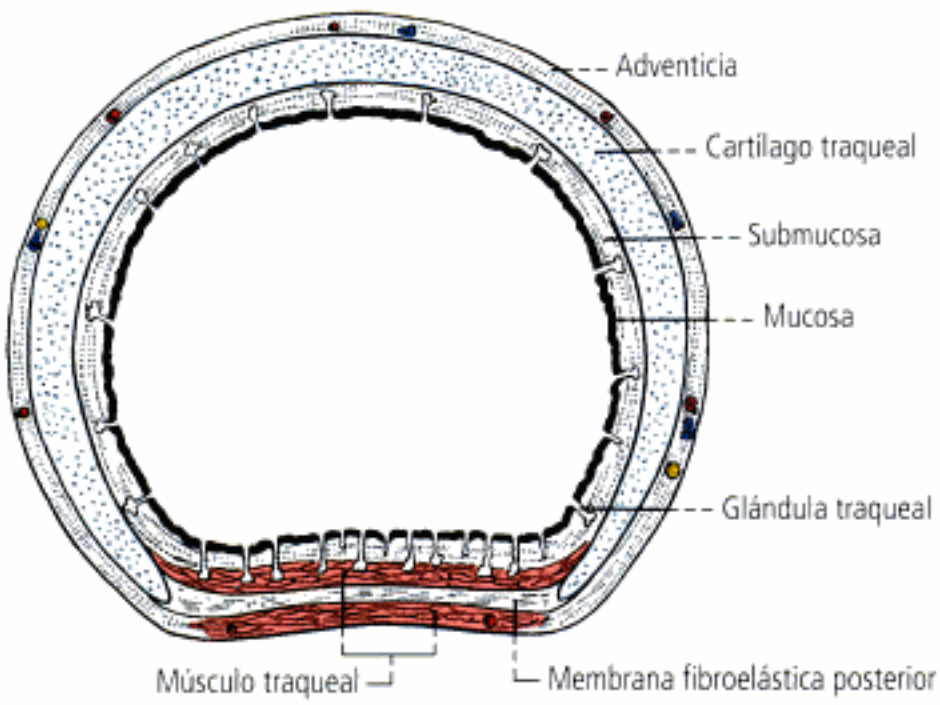
Plano fibrocondromuscular

Cartílagos traqueales

Forman el esqueleto semirrígido del conducto. Por lo general se los denomina "anillos". En realidad se trata de "**arcos**" ampliamente abiertos atrás, convexos adelante. Se cuentan de 15 a 20 en el hombre. Su forma es muy variable: algunos son regulares, con bordes paralelos y extremidades posteriores idénticas; muchos son irregulares, con desdoblamientos, uniones intercartilaginosas, con placas más o menos anchas.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-3.
Corte horizontal de la tráquea (según Paturet).



En la parte inferior, en el origen de los bronquios, el armazón cartilaginoso dispone de un refuerzo, la **carina traqueal**; ésta es un cartílago en forma de Y invertida, cuyas ramas siguen el borde inferior de los bronquios principales. La rama vertical hace saliente en la luz traqueal en la forma de una medialuna anteroposterior. Ésta levanta la mucosa y dibuja allí la **carina traqueal**.

Membrana fibrosa

Es discontinua hacia adelante y a los lados, entre los anillos cartilaginosos. Arriba constituye la membrana cricotraqueal. Atrás es continua y se presenta como un plano regular que reúne la línea festoneada de los cartílagos traqueales.

Músculo traqueal

Está formado por una lámina de fibras musculares lisas, transversales u oblicuas, entremezcladas como una red de mallas más o menos anchas. Se lo halla en la parte posterior de la tráquea, interpuesto entre la membrana fibrosa y la mucosa.

Plano mucoso

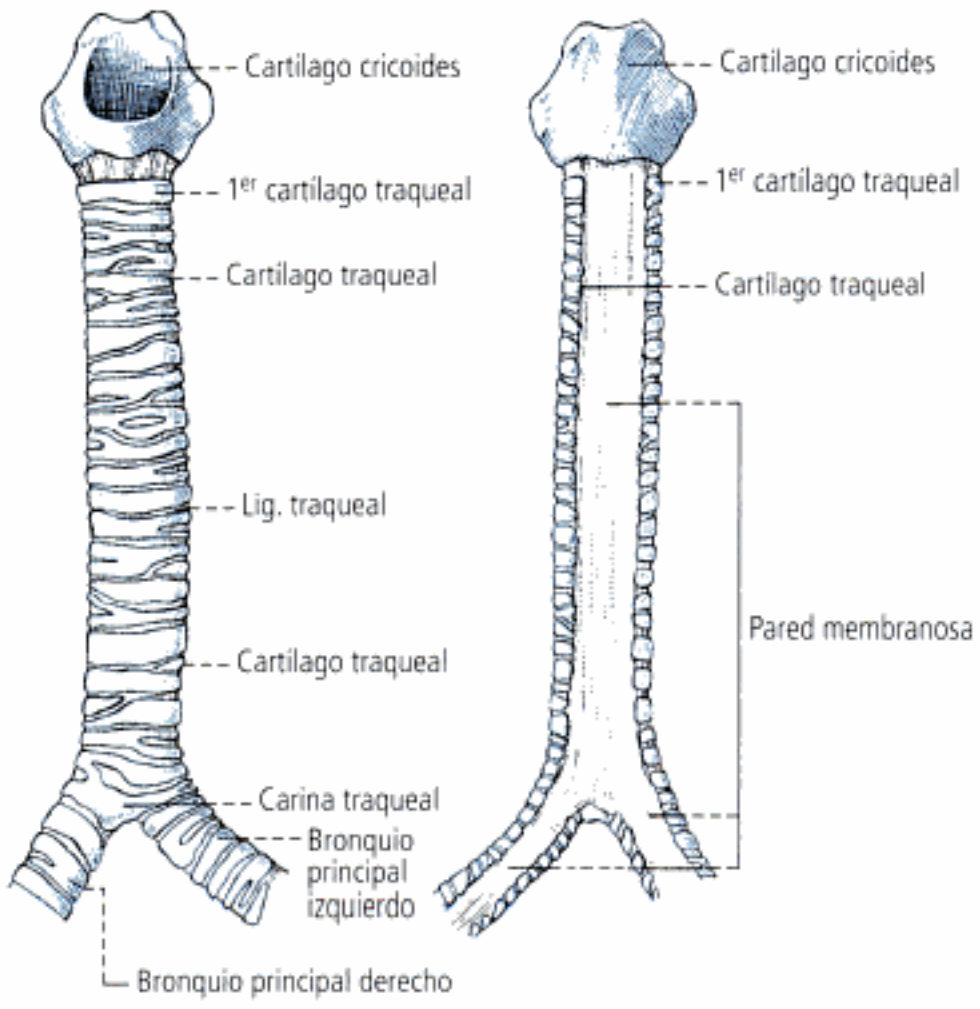
La **mucosa** tapiza el interior de la tráquea. Es lisa, regular, levantada por los cartílagos. Es de tipo respiratorio con glándulas mucosas y cilias vibrátiles. Prolonga a la mucosa laríngea y prosigue sin ningún accidente con la mucosa de bronquios principales derecho e izquierdo.

CONFIGURACIÓN EXTERNA

Cara anterior y lateral

Marcadas por la sucesión de los **cartílagos traqueales** y de los **ligamentos anulares** que los unen, están dispuestas de la manera indicada anteriormente (fig. 93-4). No existe límite entre la cara anterior y las caras laterales.

Fig. 93-4.
Tráquea, vista anterior (a la izquierda) y posterior (a la derecha).



Material protegido por derechos de autor

Cara posterior

Está separada de las caras laterales por dos bordes: derecho e izquierdo. Cada uno constituye una línea festoneada, marcada por la sucesión de las extremidades posteriores de los arcos cartilaginosos. Entre estos bordes, la membrana fibromuscular posterior está tendida plana durante el reposo, convexa cuando se hacen esfuerzos con la glotis cerrada, átona y fláccida en ciertos enfermos (discinesia traqueal).

RELACIONES

Según las dos regiones que atraviesa la tráquea, se distinguen:

- Relaciones cervicales.
- Relaciones torácicas.

En estas dos regiones, la tráquea está contenida en una **vaina** propia, interpuesta entre ella y los órganos que la rodean.

Vaina propia de la tráquea

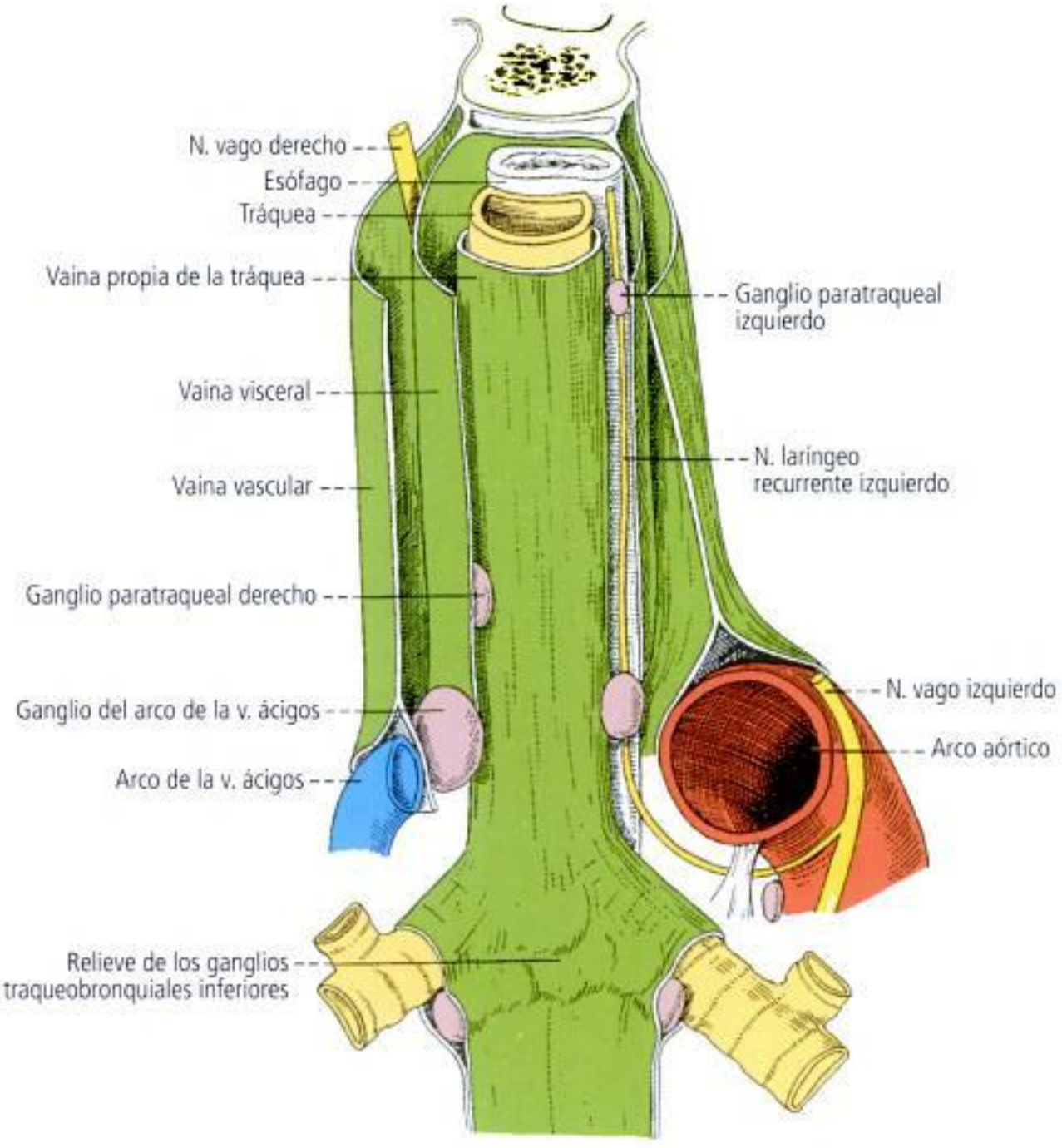
Según Sarrazin se la debe considerar como una lámina de tejido conjuntivo que rodea la tráquea **sobre todas sus caras** (figs. 93-5 y 93-6). Está separada de la tráquea por un plano de decolamiento interrumpido por las arterias y venas traqueales. Proviene desde arriba del ambiente pericricoideo. Abajo, se desdobla alrededor del origen de los bronquios y contiene, debajo de la bifurcación traqueal, a los ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores.

El plano de decolamiento peritraqueal, anterior y lateral, se utiliza para la exploración instrumental del mediastino superior y anterior (mediastinoscopía).

Relaciones cervicales

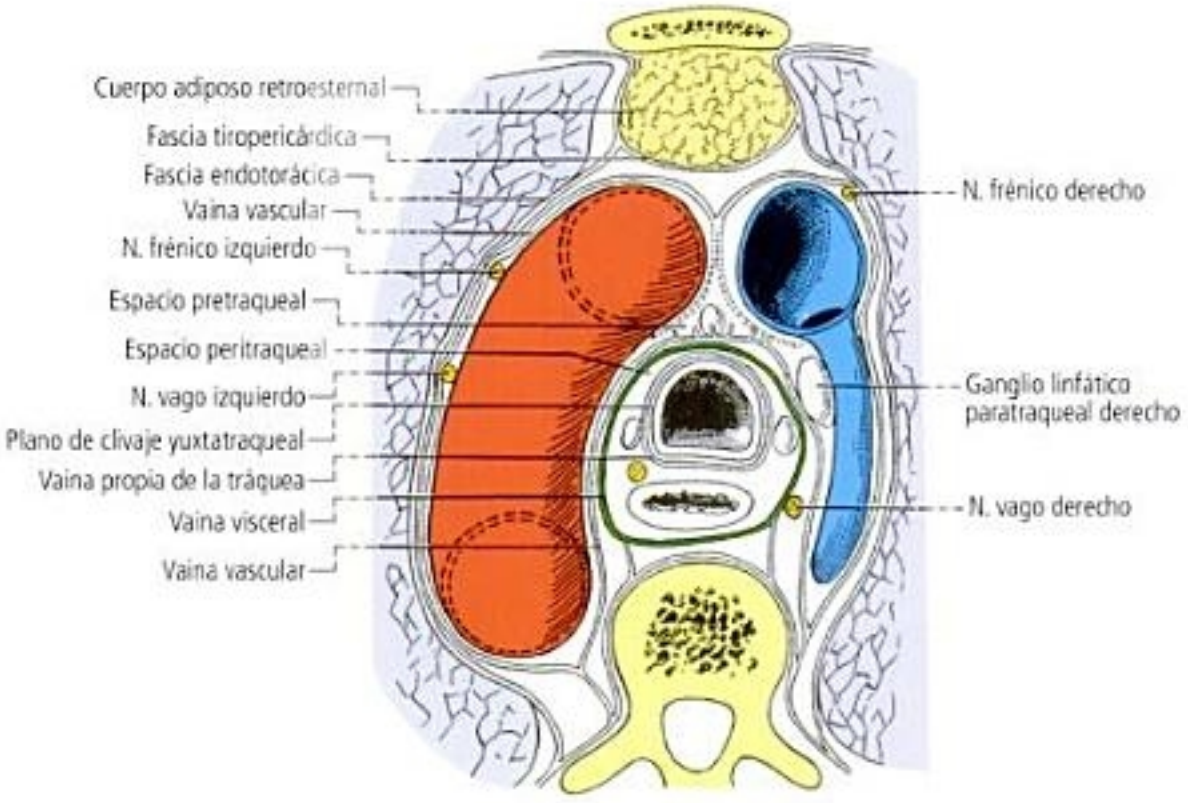
Entre el borde inferior del cartílago cricoides y el borde superior del manubrio esternal, la tráquea, superficial, ocupa la región infrahioidea mediana (figs. 93-7 y 93-8).

Fig. 93-5.
Los tres cilindros fibrosos del mediastino superior (según Sarrazin y Voog).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-6.
Corte horizontal del mediastino que pasa por la 4ª vértebra torácica (según Sarrazin y Voog).



Cara anterior

Para alcanzarla es necesario atravesar los planos siguientes:

- **Piel:** que cubre a una capa de tejido celuloadiposo y al músculo platisma.
- **Hoja superficial de la fascia cervical:** tendida transversalmente desde un músculo esternocleidomastoideo hasta el otro, está desdoblada arriba del manubrio esternal, donde limita el espacio supraesternal (Gruber). Cerca de la línea media está perforada por las venas yugulares anteriores, derecha e izquierda, que pasan del plano superficial al plano profundo.
- **Hoja pretraqueal de la fascia cervical:** fusionada con la precedente en la línea media (línea blanca infrahioidea) y tendida en forma transversal de un músculo omohioideo al otro. Envuelve a ambos lados a los músculos esternohioideos y a los músculos esternotiroideos, más profundos.
- **Istmo de la glándula tiroides:** aplicado a la tráquea, permite dividir las relaciones de esta cara en tres niveles:
  - **A. Supraístmico:** interpuesto entre el borde superior del istmo, con el **lóbulo piramidal** de la tiroides y el borde inferior del cartílago cricoides, con el arco arterial supraístmico de la glándula tiroides.
  - **B. Ístmico:** en el que el istmo de la glándula cubre aquí los cartílagos traqueales 2°, 3° y 4°. Su espesor y su altura son variables. Entre el istmo y la tráquea, el plexo venoso tirotraqueal adhiere íntimamente a la parte mediana de la cara anterior de la tráquea por tractos fibrosos dependientes de la vaina peritiroidea: ligamento medio [de Gruber].
  - **C. Infraístmico** (fig. 93-8): nivel muy vascular que contiene arterias: arco infraístmico (anastomosis entre las arterias inferiores) y a veces la arteria tiroidea ima. Un plexo venoso infraístmico de donde parten las venas tiroideas inferiores que terminan en la vena braquiocefálica, en un tejido que representa los vestigios del timo que se prolongan hacia el tórax (lámina tirotimopericárdica).

La traqueotomía (abertura de la tráquea) encara tanto la parte supraístmica (traqueotomía alta) como la parte infraístmica (traqueotomía baja) de la tráquea. Un abordaje estrictamente mediano permite separar los músculos infrahioideos y evitar los elementos vasculares.

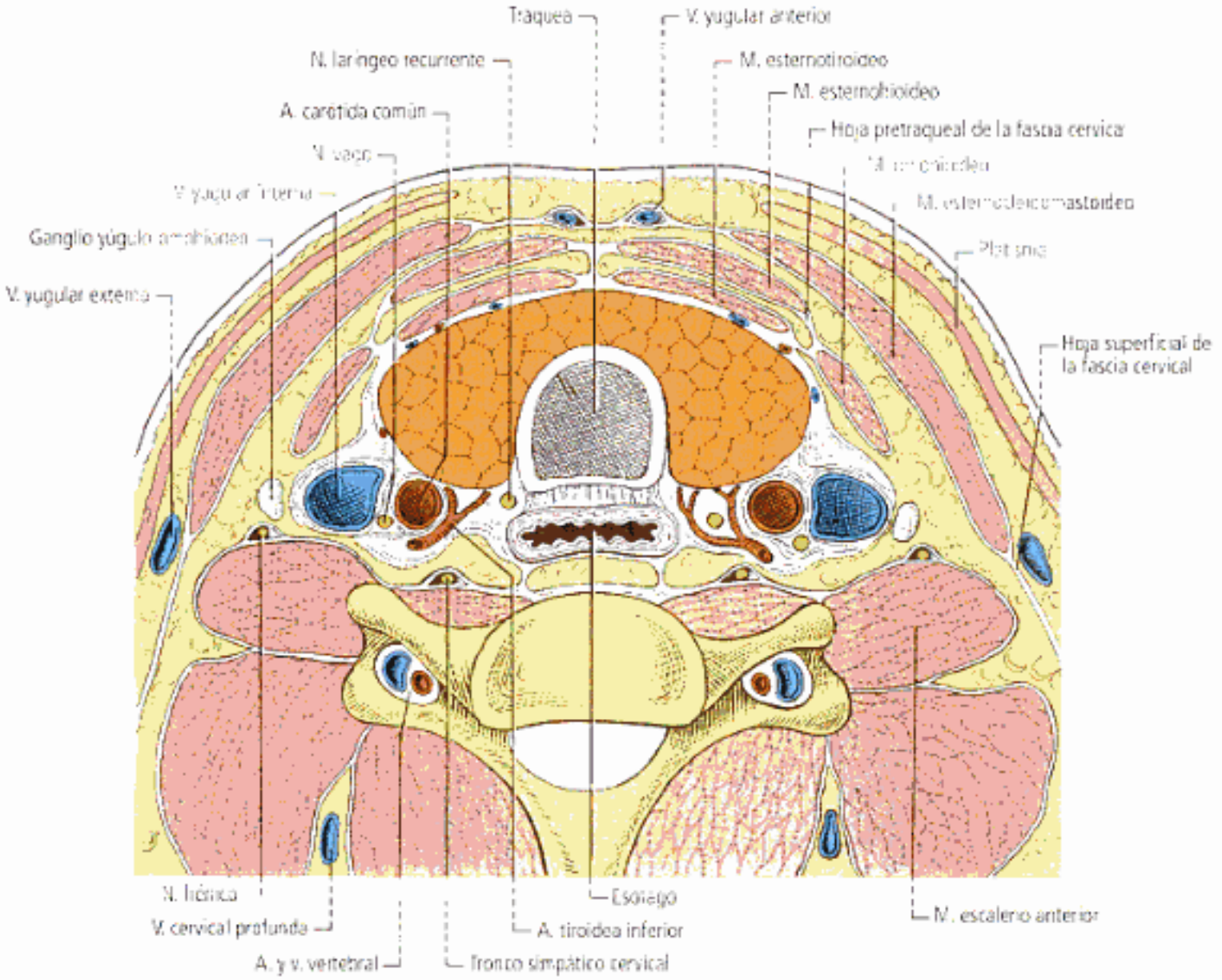
Caras laterales

Están en contacto inmediato con los lóbulos **laterales de la glándula tiroides**, contenidos juntamente con la tráquea en la vaina visceral del cuello (fig. 93-7). Ésta adhiere aquí a la vaina propia. La glándula tiroides sigue así a la tráquea en sus movimientos. Sus tumores pueden comprimirla o desplazarla. En la cara posterior de esos lóbulos, en relación con la tráquea, se encuentran las **glándulas paratiroides inferiores**. Detrás y lateralmente, los **nervios laríngeos recurrentes**, que adoptan una posición diferente:

- El **nervio laríngeo recurrente derecho** cruza la cara lateral de la tráquea antes de seguir el borde derecho del esófago, separado de la tráquea por la arteria tiroidea inferior.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-7.
Corte horizontal del cuello a nivel de la 6ª vértebra cervical.



– El **nervio laríngeo recurrente izquierdo**, situado en el ángulo traqueoesofágico izquierdo, está más próximo a la tráquea. La arteria tiroidea inferior izquierda queda lateral a él.

Ambos nervios laríngeos recurrentes están acompañados por la arteria laríngea inferior y ganglios linfáticos. Más allá de la glándula tiroides, la tráquea está en relación con la **región esternocleidomastoidea**, de la cual constituye, junto con el esófago, la pared medial. El **eje vasculonervioso carotídeo** se halla detrás y lateral a la tráquea (arteria carótida común, vena yugular interna, nervio vago, ganglios linfáticos, asa cervical, nervios cardíacos) (fig. 93-7).

Cara posterior

Está en contacto inmediato con el **esófago cervical**, cuyo borde izquierdo la sobrepasa lateralmente. Los dos conductos están contenidos en la misma vaina visceral, pero separados por sus vainas propias. La tráquea se moviliza, junto con el esófago, sobre el plano prevertebral por intermedio del tejido conjuntivo retroesofágico.

Relaciones torácicas

El segmento torácico de la tráquea comprende tres partes:

A. La entrada en el tórax.
B. La tráquea torácica propiamente dicha.
C. La bifurcación traqueal.

Entrada en el tórax

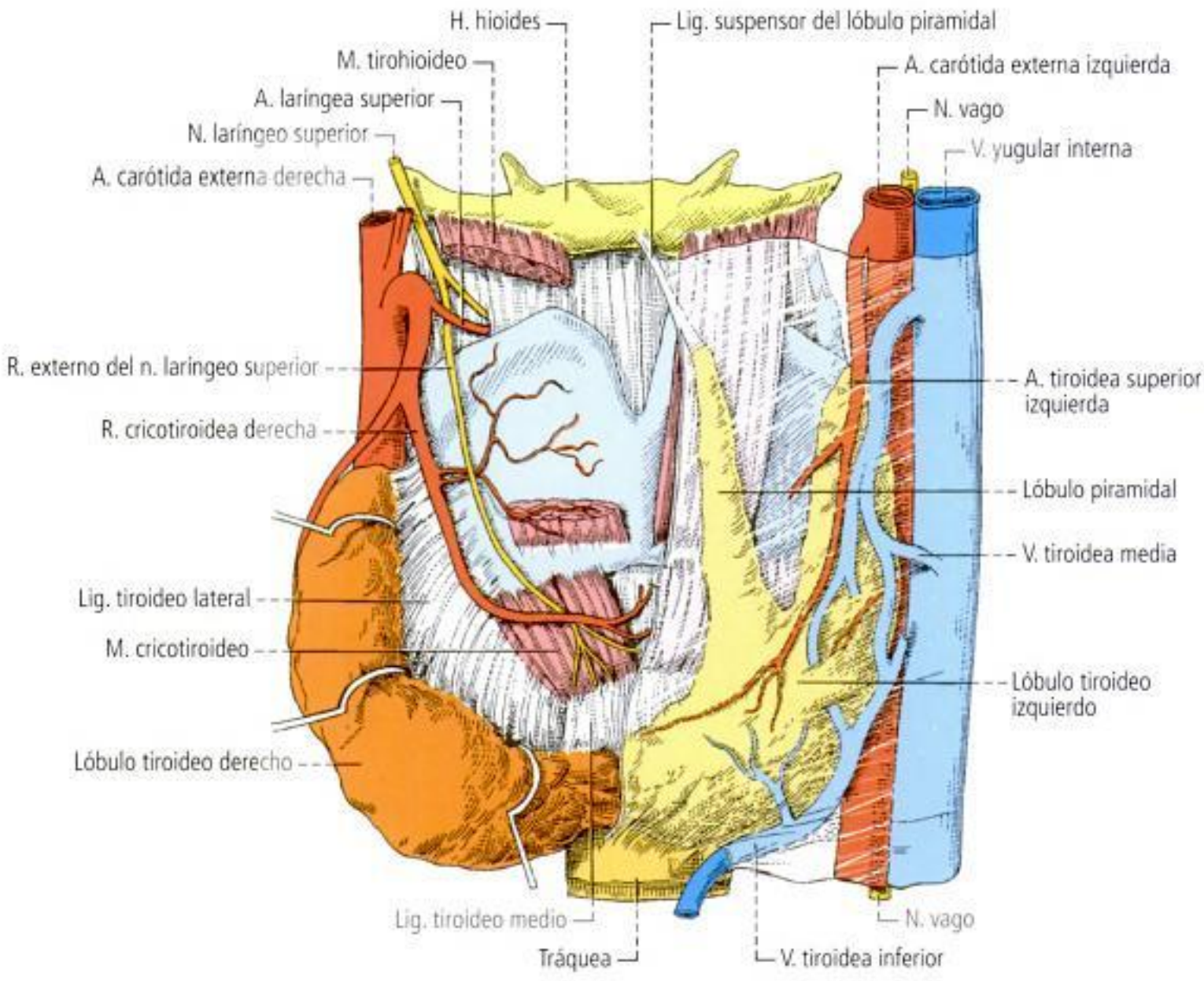
La tráquea es perpendicular al plano del orificio torácico superior (figs. 93-9 y 93-10). Se separa de manera progresiva de los planos anteriores. Acompañada atrás por el esófago, tiende a seguir la oblicuidad de la columna vertebral. Se halla encuadrado aquí el **vestíbulo mediastínico**, por la vertiente interna de las dos cúpulas pleurales, tapizadas por la fascia, de las cuales la separan los grandes vasos de la base del cuello situados adelante y lateralmente. Sólo la carótida común izquierda queda francamente lateral.

Tráquea torácica propiamente dicha

Está situada en el **mediastino superior** hasta debajo del arco aórtico (figs. 93-6 y 93-9).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-8.
Glándula tiroides. Se ha resecado la vaina tiroidea del lado izquierdo. Vista anterior.



Relaciones anteriores

La tráquea, hacia abajo, se separa cada vez más del plano esternal. Entre la cara profunda del hueso y el conducto aéreo se interponen:

- El **tejido de la celda tímica** (timo, restos tímicos o tejido adiposo retroesternal), que se hunde entre los recesos costomediastínicos anteriores de las pleuras, situados en el mismo plano.
- La **vena braquiocefálica izquierda**, oblicua hacia abajo y a la derecha, casi horizontal, situada en el espesor del tejido tirotimopericárdico. Se une con su homóloga derecha para constituir la vena cava superior.
- El **arco aórtico**, dirigido hacia atrás y a la izquierda. Abandona aquí el **tronco braquiocefálico**: pretraqueal, oblicuo hacia arriba y a la derecha, en contacto inmediato con la tráquea.
- La **carótida común izquierda**, que es lateral a la tráquea desde su origen.
- La **arteria tiroidea ima** [media de Neubauer], cuando existe, se encuentra comprendida en el área entre las dos arterias.

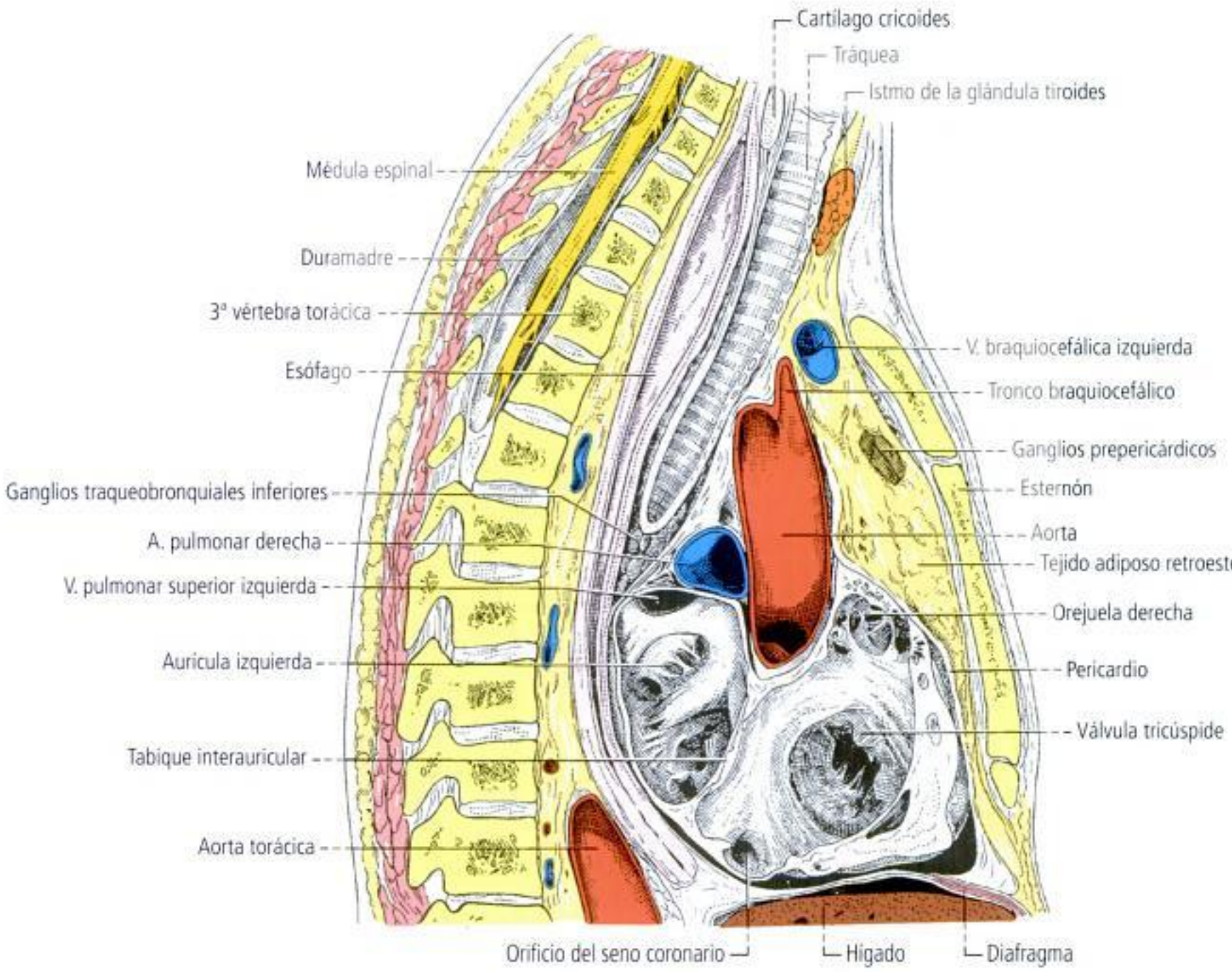
Relaciones laterales

Son diferentes a la derecha y a la izquierda:

- A la **derecha** (fig. 93-12), la tráquea es visible en casi toda su extensión a través de la pleura mediastínica derecha (la toracotomía derecha es la mejor vía de acceso a la tráquea torácica). Sin embargo, muchos elementos se relacionan aquí con la tráquea, de cerca o de lejos.
- **Arriba**, el tronco braquiocefálico, que se ha hecho lateral, se bifurca en la base del cuello. El nervio **vago derecho** cruza en forma de X muy alargada la cara lateral derecha de la tráquea.
- **Abajo**, el **arco de la vena ácigos** cruza esta cara pasando por arriba del bronquio principal derecho. **Adelante** y a la **derecha**, la **vena cava superior** y el **nervio frénico** están separados de la tráquea por los **ganglios paratraqueales derechos**.
- A la **izquierda**, la cara lateral de la tráquea se halla separada de la pleura mediastínica por vasos voluminosos. No se la expone bien por toracotomía izquierda a través de la pleura mediastínica. En efecto, se interponen: **arriba**, la arteria carótida común, laterotraqueal, y la arteria subclavia izquierda, que busca el borde izquierdo del esófago, seguidas lateralmente por el cruce de los nervios frénico y vago. **Abajo**, el arco aórtico rechaza el conducto aéreo hacia la derecha. Estos vasos están cruzados a la izquierda por el

Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-9.
Corte sagital mediano del tórax, parte izquierda del corte.



tronco de las venas intercostales superiores, cuya situación es muy variable (fig. 93-9).

Relaciones posteriores

La tráquea está siempre en contacto con el **esófago** que la sobrepasa a la izquierda.

En el ángulo traqueoesofágico izquierdo (fig. 93-5), el **nervio laríngeo recurrente izquierdo** aparece debajo del arco aórtico, y asciende verticalmente en este ángulo flanqueado por ganglios linfáticos que acompañan al nervio laríngeo recurrente.

Bifurcación traqueal

Está constituida por la terminación de la tráquea y su división bronquial, lo que constituye el elemento principal de la "región terminotraqueal" [Latarjet y Juttin].

La división traqueal no es simétrica: en el mediastino, el bronquio principal derecho se aparta 20° del eje vertical, mientras que el izquierdo es casi horizontal (mayor de 35°). Sus calibres son distintos; el derecho es 1 a 2 mm más ancho.

La estructura de la bifurcación es variable, a expensas del último cartílago traqueal en forma de V, debido a los arcos cartilaginosos derecho e izquierdo fusionados.

En la endoscopia, la bifurcación presenta en su cara inferior una saliente sagital de color rosado, desviada a la izquierda: la **carina traqueal** [espolón traqueal].

Situada profundamente en el mediastino (figs. 93-9 y 93-10), se relaciona:

- **Adelante**, con el arco aórtico, en contacto con el cual pasa el nervio cardiaco torácico.
- **Atrás**, el esófago, desviado a la izquierda, se ubica por detrás del comienzo del bronquio principal izquierdo.
- A la **derecha**, el arco de la vena ácigos describe una curva con doble concavidad: **medial**, sobre la parte inferior de la tráquea, e **inferior**, sobre el origen del bronquio principal derecho.
- A la **izquierda**, el arco aórtico se aplica en el ángulo superior del origen del bronquio principal izquierdo contra la parte más inferior de la tráquea. Tanto a la derecha como a la izquierda, la región terminotraqueal se prolonga hacia las raíces pulmonares respectivas por intermedio de los bronquios principales.
- **Abajo**, la bifurcación traqueal se relaciona con el saco fibroso del pericardio, que oculta la bifurcación del tronco pulmonar, la arteria pulmonar derecha, así como la

Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-10.
Corte sagital mediano del tórax, parte derecha del corte.

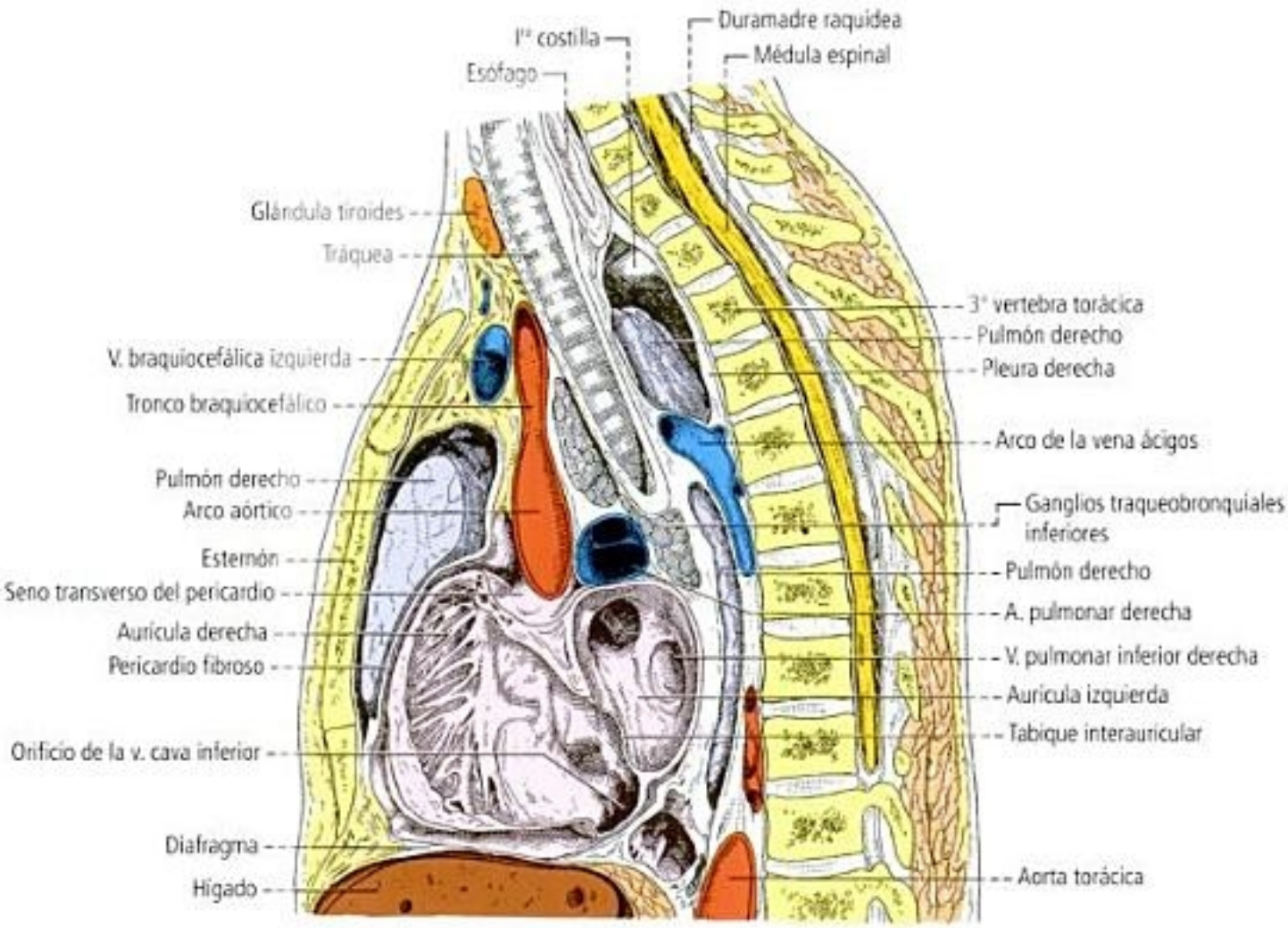
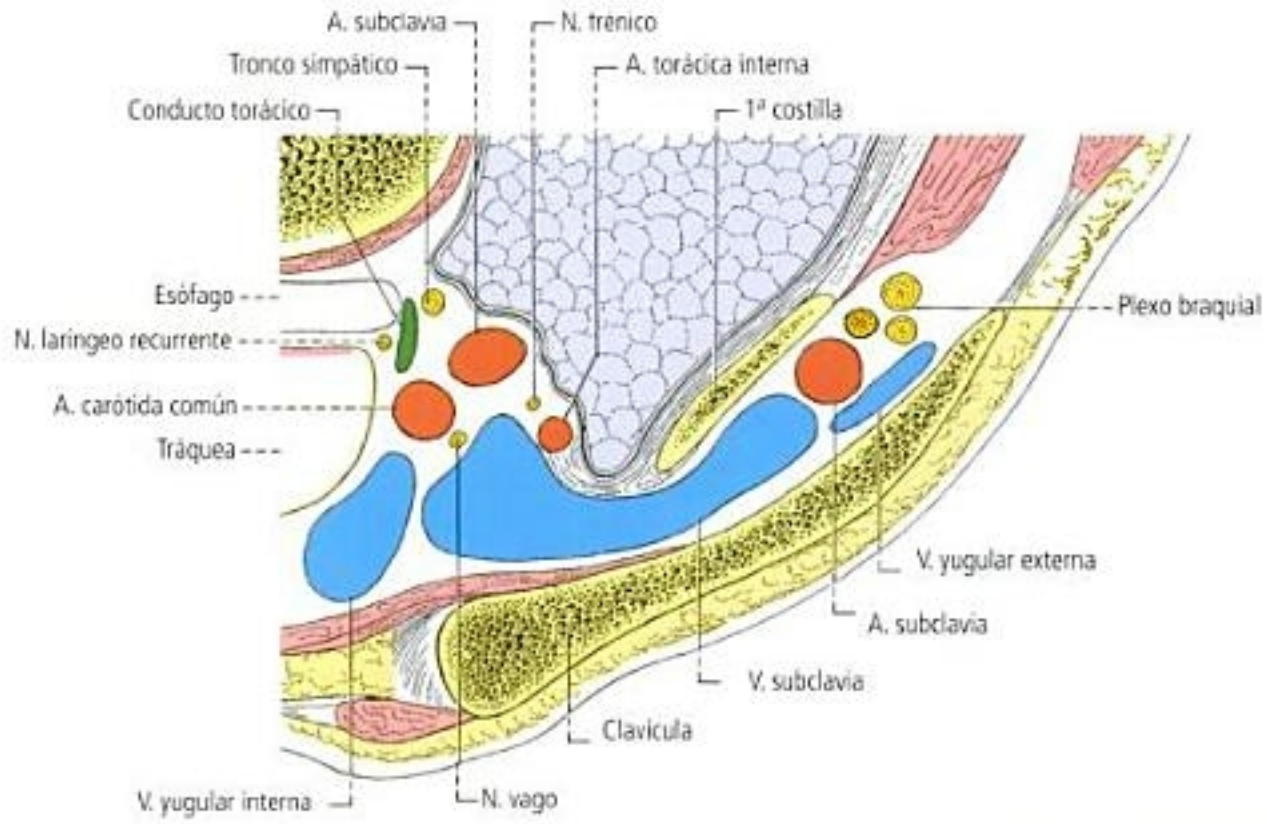
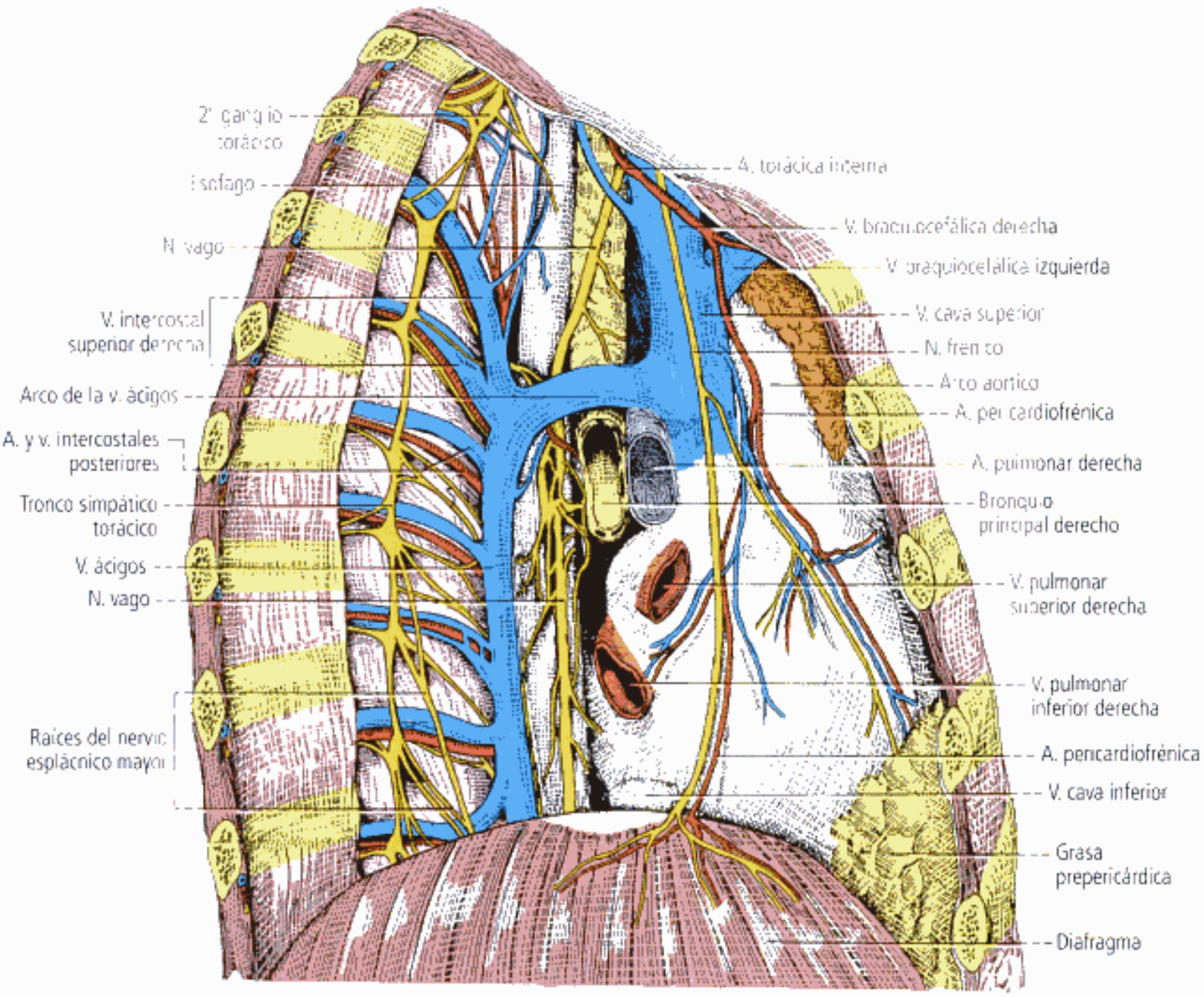


Fig. 93-11.
Relaciones de la vena subclavia izquierda. Corte horizontal de la base del cuello que pasa por el tercio medial de la clavícula.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 93-12.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



auricula izquierda. En el ángulo de separación de los dos bronquios principales, contenidos entre las dos hojas separadas de la vaina propia de la tráquea, se encuentran los **ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores** [de Barety], entre los cuales transcurre una arcada arterial subcarinal [Latarjet y Juttin].

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Arterias

Éstas son numerosas pero poco voluminosas, pues la pared traqueal no desempeña una actividad que requiera una rica vascularización. La tráquea toma sus arterias de fuentes diversas, escalonadas a lo largo de su trayecto: arterias tiroideas superiores e inferiores, arterias pericardiofrénicas, arterias bronquiales. Sus ramas atraviesan la vaina propia antes de penetrar en la pared, donde se disponen "como los dientes de un peine".

Venas

Siguen en sentido inverso la misma dirección que las arterias submucosas; emergen atravesando la membrana traqueal. Se disponen en dos corrientes verticales que terminan en las venas tiroideas, esofágicas, mediastínicas, en la vena ácigos o en sus tributarias. Siguen en sentido inverso la misma dirección que las arterias.

Linfáticos

Después de haber atravesado la vaina propia, los vasos linfáticos se vuelcan en numerosos ganglios que rodean la tráquea: traqueobronquiales inferiores abajo, paratraqueales derechos y recurrenciales izquierdos.

Nervios

Provienen de los vagos por los nervios laríngeos recurrentes y ramas del plexo pulmonar y del simpático, ganglio

Material protegido por derechos de autor

cervicotorácico (fusión del 1er torácico con el cervical inferior).

EXPLORACIÓN EN EL SER VIVO

Con excepción del segmento cervical adyacente a la laringe, que se puede palpar, la tráquea escapa al examen clínico. No obstante, su exploración puede profundizarse por:

- Endoscopia.
- Radiología.

Endoscopia traqueal. Configuración interna

Con la ayuda de un tubo rígido, introducido por vía transglótica, se ve perfectamente y se puede fotografiar el interior de la tráquea. Esta superficie es lisa, rosada. Los arcos cartilaginosos hacen saliente bajo la mucosa. La pared posterior, más complaciente y más oscura, a veces se halla marcada por pliegues longitudinales.

La **traqueoscopia** permite apreciar el estado normal o patológico de la mucosa y de la luz del conducto. También se pueden juzgar la contractilidad y el tono del músculo traqueal según los desplazamientos (inspiratorio, espiratorio y a la tos) de la pared posterior. El accidente más importante es la carina traqueal. Limita adentro el orificio de origen de los bronquios principales. Forma una saliente aguda, anteroposterior. Es un punto de referencia para el origen de los bronquios principales. Se pueden apreciar su flexibilidad, su ancho, su movilidad. Durante las obstrucciones bronquiales distales, se desplaza transversalmente durante los movimientos respiratorios, y parece como si barriera la extremidad del tubo óptico (signo del "limpiaparabrisas").

Radiología

Los cartílagos traqueales son poco opacos a los rayos X. La luz traqueal, llena de aire, es en realidad la que por su claridad contrasta con las opacidades que la rodean y permite estudiar la tráquea.

Radioscopia

Ofrece pocos datos de valor.

Radiografía simple

Permite ver la tráquea cervical y cervicotorácica, y su trayecto (rectilíneo, comprimido o desviado). Más abajo está oculta por la sombra de la aorta.

Fig. 93-13.
Imagen de resonancia magnética del tórax, corte coronal, en la que la tráquea y la bifurcación traqueal se ven hipointensas, en el centro del tórax. El arco aórtico y el tronco pulmonar se ven hiperintensos, a la izquierda de la tráquea y por arriba del bronquio principal izquierdo, respectivamente. Nótese la diferencia de longitud y dirección de ambos bronquios principales.

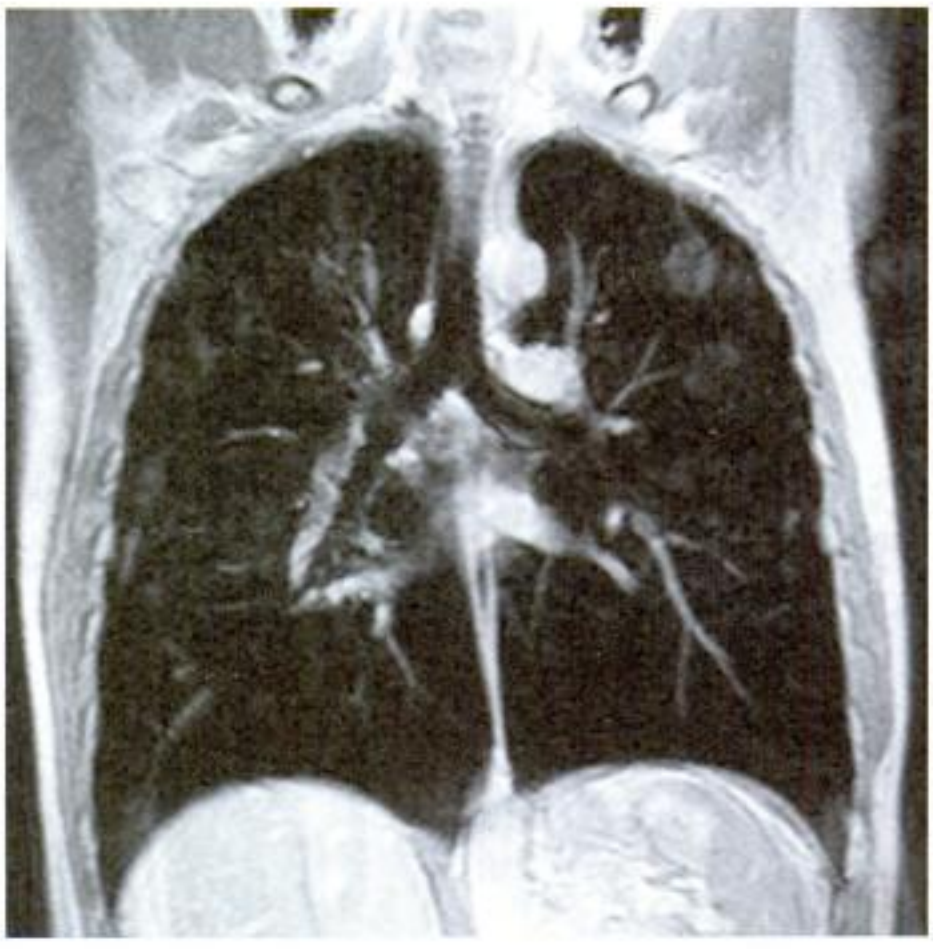
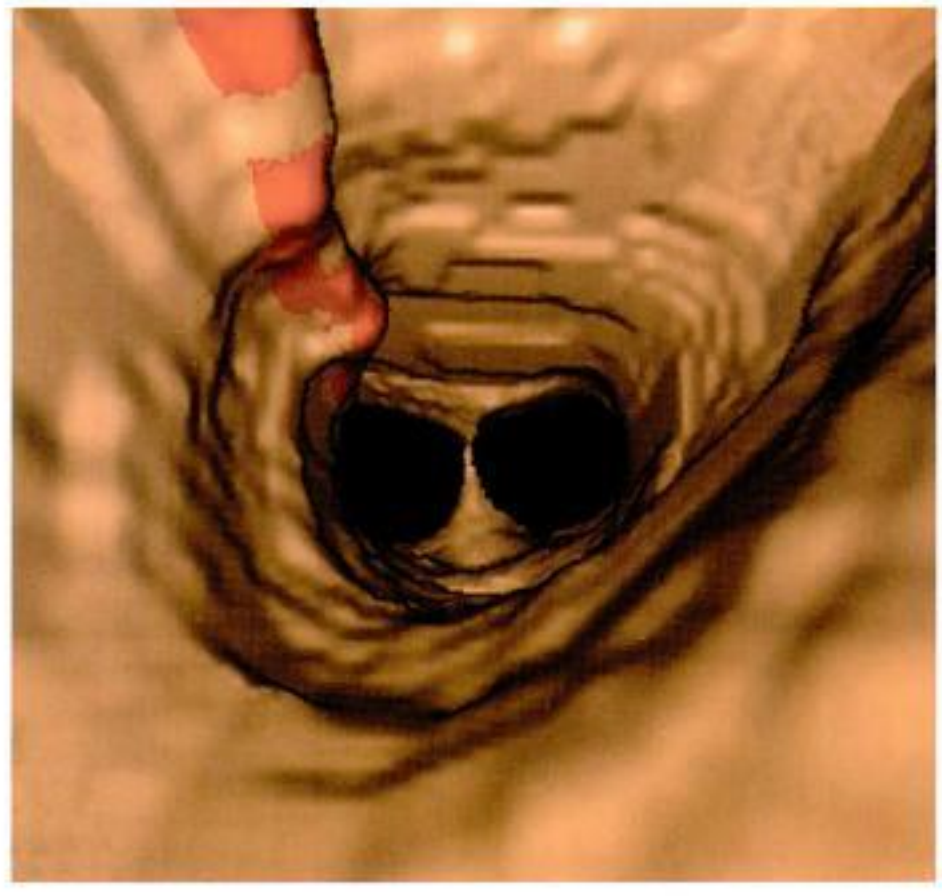


Fig. 93-14.
Reconstrucción tridimensional tomográfica de la tráquea y su bifurcación. Endoscopia virtual de la vía aérea (gentileza de la doctora Silvia Alicia Laborde).



Material protegido por derechos de autor

Tomografía de frente o de perfil

Muestra muy bien la claridad traqueal y asimismo los cartílagos tomados por el corte radiológico. Se puede utilizar la **tomografía computarizada**, donde la claridad puede apreciarse en medio de las opacidades mediastínicas, normales o patológicas. La resonancia magnética obtiene imágenes de cortes en otros planos. Las reconstrucciones tridimensionales a partir de cortes horizontales sucesivos, permiten la obtención de imágenes volumétricas simuladas (figs. 93-13 y 93-14).

Opacificación

La opacificación mediante un producto de contraste puede ser necesaria. Precede, en general, a la opacidad del árbol bronquial (véase Broncografía).

Material protegido por derechos de autor

94 Pulmones

GENERALIDADES

Los dos pulmones, derecho e izquierdo, están situados en el tórax a ambos lados del mediastino y de los órganos que éste contiene. Poseen caracteres generales comunes, pero presentan diferencias de forma que los caracterizan.

El pulmón experimenta profundas modificaciones según la edad y el momento respiratorio que se considera. El pulmón fijado con formaldehído difiere en su aspecto del pulmón del ser vivo, lleno de aire y de sangre. Es éste el que es necesario describir y conocer.

Volumen

El volumen global del órgano no tiene mayor interés: el del pulmón derecho supera en un tercio a un sexto al del pulmón izquierdo. También se sabe que depende de la capacidad torácica y de la forma del tórax, pero son **los volúmenes de aire movilizados** durante la respiración los que tienen valor para el médico: se estudiarán en el capítulo de la anatomía funcional. Se verá que el pulmón más voluminoso no es, necesariamente, el más apto para asegurar la función respiratoria.

Peso

Debe distinguirse el peso absoluto del peso específico:

- El **peso absoluto** del pulmón derecho oscila alrededor de los 600 g y el del pulmón izquierdo, de los 500g , o sea, un término medio de 1.100 g para los dos pulmones. El pulmón enfisematoso (distendido por el aire que contiene) es más liviano. El pulmón congestivo o atelectásico (lleno de sangre y de exudados) es más pesado.
- El **peso específico** es de 490 g para el pulmón normal, que flota fácilmente puesto en la superficie del agua. El pulmón atelectásico no flota, como tampoco lo hace el del recién nacido que aún no ha respirado (este hecho es útil en la técnica médico-forense).

Color

El pulmón normal es de color rosado claro. Es así como aparece en el niño. Con la edad, la trama conjuntiva del órgano se impregna de polvo. Así, se dibujan en su superficie pequeñas figuras poligonales que marcan el contorno de los lobulillos pulmonares. El pulmón de los fumadores y de los que trabajan en las minas de carbón puede aparecer bastante negro. Los pulmones congestivos, atelectásicos y el pulmón del feto (que no ha respirado) son de color rojo oscuro, aspecto de "borra de vino".

Consistencia y elasticidad

El tejido pulmonar es fláccido y elástico. Una leve presión lo deprime, evacuando el aire contenido en los alvéolos. Muy elástico, el pulmón abandonado a sí mismo se aplasta y se vacía del aire que contiene. Es lo que se produce al abrir el tórax del ser vivo: **neumotórax** quirúrgico, accidental o terapéutico.

La esclerosis y la fibrosis alteran la elasticidad pulmonar: el valor respiratorio del órgano se halla entonces muy disminuido.

El tejido pulmonar es frágil: a pesar de su cubierta pleural, se desgarra fácilmente dando un precario apoyo a las suturas.

DESCRIPCIÓN

Se describe aquí la forma de los pulmones llenos de aire, en el tórax. En efecto, el pulmón vacío, aplastado, no tiene forma propia; recupera su forma si se lo insufla.

Cada pulmón tiene la forma de un semicono con vértice superior y una base inferior. Se pueden describir:

- Tres caras: costal, mediastínica y diafragmática.
- Un vértice.
- Dos bordes: anterior e inferior.
- Una base o circunferencia, inferior.

Por último, cada pulmón está profundamente separado por las **fisuras interlobares**, que lo dividen en partes desiguales, los **lóbulos pulmonares**.

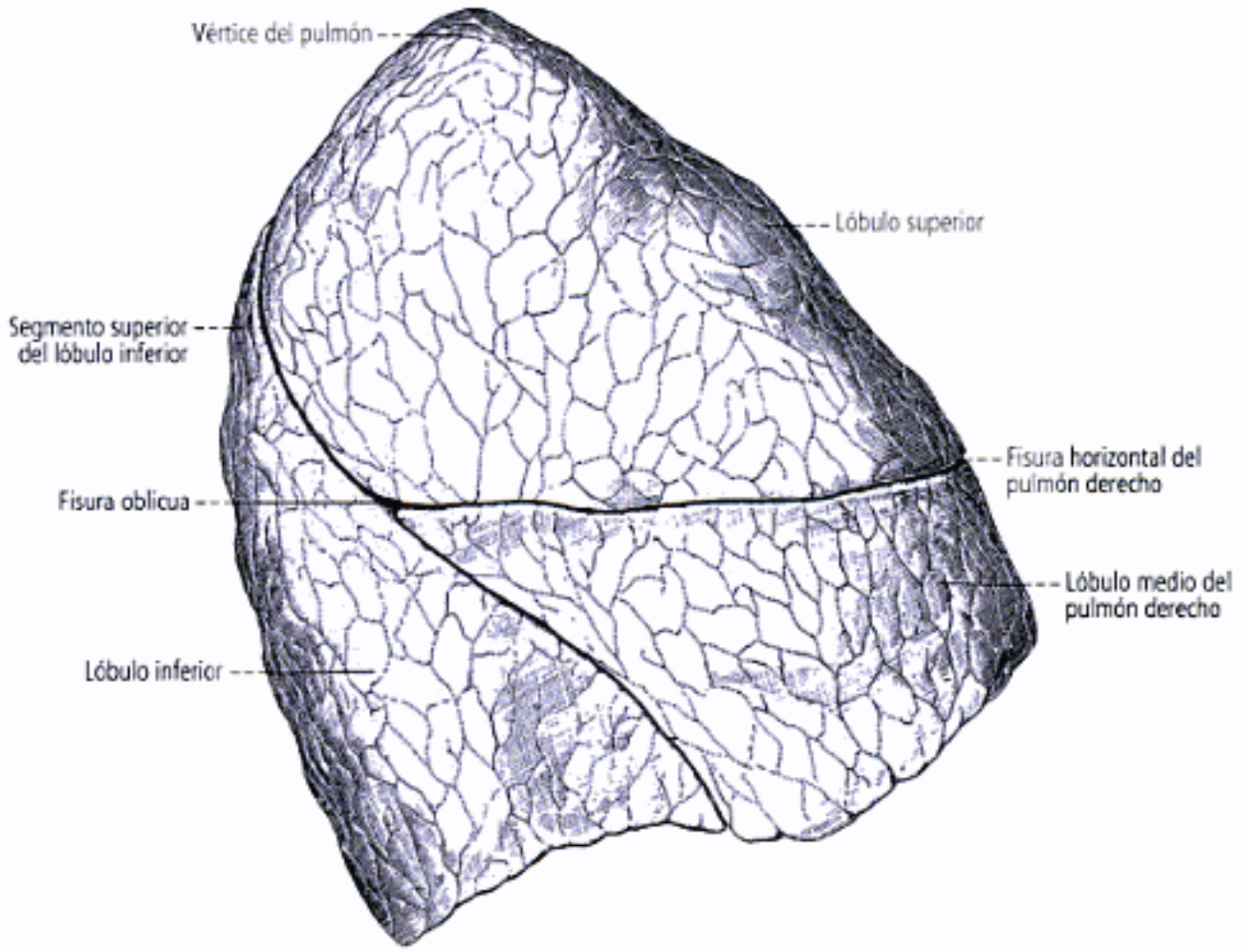
Caras

Cara costal

Es regular, lisa y convexa en todos los sentidos (figs. 94-1 y 94-2). Se extiende del borde anterior a la porción vertebral de esta cara, y en sentido vertical, del vértice a la base. Su **parte posterior** es más alta que su parte anterior.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 94-1.
Pulmón derecho, cara costal.



Está en contacto con el plano costointercostal, que puede marcar su impresión en el pulmón del cadáver fijado.

Esta cara es la que se ofrece a la exploración clínica (percusión y auscultación) y la que está expuesta a los traumatismos de la pared torácica. Se distinguen, por sus relaciones, una parte posterior, una parte lateral o axilar y una parte anterior, las cuales no están separadas por ningún límite visible. Esta cara, en ambos pulmones, está dividida por el borde lateral de la **fisura oblicua**; el pulmón derecho presenta, además, la **fisura horizontal**.

Cara mediastínica

Se extiende desde el borde anterior hasta la porción vertebral de la cara costal, y en sentido vertical, del vértice a la base (figs. 94-3 y 94-4). Es cóncava y se apoya contra los órganos mediastínicos, que a menudo marcan en ella su impresión cuando se trata de material cadavérico fijado. En esta cara se encuentra el **hilio pulmonar**, por el cual penetran los elementos de la **raíz pulmonar** [pedículo pulmonar]: bronquio principal y arteria pulmonar, y emergen las venas pulmonares y elementos linfáticos.

Hilio pulmonar

Es una depresión situada en la mitad inferior de la cara mediastínica, aproximadamente en la unión de los tres cuartos anteriores con el cuarto posterior de esta cara.

Su circunferencia está marcada por la reflexión de la pleura visceral sobre los elementos radiculares. Su profundidad depende del punto al que llegue la disección, que puede llevarse muy lejos en el pulmón, siguiendo los ejes broncovasculares. También depende de la profundidad de las fisuras interlobares.

A la **derecha**, el hilio es rectangular y su eje mayor es oblicuo abajo y atrás. A la **izquierda**, tiene forma más redondeada, por lo cual se lo compara con una raqueta cuyo mango también está orientado hacia abajo y atrás. Esta comparación también puede utilizarse para el hilio derecho. Tanto a la derecha como a la izquierda, el hilio está prolongado, hacia abajo y atrás, por la inserción del **ligamento pulmonar de la pleura**, ubicado medialmente al pulmón (lóbulo inferior) y dirigido medialmente hacia el esófago.

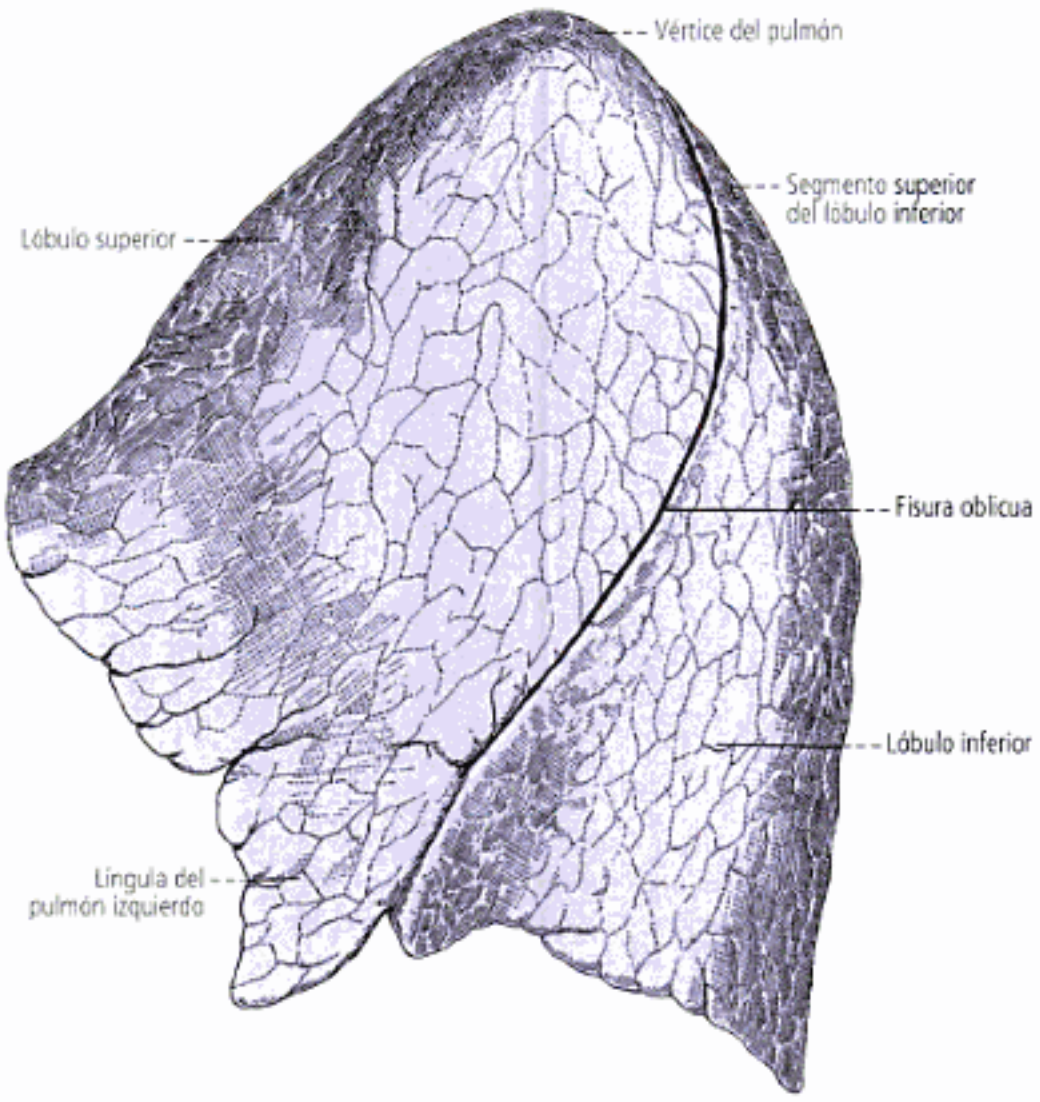
Porción retrohiliar. Es convexa y corresponde a la **porción vertebral**, relacionada con el canal costovertebral. A la izquierda, la **aorta descendente** deja su impresión en esta porción.

Porción prehiliar. Es netamente cóncava, apoyada sobre el corazón que la deprime débilmente a la **derecha** y fuertemente a la **izquierda** (impresión cardíaca).

Porción suprahiliar. Va del borde superior del hilio al vértice del pulmón, ligeramente inclinada en pendiente suave, y se estrecha cada vez más hacia el vértice. En ella puede observarse la impresión de la **vena cava superior** y detrás la del arco de la **vena ácigos** a la **derecha**, y la parte terminal del **arco aórtico** a la **izquierda**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 94-2.
Pulmón izquierdo, cara costal.



Cara diafragmática (inferior o base)

Cóncava en todos los sentidos, se moldea sobre el hemidiafragma correspondiente (figs. 94-5 y 94-6). Desciende más en la parte posterior que en la anterior, de allí su orientación cóncava hacia abajo y adelante. La fisura oblicua la divide en dos partes muy desiguales: a la derecha una superficie anterior, formada por la cara diafragmática del lóbulo medio, y una superficie posterior más extensa constituida por la cara diafragmática del lóbulo inferior; a la izquierda, una superficie anterior que corresponde a la cara diafragmática de la lingula del lóbulo superior y una superficie posterior más extensa formada por la cara diafragmática del lóbulo inferior.

Vértice

Es la parte más alta del órgano. Está determinado por la confluencia de las caras costal y mediastínica y del borde anterior con la porción vertebral de la cara costal. Es redondeado y no tiene límite neto. Se ha convenido, en la práctica, definirlo como la parte del pulmón que sobrepasa el borde superior de la **2ª costilla**. Se proyecta hacia arriba a la base de la región supraclavicular, de la que está separado por el tabique cervicotorácico. Es parte del lóbulo superior del pulmón y se encuentra ligeramente por detrás del eje vertical mayor del órgano.

Bordes

Borde anterior

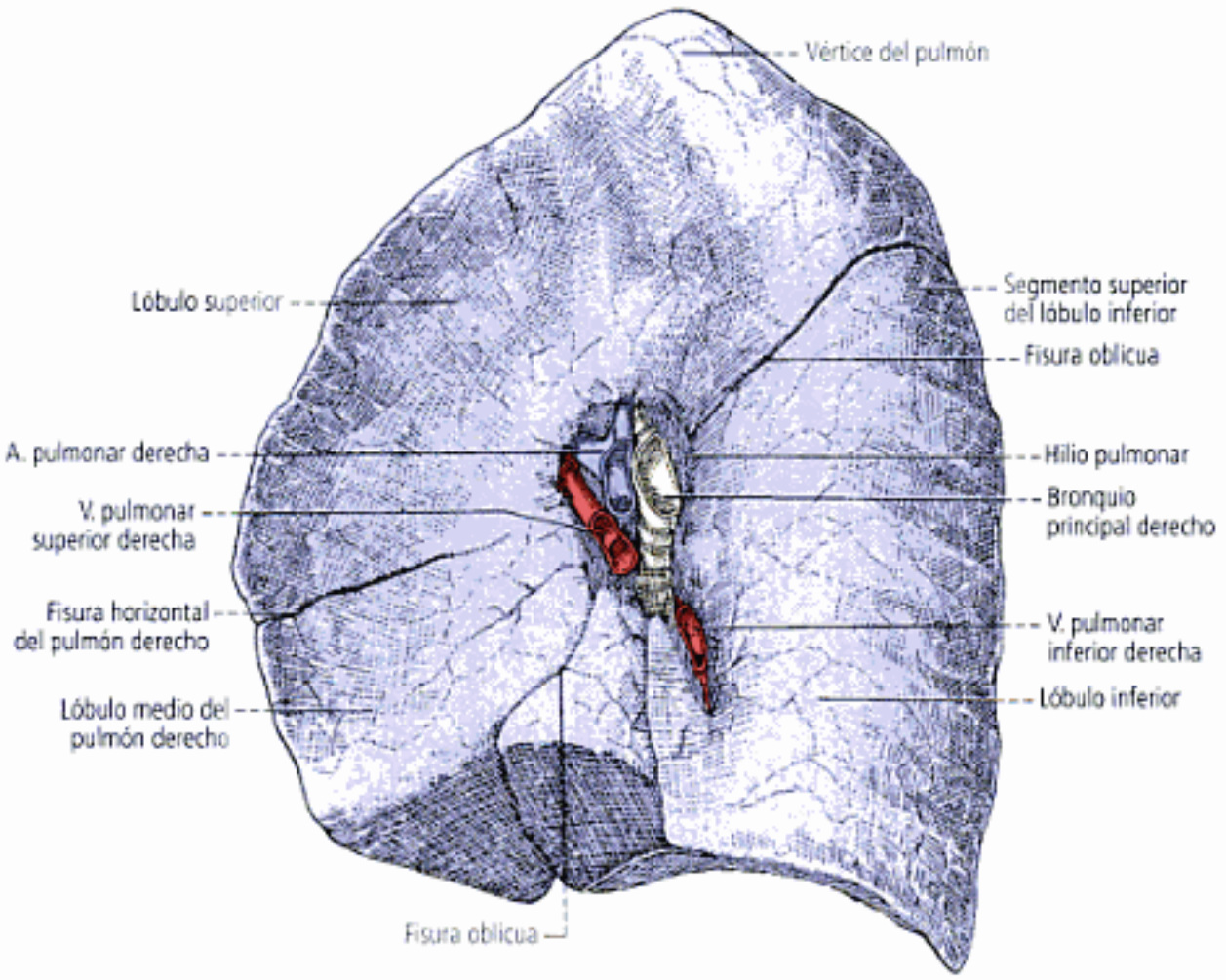
Está determinado por la confluencia anterior de la cara costal con la parte anterior de la cara mediastínica. Es, pues, anteromedial. Agudo, limita una delgada lengüeta anterior de tejido pulmonar. Primero, es oblicuo de arriba hacia abajo y lateromedialmente, luego se hace vertical antes de dirigirse en sentido lateral.

Su parte inferior se inclina entonces hacia la **derecha** para alcanzar el diafragma, algo lateral al esternón; **a la izquierda**, se inclina lateralmente formando la **incisura cardíaca**.

El borde anterior del pulmón derecho está interrumpido por la parte anterior de la fisura horizontal, cuando ésta es completa, pero a menudo esta fisura no llega a él. Participan en la formación del borde anterior derecho, el lóbulo superior y medio.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 94-3.
Pulmón derecho, cara mediastínica.



A la **izquierda** no existe fisura horizontal, pero puede notarse el esbozo de una fisura supernumeraria, total o parcial en el lóbulo superior, entre el culmen y la língula. El borde se encuentra rechazado lateralmente por el corazón, antes de enderezarse para marcar el pequeño gancho de la **língula** del lóbulo superior izquierdo. El borde anterior del pulmón izquierdo pertenece totalmente al lóbulo superior.

Porción vertebral de la cara costal

Borde posteromedial. Está situado entre la parte posterior de la cara costal y la cara mediastínica. Es un borde redondeado y grueso, moldeado en la concavidad costovertebral. Pertenece a los lóbulos superior e inferior, tanto a la derecha como a la izquierda. Está interrumpido a nivel de la fisura oblicua que separa estos lóbulos.

Borde inferior [circunferencial]

Separa las caras costal y mediastínica de la cara diafragmática. Este borde es agudo, cortante, en especial atrás y lateralmente, situado en la extremidad de una lengüeta pulmonar estrecha y delgada. Medialmente, en contacto con el mediastino, el borde inferior es más redondeado, y se adapta a la forma de los órganos mediastínicos que están en contacto con él. Se hunde entonces profundamente atrás, para alcanzar la parte posterior de la circunferencia. El borde inferior del pulmón está interrumpido lateral y medialmente por la fisura oblicua, de la cual el lóbulo inferior constituye la mayor parte, tanto a la derecha como a la izquierda de la cara diafragmática del pulmón.

Fisuras [cisuras] del pulmón

Características generales

Se trata de fisuras profundas que, cuando son completas, atraviesan el pulmón de una cara a otra, interrumpidas solo a nivel de la raíz pulmonar. Dividen cada uno de los dos pulmones en **lóbulos**, los que, además de las caras descritas en el pulmón, disponen de una o más **caras interlobares**. Cada fisura pulmonar está constituida por dos caras interlobares (fisuras oblicuas del pulmón izquierdo y fisura horizontal del pulmón derecho) o bien por tres caras, como la fisura oblicua del pulmón derecho, en la que participan los tres lóbulos. Estas caras están tapizadas por la pleura visceral que aquí, como en otras partes, cubre la superficie del tejido pulmonar. En el fondo de la fisura, en contacto con el hilio y la raíz, la pleura visceral pasa de una cara a otra del espacio denominado interlobar o plano fisural (fig. 94-7).

Cuando el pulmón está insuflado, las caras interlobares de los diferentes lóbulos se hallan en contacto. La fisura sólo aparece en la periferia del pulmón, con aspecto de un trazo regular que se observa en la superficie del órgano.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 94-4.
Pulmón izquierdo, cara mediastínica.

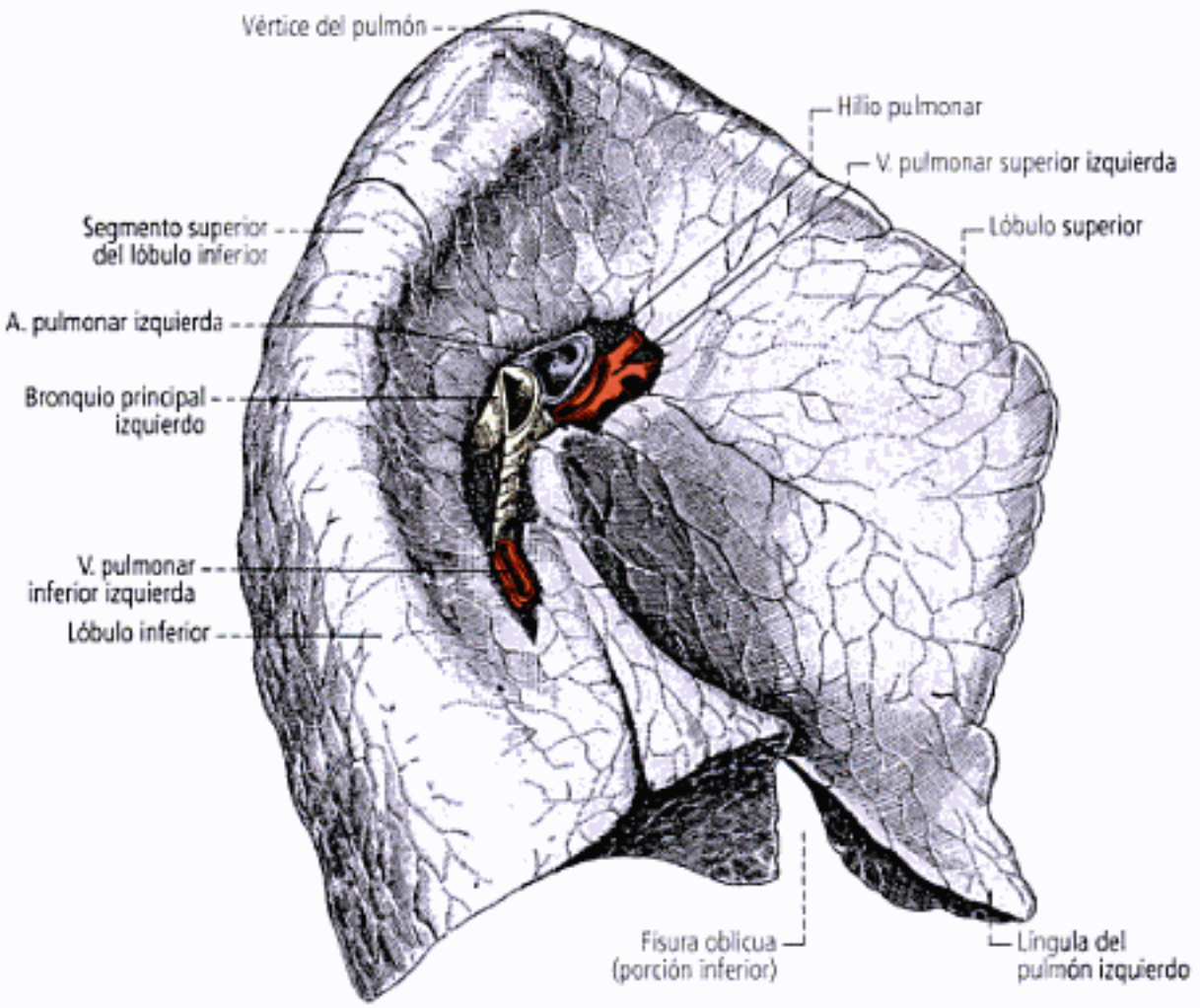


Fig. 94-5.
Pulmón derecho, cara diafragmática.

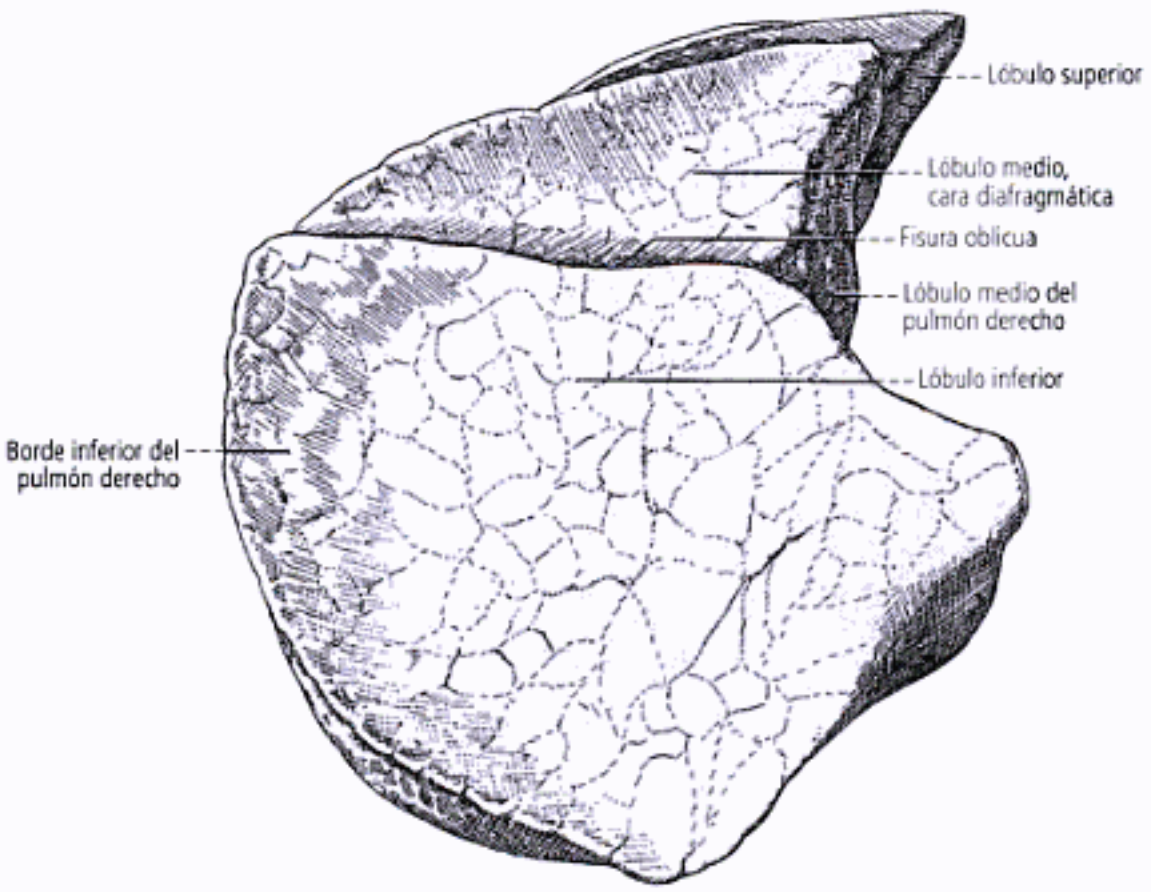
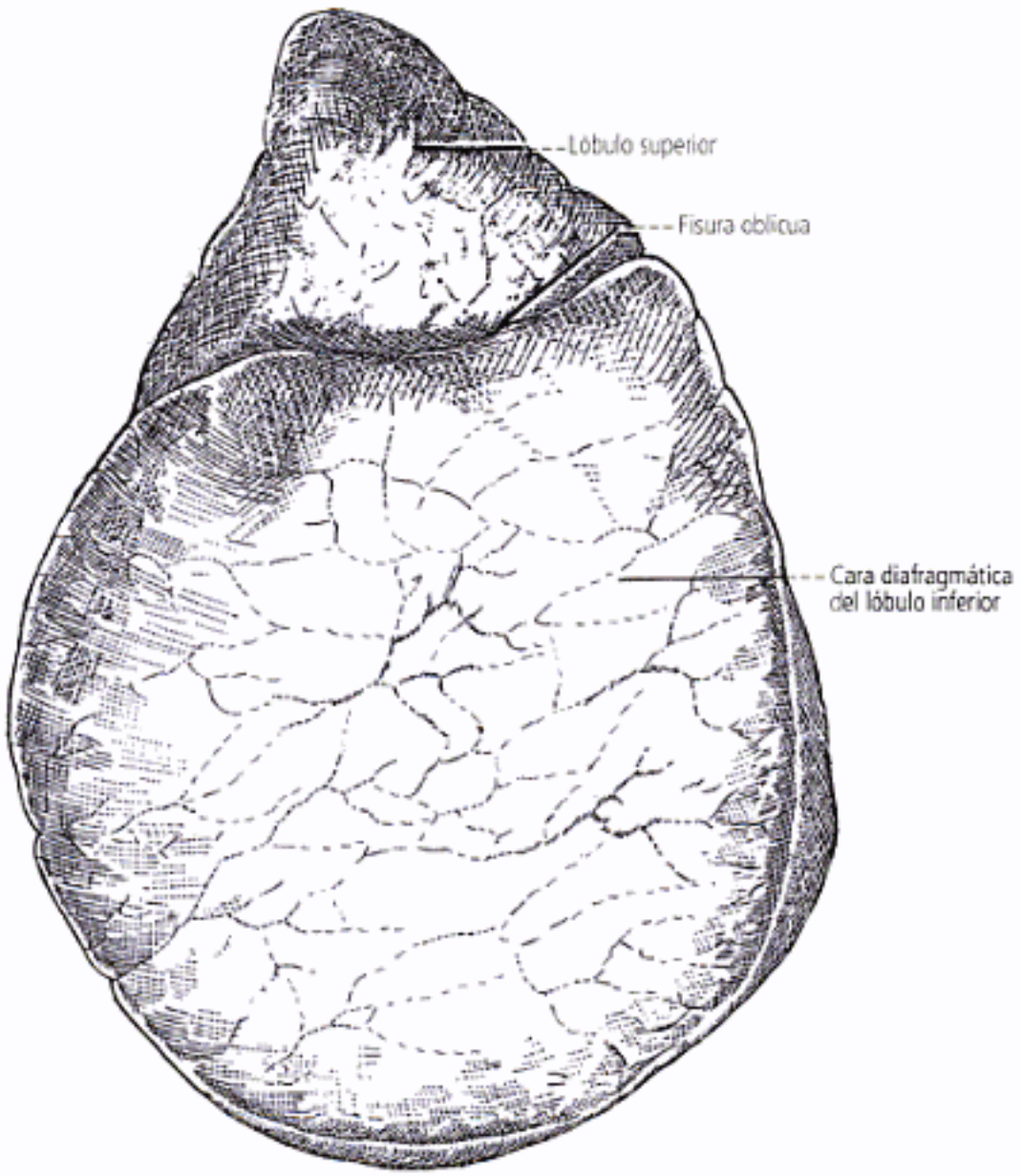


Fig. 94-6.
Pulmón izquierdo, cara diafragmática.



Existen numerosas variantes en la anatomía de las fisuras:

- **Por falta:** en este caso, dos lóbulos vecinos están reunidos por un puente de parénquima pulmonar, aparentemente sin fisura pero que presenta, no obstante, un plano de separación análogo al que separa los segmentos pulmonares.
- **Por exceso:** son las fisuras supernumerarias (véase más adelante).
- **Por modificaciones patológicas** (fusión de las hojas pleurales, desplazamiento de las fisuras por retracción pulmonar, etc.).

Fisuras del pulmón derecho

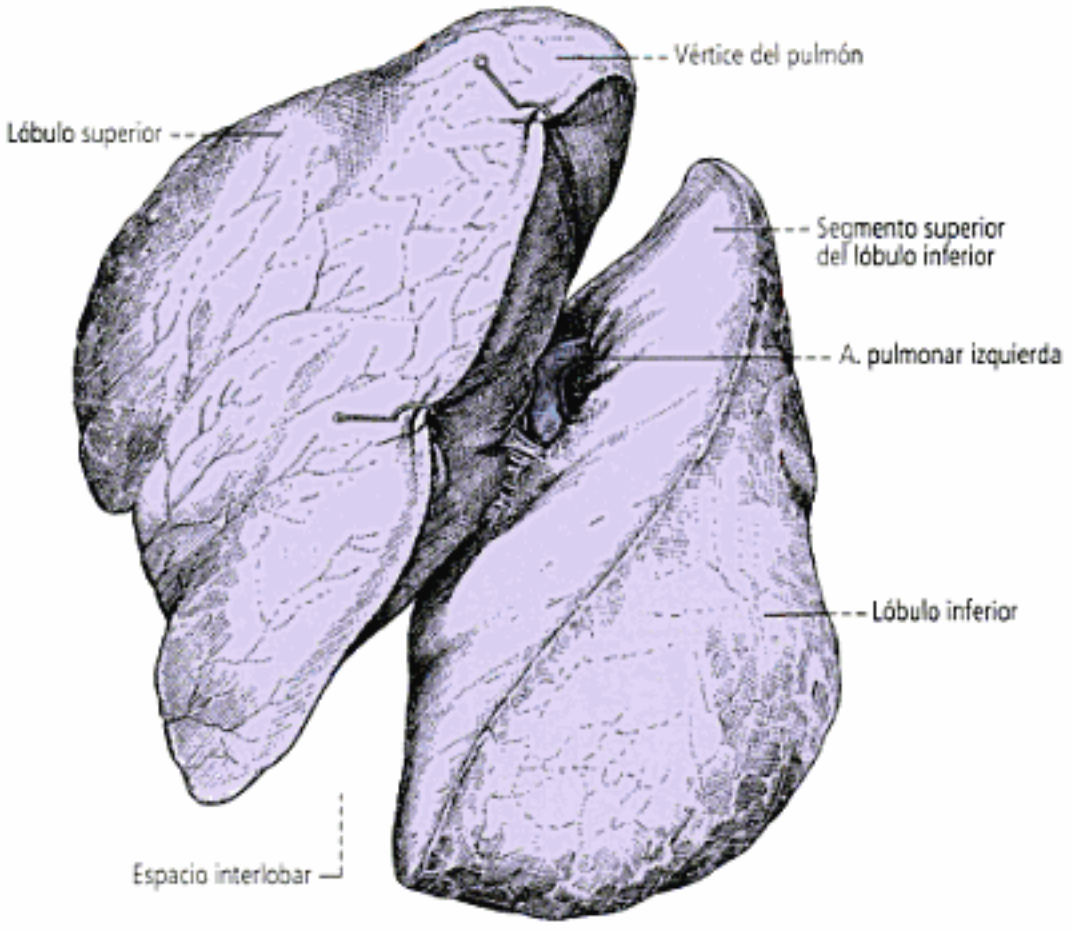
Existen dos (figs. 94-1 y 94-3).

A. Fisura oblicua [mayor]: comienza en la parte posterosuperior del hilio, para ascender oblicuamente hacia atrás. Aparece en la porción vertebral de la cara costal del pulmón a la altura de la 5ª costilla (Brock). Desciende luego oblicua abajo y adelante para alcanzar la cara diafragmática, por detrás de su parte anterior (fig. 94-5). Atraviesa esta cara de lateral a medial, llega a la parte prehiliar de la cara mediastínica y asciende hacia atrás para llegar a la parte anterior e inferior del hilio. Esta fisura se presenta completa en el 60% de los casos. Su parte posterosuperior puede faltar en casi el 40% de ellos. Delimitada así, la fisura oblicua separa:
  - **Arriba y atrás**, el lóbulo superior del lóbulo inferior, según un plano oblicuo abajo, adelante y lateral.
  - **Abajo y adelante**, el lóbulo inferior del lóbulo medio, siguiendo un plano casi vertical, oblicuo anterolateralmente (D'Hour).

B. Fisura horizontal [menor]: semeja una ramificación de la fisura oblicua de la que parece desprenderse a nivel de la 6ª costilla, algo por detrás de la parte media de la cara costal del pulmón. Se dirige adelante y medialmente, llega al borde anterior del pulmón, atraviesa la parte prehiliar de la cara mediastínica y llega al hilio. Separa el lóbulo superior del lóbulo medio, según un plano horizontal algo oblicuo adelante y en sentido lateral. Casi nunca es com-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 94-7.
Pulmón izquierdo. Se ha separado el lóbulo superior del inferior y se observa el fondo de la fisura oblicua y las caras interlobares.



pleta y su parte anteromedial falta en el 80% de los casos. El lóbulo superior y el lóbulo medio derecho se hallan entonces unidos en su parte anterior y medial.

Fisura del pulmón izquierdo

Existe una sola, la fisura oblicua. Su contorno es semejante al que presenta su homóloga derecha (figs. 94-2, 94-4 y 94-5).

Separa el lóbulo superior del lóbulo inferior, pero el plano fisural es irregular: tiene forma helicoidal, con una parte superior orientada adelante y lateralmente y una parte inferior que mira adelante y medialmente. Esta fisura se presenta completa con más frecuencia que la derecha (74% de los casos). No es raro observar un puente de parénquima en la parte anteroinferior del plano fisural (entre el lóbulo inferior y la língula del lóbulo superior).

Fisuras supernumerarias

Cuando existen, sustituyen a un plano intersegmentario al que reemplazan en forma variable. Difícilmente llegan en su profundidad al hilio. No adoptan una disposición arbitraria; el asiento más común puede observarse:

- Entre el segmento superior del lóbulo inferior y el segmento basal posterior.
- Entre los dos segmentos del lóbulo medio derecho.
- Entre la língula del lóbulo superior izquierdo y la porción anteroinferior del culmen del mismo lóbulo.

Se pueden observar en forma variable fisuras incompletas o esbozos de fisuras en otros planos intersegmentarios o intersubsegmentarios que asientan en estos planos.

La "seudofisura ácigos" se estudiará más adelante.

Material protegido por derechos de autor

95 Árbol bronquial

A partir de la tráquea, la porción canalicular está representada por los **bronquios**. Existen dos en su origen: los bronquios principales, derecho e izquierdo. Cada uno de ellos se ramifica en el pulmón correspondiente. Esta expansión comprende, sucesivamente:

1. Los bronquios lobares.
2. Los bronquios segmentarios originados de los precedentes.
3. Las divisiones de los bronquios segmentarios.

La expansión bronquial se realiza en torno a un eje general oblicuo de arriba hacia abajo, de medial a lateral y de adelante hacia atrás. La oblicuidad hacia atrás parece prolongar la de la tráquea cuando se examina el árbol traqueobronquial de perfil.

Estas divisiones bronquiales y las raíces pulmonares han sido objeto de numerosas y variadas descripciones en sucesivos trabajos; para mayores detalles se podrá consultar las obras de: W. Ewart, Brock, Boyden, Cordier y Cabrol, Ruiz Liard, Latarjet y Magnin y Gómez Oliveros.

Debido a que las ramificaciones bronquiales no son idénticas a la derecha y a la izquierda, se hace necesario describirlas por separado. Luego se estudiarán las estructuras de los bronquios y su exploración en el ser vivo.

Las relaciones de los bronquios se estudian más adelante (véase raíces pulmonares, raíces lobares y segmentarias).

ÁRBOL BRONQUIAL DERECHO

Bronquio principal derecho

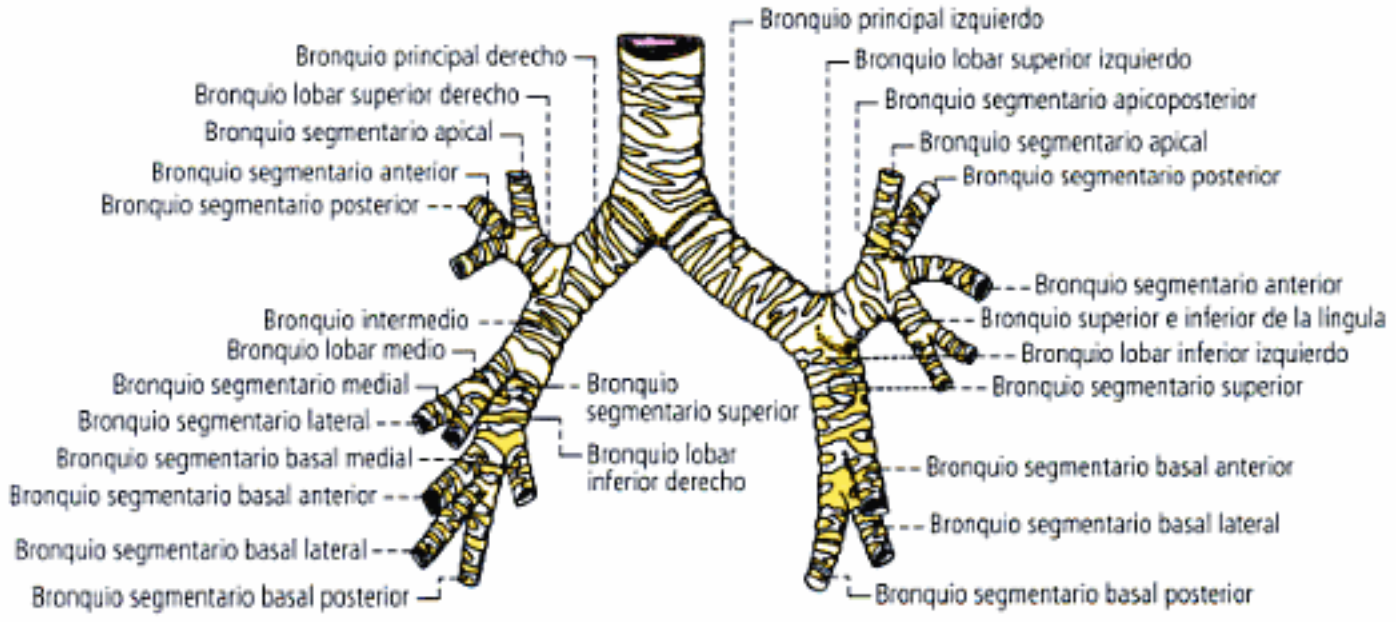
Se separa de la tráquea formando con ésta y el bronquio principal izquierdo, ángulos cuyos valores promedio son los siguientes (M. Latarjet) (figs. 95-1 y 95-2):

- Del borde derecho de la tráquea al borde superior del bronquio principal derecho: 137°.
- Ángulo interbronquial: 71°.
- Del eje de la tráquea al borde inferior del bronquio principal derecho (ángulo subcarinal derecho): 29°.

El bronquio principal derecho se origina en el mediastino anterior por detrás de la vena cava superior. Su trayecto es casi vertical, oblicuo abajo y atrás, se introduce en la raíz pulmonar, luego se inclina lateralmente, algo atrás, penetrando en el hilio pulmonar, al que recorre hacia abajo, para profundizarse en la cara interlobar del lóbulo inferior, donde se hace intraparenquimatoso (Ruiz Liard) y describe en su conjunto una curva que se opone a la convexidad de la aurícula.

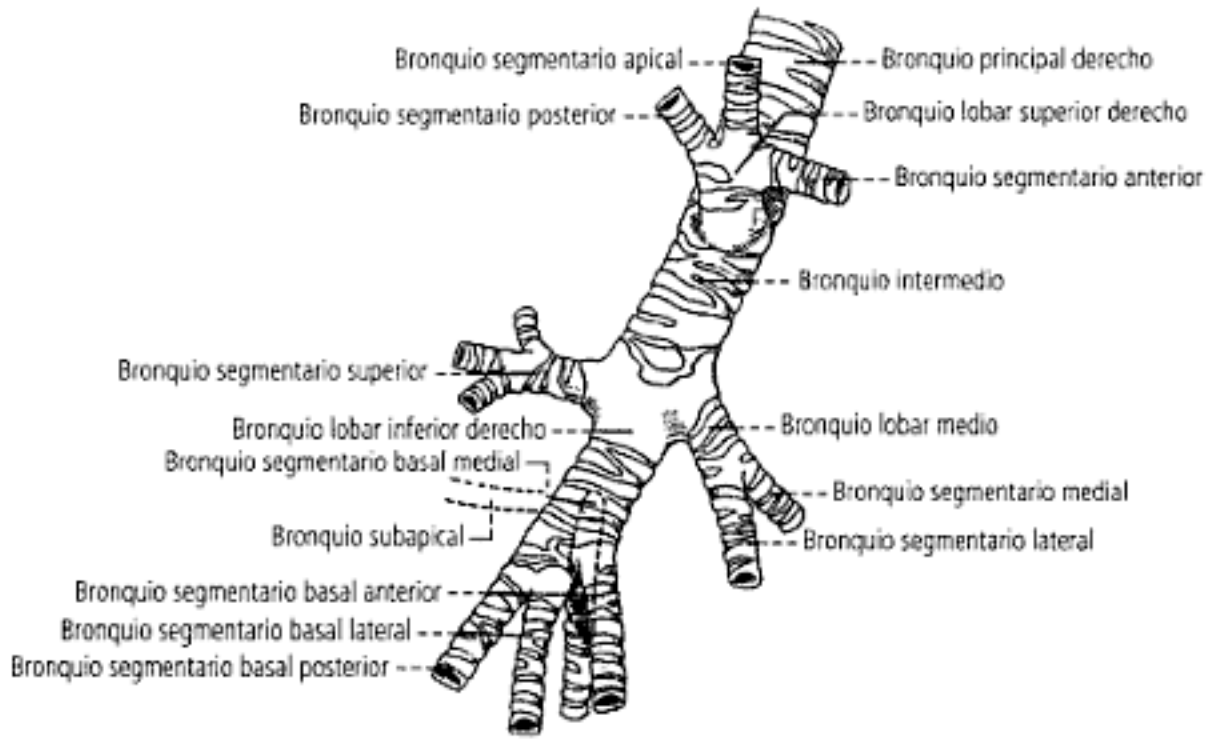
En su primer trayecto, el bronquio principal, posterior a la vena cava superior, mide 35 mm por su borde inferior, término medio; su borde superior, hasta el origen del bronquio lobar superior: a 25 mm de su cara o borde superior se origina el bronquio lobar superior.

Fig. 95-1.
Bronquios principales derecho e izquierdo y sus ramas. En punteado figuran los forámenes de origen de los bronquios principales derecho e izquierdo.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 95-2.
Bronquio principal derecho y sus ramas, vista lateral.



En el interior del hilio pulmonar, el bronquio principal origina, de su cara anterior y lateral, el bronquio lobar medio.

Se designa **bronquio intermedio** (figs. 95-1 y 95-2) el sector del bronquio principal derecho comprendido entre el ángulo inferior de origen del bronquio lobar superior y el ángulo superior de origen del bronquio lobar medio (Ewart). En este trayecto el bronquio puede originar ramas accesorias: anteriores, axilares para el lóbulo superior. La relación característica del bronquio intermedio es que su cara anterior se encuentra cruzada de medial a lateral por la arteria pulmonar derecha, que se aplica a su cara anterior para situarse en el fondo de la fisura en la cara lateral del bronquio, ocupando la distancia entre los dos orígenes bronquiales precedentes.

El **bronquio principal derecho**, hasta aquí intrahiliar pero extraparenquimatoso, llega a la cara interlobar del lóbulo inferior, donde en el sector fisural de su hilio origina colaterales extraparenquimatosas antes de penetrar en el parénquima y terminar como bronquio terminobasal (Ruiz Liard).

Bronquio lobar superior derecho

Se origina en la cara superolateral del bronquio principal a 25 mm promedio del borde derecho de la tráquea, se dirige lateralmente algo oblicuo hacia arriba y adelante para penetrar por la parte alta del hilio en el lóbulo superior del pulmón (figs. 95-1 y 95-2). Mide, término medio, de 10 a 12 mm de longitud y de 10 a 11 mm de calibre.

En el hilio del **lóbulo superior derecho** se divide en tres ramas:

A. **Bronquio segmentario apical [BI]:** se dirige hacia arriba y algo hacia atrás. Sus principales ramificaciones son: mediastínica, superior y lateral.
B. **Bronquio segmentario posterior [BII]:** tiene una dirección oblicua atrás, arriba y lateral. Termina originando una rama mediastínica, una posterior y una lateral.
C. **Bronquio segmentario anterior [BIII]:** se dirige adelante, a la derecha y abajo. Sus principales ramas son: mediastínica, posterior y lateral.

Como se ha visto, cada una de las ramas de terminación del bronquio lobar superior derecho puede originar una rama que posee una distribución axilar o parabronquial (ventilación compartida); en otros casos, la parte axilar del lóbulo es ventilada por una rama que nace directamente del bronquio lobar.

El orificio del bronquio lobar superior derecho puede observarse mediante la endoscopia convencional: el estudio de los orificios por este medio exige la utilización de una óptica de 90°. Actualmente, la fibrobroncoscopia permite estudiar los orificios de los bronquios y sus ramificaciones, comprendiendo con exactitud las subsegmentarias.

Bronquio lobar medio

Se origina de la cara anterolateral del bronquio principal, en el interior del hilio pulmonar, determinando el nivel inferior del denominado "bronquio intermedio" (figs. 95-1 y 95-2). Oblicuo abajo, adelante y lateralmente, su calibre promedio es de 6 mm. Su longitud es variable, entre 10 y 15 mm. Termina bifurcándose en dos bronquios segmentarios:

A. **Bronquio segmentario lateral [BIV].** Éste se origina de la cara lateral del bronquio lobar medio y se dirige lateralmente algo abajo y adelante.
B. **Bronquio segmentario medial [BV].** Se dirige hacia abajo y medialmente, paralelo a la fisura horizontal. Termina bifurcándose en una rama superior y otra inferior.

Material protegido por derechos de autor

El bronquio lobar medio tiene su orificio de origen en forma de "boca de horno" muy característico, bien visible en la broncoscopia convencional y explorable, así como sus ramificaciones, por la fibrobroncoscopia.

Bronquio lobar inferior derecho

Prácticamente no existe un bronquio lobar inferior con las mismas características que los lobares superior y medio (figs. 95-1 y 95-2). Se designa lobar inferior al bronquio principal del pulmón derecho después de que éste ha originado el bronquio lobar medio, antes de profundizarse en el parénquima del lóbulo inferior, por su cara interlobar, donde da origen a varias ramas. En efecto, su primera colateral segmentaria (superior del lóbulo inferior) nace de la cara posterior del bronquio principal en la parte más baja del "**bronquio intermedio**" a una altura variable, a nivel, o un poco por arriba, o algo por debajo del origen del bronquio lobar medio. Esta disposición permite decir que el **bronquio principal derecho** penetra en el lóbulo inferior mediante dos bronquios, uno superior y otro que continúa la dirección del tronco bronquial principal que se denomina "tronco de los bronquios basales" (Boyden). La longitud de este tronco es variable, pues de su cara posterior puede originarse un bronquio (el bronquio del segmento subapical); en su variedad baja aumenta su longitud. Los cinco troncos que nacen del bronquio lobar inferior derecho son:

A. Bronquio segmentario superior [apical, dorsal o de Nelson] [BVI]. Se dirige hacia atrás, ligeramente ascendente, y genera por terminación las ramas colaterales subsegmentarias: superior, posterior, medial y lateral. De la cara posterior del bronquio principal, 1 o 2 cm debajo del bronquio segmentario superior del lóbulo inferior, nace un bronquio [bronquio subapical] que podría ser situado entre los bronquios segmentarios (Brock, Latarjet, Ruiz Liard); en un broncograma de perfil se lo observa paralelo e inferior al precedente.

B. Bronquio segmentario basal medial [cardíaco o yuxtacardíaco] [BVII]. Nace de la cara medial del bronquio principal por debajo del origen del bronquio segmentario superior, y se dirige vertical hacia abajo y medialmente. Puede proceder de un tronco común con el bronquio siguiente.

C. Bronquio segmentario basal anterior [BVIII]. Originado de la cara anterior del bronquio principal, se dirige hacia abajo y adelante para dividirse en dos ramas, de las cuales la lateral proporciona una rama axilar o parabronquial. Puede proceder de un tronco común con el bronquio segmentario basal medial.

D. Bronquio segmentario basal lateral [BIX]. Nace del bronquio principal, bastante abajo; **intraparenquimatoso**, se dirige abajo, lateral y posterior, dando ramos mediales y laterales.

E. Bronquio segmentario basal posterior [BX]. Intraparenquimatoso, es la terminación del bronquio principal derecho. En las broncografías de perfil, el bronquio del pulmón derecho se observa como un conducto rectilíneo desde el origen del bronquio lobar superior hasta el receso costodiafragmático posterior, yuxtavertebral. Es el bronquio "terminobasal". La existencia de un bronquio subapical distal disminuye la longitud del bronquio de este segmento.

Todos los bronquios segmentarios basales son muy visibles en la broncoscopia convencional, debido a que están situados en su origen en el eje del tronco bronquial principal. La fibrobroncoscopia permite un estudio completo de estos bronquios, así como de sus ramas.

ÁRBOL BRONQUIAL IZQUIERDO

Presenta algunas diferencias con su homólogo derecho:

- En cuanto a la dirección (casi horizontal) y longitud (largo) del bronquio principal.
- Por su ramificación, origina como colateral intraparenquimatoso al bronquio lobar superior; luego el bronquio principal se profundiza en el lóbulo inferior por su cara interlobar generando las ramas segmentarias del lóbulo inferior.
- No existe a la izquierda el sector bronquial denominado bronquio intermedio.

Bronquio principal izquierdo

Nace de la bifurcación traqueal en el mediastino, por debajo del arco aórtico y por encima del pericardio (figs. 95-3 y 95-4). Los ángulos que caracterizan su origen son:

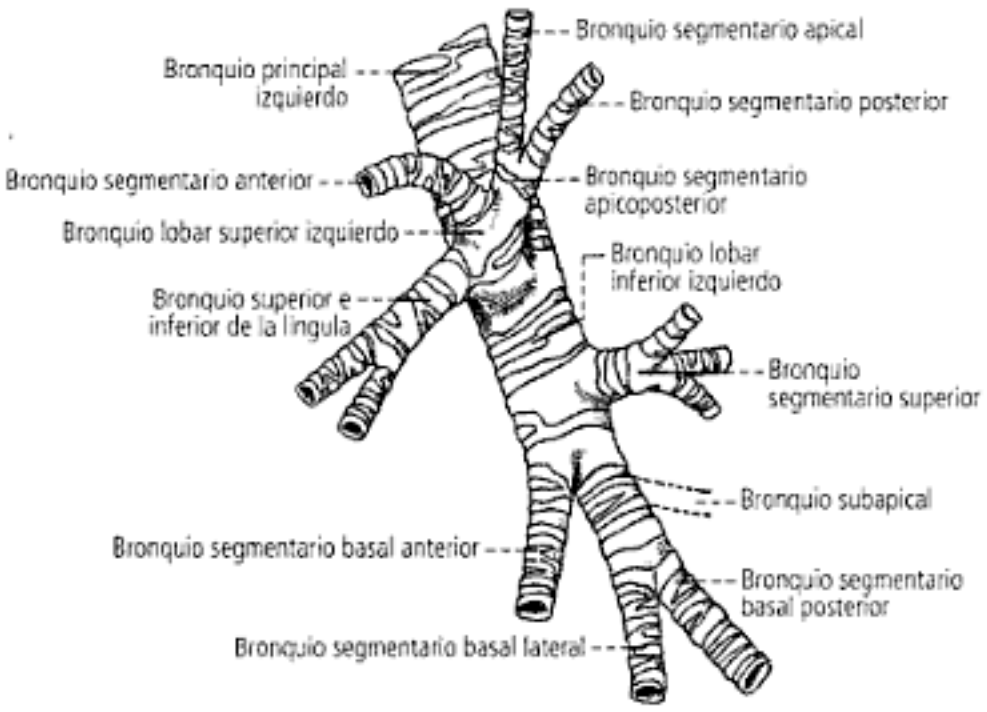
- Del borde izquierdo de la tráquea al borde superior del bronquio principal: 125°.
- Ángulo interbronquial: 71°.
- Del eje de la tráquea al borde inferior del bronquio principal izquierdo (ángulo subcostal izquierdo): 41°.

Desde su nacimiento, el trayecto del bronquio izquierdo es algo menos vertical que el derecho y con frecuencia está situado en un plano ligeramente más anterior. En su conjunto describe una doble curva, una primera curva de concavidad superior o izquierda se opone a la porción horizontal del arco aórtico y una segunda curva en el hilio pulmonar que luego se profundiza **dentro** del lóbulo inferior, **intraparenquimatosa**, cóncava medialmente, enmarca al corazón. Dos arcos vasculares cruzan pues la cara superior del bronquio: medialmente, la aorta; lateralmente, la arteria pulmonar izquierda lo cruza por delante y por arriba. Esta última se ubica en sentido distal en el ángulo superior y medial de origen del bronquio lobar superior.

El bronquio principal izquierdo penetra así en el hilio pulmonar, donde genera el bronquio lobar superior. Luego, el bronquio principal continúa su trayecto descendente, cruza el fondo de la fisura oblicua y alcanza la cara interlobar del lóbulo inferior, donde origina las colaterales segmentarias lobares, haciéndose intraparenquimatoso por el sector fisural del hilio lobar para terminar como **bronquio terminobasal** (basal posterior).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 95-3.
Bronquio principal izquierdo y sus ramas, vista externa.



Bronquio lobar superior izquierdo

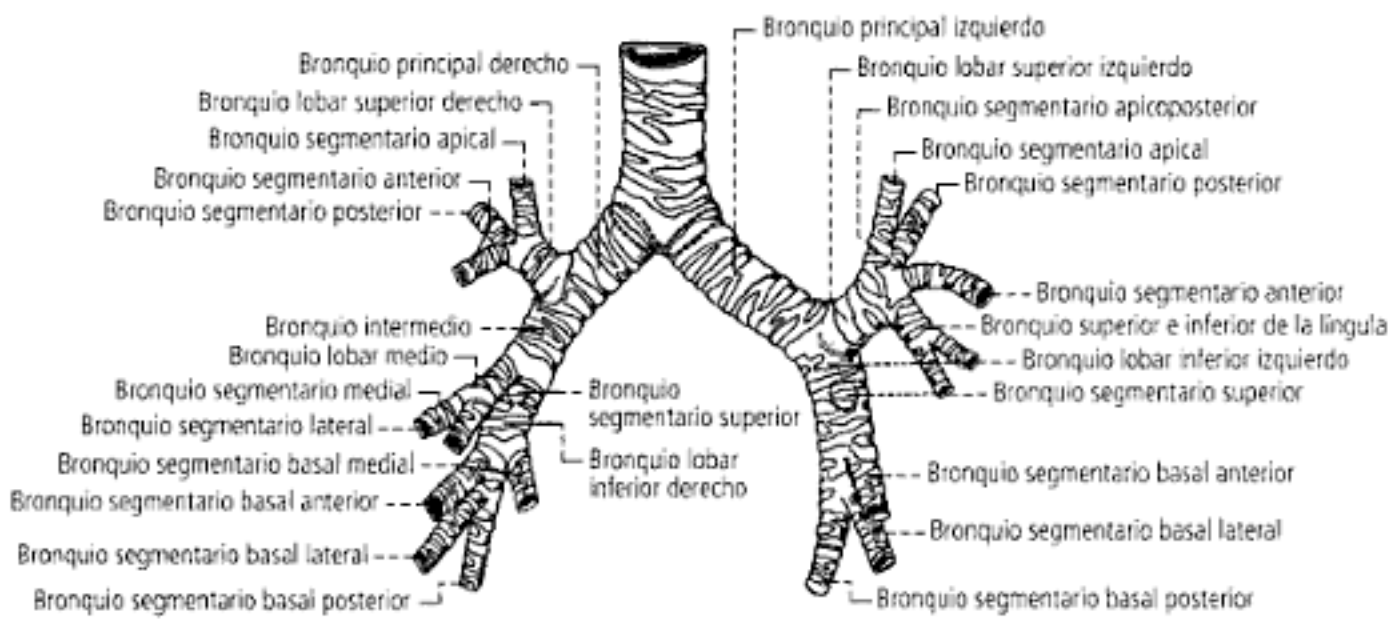
Nace de la cara superior e izquierda del bronquio principal cuando éste penetra en el hilio pulmonar (fig. 95-3 y 95-4). Corto, de 1 cm de longitud promedio, su calibre es de 8 mm. Se dirige hacia arriba, atrás, lateralmente, y se divide en cuatro bronquios segmentarios:

A. **Bronquio segmentario apicoposterior [BI + BII]:** se dirige arriba, atrás y en sentido lateral. Se divide rápidamente en un ramo apical del que nacen dos ramas que se distribuyen en el vértice del lóbulo y un ramo posterior que da origen a una rama lateral y a una rama medial (lateravertebral); estas últimas se expanden atrás en contacto con la cara interlobar.

B. **Bronquio segmentario anterior [BIII]:** se dirige desde su origen hacia adelante y lateralmente en un trayecto casi horizontal. Una de sus ramas, la lateral, es voluminosa y de ella se genera una rama [axilar o parabronquio externo].

C. **Bronquio segmentario lingular (superior e inferior) [BIV + BV]:** se origina de la parte anterior, inferior y lateral del bronquio lobar. Se dirige abajo, adelante y algo lateralmente bastante próximo a la superficie interlobar. A una distancia variable de su nacimiento se divide en un **bronquio segmentario superior de la lingula [BIV]** y un **bronquio segmentario inferior de la lingula [BV]**. Bien individualizado por Churchill y Belsey, el bronquio lingular o de la língula se considera co-

Fig. 95-4.
Bronquios principales derecho e izquierdo y sus ramas.



Material protegido por derechos de autor

mo el homólogo izquierdo del bronquio lobar medio derecho.

Es frecuente observar la bifurcación del bronquio lobar superior en un tronco posterior y un tronco anterior. El posterior da origen a los bronquios posterior, apical y anterior, por lo cual ha sido designado por Cordier y Cabrol como bronquio del **culmen**. El tronco anterior es el bronquio de la **língula**.

Bronquio lobar inferior izquierdo

Está constituido por el bronquio principal izquierdo, que debajo del hilio del lóbulo superior pasa por el fondo de la fisura oblicua dirigido hacia abajo, lateral y algo atrás, para penetrar en la cara interlobar del lóbulo inferior izquierdo (figs. 95-3 y 95-4). Su separación con el ángulo inferior de origen del bronquio lobar superior está marcada por un ángulo donde se aloja la arteria pulmonar izquierda y, más adelante y medialmente, un voluminoso ganglio linfático. El bronquio principal izquierdo mide entre el ángulo inferior de origen del bronquio lobar superior y el origen de la primera colateral para el lóbulo inferior una distancia que se corresponde al calibre de la arteria pulmonar izquierda.

En el seno del hilio del lóbulo inferior, el bronquio principal izquierdo genera las cuatro ramas segmentarias:

A. **Bronquio segmentario superior [apical, dorsal] [BVI].** Nace de la cara posterior del bronquio lobar inferior, se dirige hacia atrás y algo arriba. Termina por tres o cuatro colaterales: superior, medial, posterior y lateral.
B. **Bronquio segmentario basal anterior [BVIII].** Se origina de la cara anterior del bronquio principal, se dirige oblicuo abajo, adelante y medialmente; se distingue no sólo en la parte anterior del lóbulo sino también en su parte medial por un ramo medial. Corresponde a la parte anteromedial de la base.
C. **Bronquio segmentario basal lateral [BIX].** Surge en la cara lateral del bronquio principal, bastante abajo y profundo. Se dirige abajo, lateral hacia atrás, dando ramas inferiores, anteriores y laterales.
D. **Bronquio segmentario basal posterior [BX].** Es el bronquio terminobasal, oblicuo abajo, atrás y algo medial. La existencia de un bronquio subdorsal bajo disminuye su territorio de ventilación. Igual que a la derecha, se lo considera como la terminación del bronquio principal del pulmón.

Entre el origen del bronquio superior y la primera rama basal, existe un pequeño sector bronquial entre 2 y 5 mm que, como a la derecha, prolonga la dirección del tronco del bronquio principal izquierdo. Puede designárselo tronco de los bronquios basales.

En el 7% de los casos, un **bronquio basal medial** rudimentario nace independientemente del tronco basal, simulando la apariencia de su homólogo en el pulmón derecho (Boyden).

El bronquio lobar inferior y los bronquios segmentarios basales se observan muy bien en la broncoscopia convencional, puesto que se encuentran en el eje del bronquio principal, pero el bronquio del vértice del lóbulo inferior es de exploración más difícil por este método, pues hay que observarlo tangencialmente. La fibrobroncoscopia, al igual que para el resto del árbol bronquial, permite la exploración de las diferentes ramas segmentarias y, aun, más allá de ellas.

Numerosas variaciones pueden observarse en la disposición de los bronquios lobares y segmentarios tanto a la derecha como a la izquierda (se hallará una mención completa en los libros especializados indicados antes). Más a menudo proceden por falta que por exceso. En el primer caso, el origen de un bronquio en apariencia ausente se encuentra, en realidad, desplazado hacia un bronquio vecino. A los bronquios supernumerarios, de los cuales el "bronquio traqueal" derecho es el más frecuente, corresponde la ausencia de un bronquio segmentario superior derecho o del bronquio lobar; en esos casos se observa la existencia de un territorio pulmonar anormal.

DISTRIBUCIÓN INTRASEGMENTARIA

La expansión de los bronquios en el interior de los diversos segmentos adopta un tipo de división que varía poco de un segmento a otro (fig. 95-5).

Bronquios segmentarios

Se dividen en bronquios subsegmentarios sin abandonar otras colaterales.

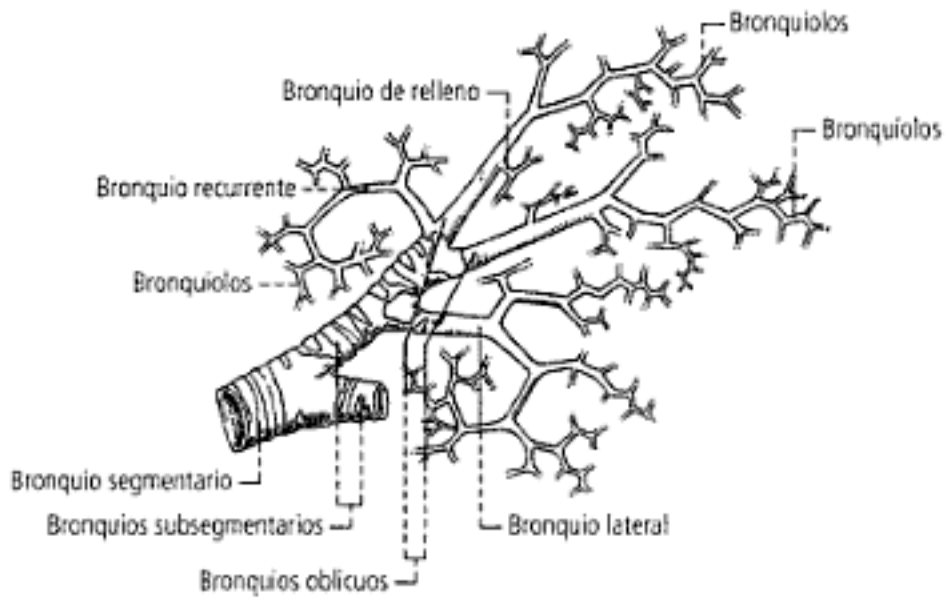
Bronquios subsegmentarios

Dan origen a cuatro tipos de conductos muy diferentes:

A. **Bronquios axiales:** van directamente del vértice del segmento a su periferia. Generan colaterales, axiales en su mayor parte, pero también oblicuos o recurrentes. Los colaterales axiales adoptan un modo de división dicotómica en ángulo agudo.
B. **Bronquios oblicuos:** se presentan como colaterales de los bronquios subsegmentarios o axiales. Se ramifican muy rápidamente por desdoblamiento, antes de alcanzar la periferia de su territorio.
C. **Bronquios recurrentes:** están orientados en sentido inverso: su origen es más periférico que su territorio de ventilación. Se separan en ángulo recto de su tronco de origen. El bronquio recurrente se recurva sobre sí mismo arrollándose a veces, dando pequeños colaterales solo por su convexidad.
D. **Bronquios de relleno:** se encuentran a lo largo de los bronquios axiales. Son muy cortos, terminados en T con dos ramificaciones o bien con un máximo de cuatro divisiones.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 95-5.
Distribución intraparenquimatosa de un bronquio segmentario.



Elemento funcional terminal del segmento

Está constituido por el parénquima pulmonar ventilado por un **bronquíolo**. En un segmento existen lobulillos centrales y lobulillos periféricos. Por lo tanto, hay bronquíolos **yuxtahiliares**, **centrosegmentarios** y **periféricos** (subpleurales, por ejemplo). Los bronquíolos que llegan a esos lobulillos pueden ser reconocidos gracias a su modo de división bien precisada por Lynn Reid con Hayward y Simon: mientras los colaterales axiales oblicuos o recurrentes están separados los unos de los otros por un intervalo de aproximadamente 1 cm, los bronquíolos nacen a cada milímetro. Los bronquios de tipo "centímetro" caracterizan, pues, la parte **central** del "árbol bronquial", todavía alejado del lobulillo. Los bronquíolos de tipo "milímetro" llegados al lobulillo constituyen la verdadera **periferia** del árbol bronquial, sea ésta yuxtahiliar, centrosegmentaria o topográficamente periférica (p. ej. subpleural).

ESTRUCTURA DE LOS BRONQUIOS

Sobre toda la extensión del árbol bronquial existe una adventicia, una pared fibrocartilaginosa y una capa mucosa.

Adventicia [peribronquio]

Está formada por un ambiente conjuntivo fácil de evidenciar a nivel de los grandes bronquios (bronquio principal o bronquio lobar), más delgada en la periferia. En ella se encuentran vasos linfáticos, nervios y, especialmente, vasos bronquiales.

Pared fibrocartilaginosa

La parte principal de esta pared está constituida por un tejido fibroelástico espeso y fuerte. El **cartílago** se dispone de manera muy variada, según el punto del árbol bronquial que se considere:

- Los bronquios principales disponen de arcos cartilaginosos, como la tráquea, que rodean la parte superior, anterior e inferior de su circunferencia.
- Los bronquios lobares tienen una armazón sólida, dispuesta en placas irregulares.
- Los bronquios segmentarios disponen de placas cartilaginosas, más delgadas y más espaciadas.
- Los bronquios axiales conservan algunos elementos cartilaginosos hasta la 10ª división.

Los **bronquíolos** son únicamente **fibroelásticos**. Se hace notar que los orígenes bronquiales son siempre sostenidos por un cartílago que asegura la abertura: el cartílago levanta la mucosa en un espolón muy visible en el origen de los bronquios lobares o segmentarios.

Mucosa

Ésta prolonga la de la tráquea, con su revestimiento epitelial ciliado, sus glándulas de mucus que desaparecen en el bronquíolo. Un **aparato muscular liso**, dispuesto alrededor de la mucosa, de forma helicoidal [músculo de Reisseisen], muy desarrollado en la pared de los bronquíolos. La mucosa se halla separada de la capa fibrocartilaginosa por una **submucosa** delgada pero rica en vasos.

(La vascularización y la inervación de los bronquios se estudian más adelante, con los vasos bronquiales y los nervios de los pulmones.)

Material protegido por derechos de autor

EXPLORACIÓN DE LOS BRONQUIOS EN EL SER VIVO

Se realiza mediante:

- La **broncografía**, método radiológico que utiliza una opacificación artificial de los bronquios.
- La **broncoscopia**, método de investigación que permite la visualización directa, mediante la exploración interna de los bronquios y de la tráquea.

Broncografía

Imaginada y puesta a punto por Sicard y Forestier (1921), se utiliza para el diagnóstico de numerosas enfermedades bronquiales y pulmonares. El producto de contraste (aceite iodado, soluciones acuosas) es introducido por vía transglótica en la tráquea e inhalado por el paciente más que por inyección del producto. Éste puede ser conducido por una sonda a un punto determinado (broncografía selectiva). La opacificación de la luz de los bronquios permite:

- El examen de sus movimientos, de sus contracciones, bajo pantalla radioscópica, intensificador de imágenes o filmación.
- El estudio del contorno de sus paredes (estenosis, dilataciones), relleno bronquial, segmento por segmento, radiografías de frente, de perfil, de tres cuartos o sobre cortes tomográficos.

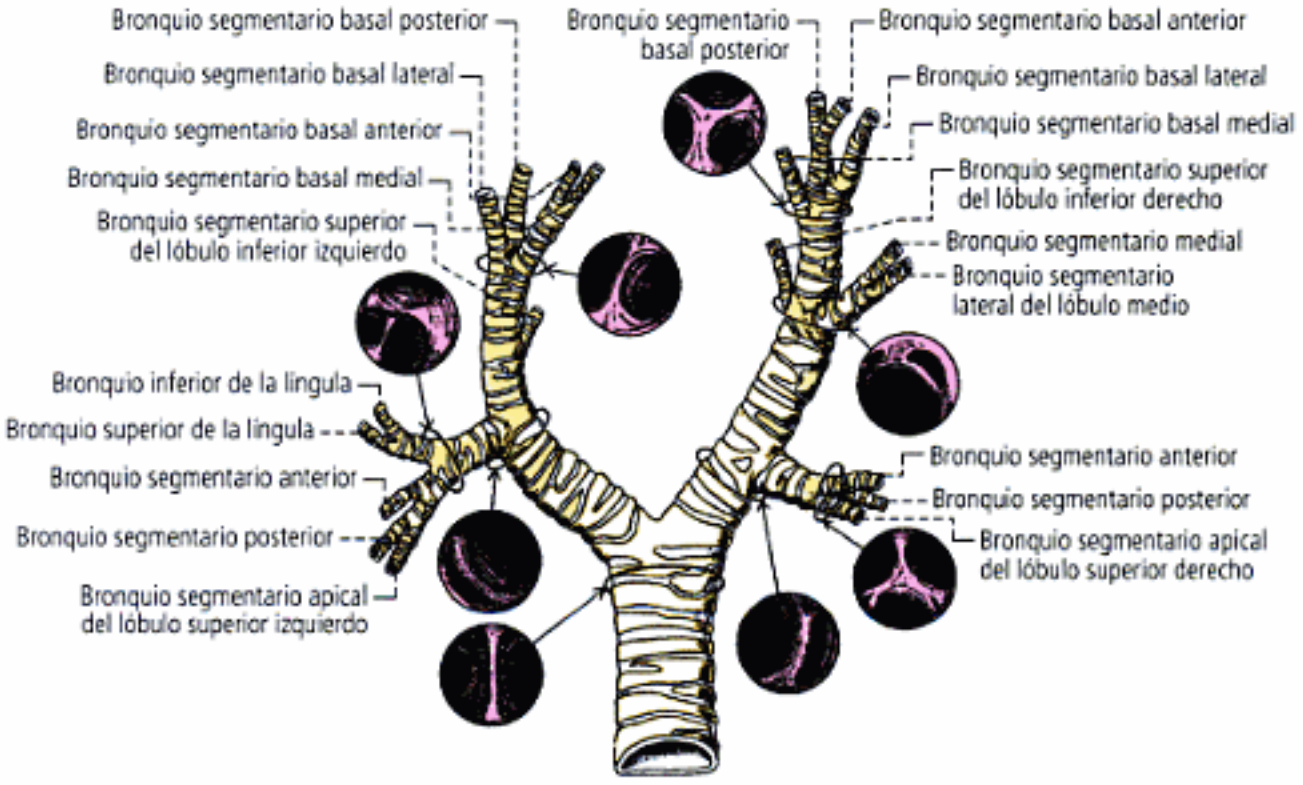
Broncoscopia

Hasta 1970 se utilizó un tubo rígido, el de Chevalier Jackson (inventor del método), rectilíneo, introducido a través de la glotis; proporcionaba datos sobre el estado de las uniones traqueobronquiales o interbronquiales, para explorar los bronquios derechos o izquierdos (fig. 95-6). Este tipo de exploración aún se emplea en algunos medios cuando se desea obtener los datos antes mencionados.

En la actualidad se dispone de la **fibrobroncoscopia** que utiliza un tubo óptico flexible, de pequeño calibre, que puede ser orientado por el técnico que realiza la maniobra, quien puede conducirlo por todos los bronquios segmentarios, incluso en los de trayecto más recurrente. La exploración es visual, controlada eventualmente por fotografías. También permite:

- La extracción, para biopsia, de un fragmento de mucosa, del espolón bronquial o de un tumor, mediante toma directa o por aspiración.
- La introducción de sondas o cepillos muy finos, hasta la periferia del pulmón.
- El tratamiento de ciertas lesiones endobronquiales (extracción de cuerpos extraños, aspiración de secreciones mucopurulentas o de sangre, cauterización química o con rayo láser).

Fig. 95-6.
Los bronquios, tal como se muestran en el examen endoscópico, con el aspecto de los diversos orificios de los bronquios lobares y segmentarios.



Material protegido por derechos de autor

96 Vascularización e inervación pulmonares

Los **bronquios principales**, los **vasos**, los **ganglios linfáticos** y los **nervios** de los pulmones constituyen las **raíces pulmonares** [pedículos pulmonares], derecha e izquierda, que ponen en conexión a cada uno de los pulmones con el mediastino.

Los pulmones disponen de una doble vascularización sanguínea:

- **Funcional**, que asegura el pasaje de la sangre procedente del corazón derecho hacia los pulmones, donde se produce la función de la hematosis antes de alcanzar el corazón izquierdo. Ésta es la **circulación pulmonar** o **pequeña circulación**.
- **Nutricia**, encargada del aporte de nutrientes a los tejidos bronquiales y pulmonar. Es de origen aórtico y pertenece, con las restricciones que se describen más adelante, a la **gran circulación**.

Se debe describir, además, la **vascularización linfática** del pulmón y finalmente la **inervación autónoma** del órgano.

ARTERIAS PULMONARES

Existe una **arteria pulmonar derecha** y una **arteria pulmonar izquierda**, que son las ramas terminales del **tronco pulmonar**, originado en el ventrículo derecho. La bifurcación del tronco pulmonar está situada en el pericardio. La porción intrapericárdica de la arteria pulmonar derecha e izquierda se ha estudiado con el pericardio. Aquí se analiza su trayecto extrapericárdico y su distribución en los pulmones.

Generalidades

- Las arterias pulmonares son vasos de la pequeña circulación que contienen **sangre carbooxigenada**. La sangre circula en ellas bajo una débil presión (16 a 20 cm de agua). Poseen paredes delgadas y bastante frágiles.
- Su revestimiento interno, o íntima, posee una viva sensibilidad ante las irritaciones repetidas (p. ej. dolores reflejos de las embolias pulmonares).
- Las arterias pulmonares están rodeadas por una vaina propia que es una prolongación del pericardio fibroso. Bajo esta vaina se encuentra un plano de separación que permite, en general, una disección fácil de estos frágiles vasos.
- Su distribución general sigue la del árbol bronquial sobre el cual se aplican. En el pulmón adoptan una ramificación de acuerdo con la **distribución segmentaria de los bronquios**. Son pocos los casos de arteria lobar única. La disposición descrita aquí está sometida a frecuentes variaciones (véase Árbol bronquial).
- Las arterias pulmonares pueden explorarse por angiocardiografía, después de la inyección de un producto radioopaco por vía venosa. Introduciendo una sonda a través de las venas sistémicas, una vez llegada ésta al corazón (cateterismo cardíaco), se pueden medir las presiones existentes en las arterias pulmonares y extraer muestras de la sangre para diferentes estudios.

Arteria pulmonar derecha

Rama terminal del tronco pulmonar que irriga el pulmón derecho (figs. 96-1 y 96-2). Es más voluminosa y más larga que su homónima izquierda.

Después de haber cruzado la cara posterior de la aorta ascendente y luego la cara posterior de la vena cava superior, aplicada sobre la aurícula izquierda y delante de ésta, la arteria alcanza, por un trayecto transversal lateral, algo oblicuo hacia arriba, la cara anterior del bronquio principal derecho. Cruza esta cara pasando por **debajo del bronquio lobar superior derecho pero por encima del bronquio lobar medio**, aplicada a la cara anterior del bronquio principal (fig. 96-2). Se inclina hacia atrás para ubicarse en la cara lateral del bronquio principal, como se la observa en el fondo de la fisura oblicua. Se sitúa luego lateral a los bronquios basales del lóbulo inferior, donde emite sus ramas segmentarias y terminal.

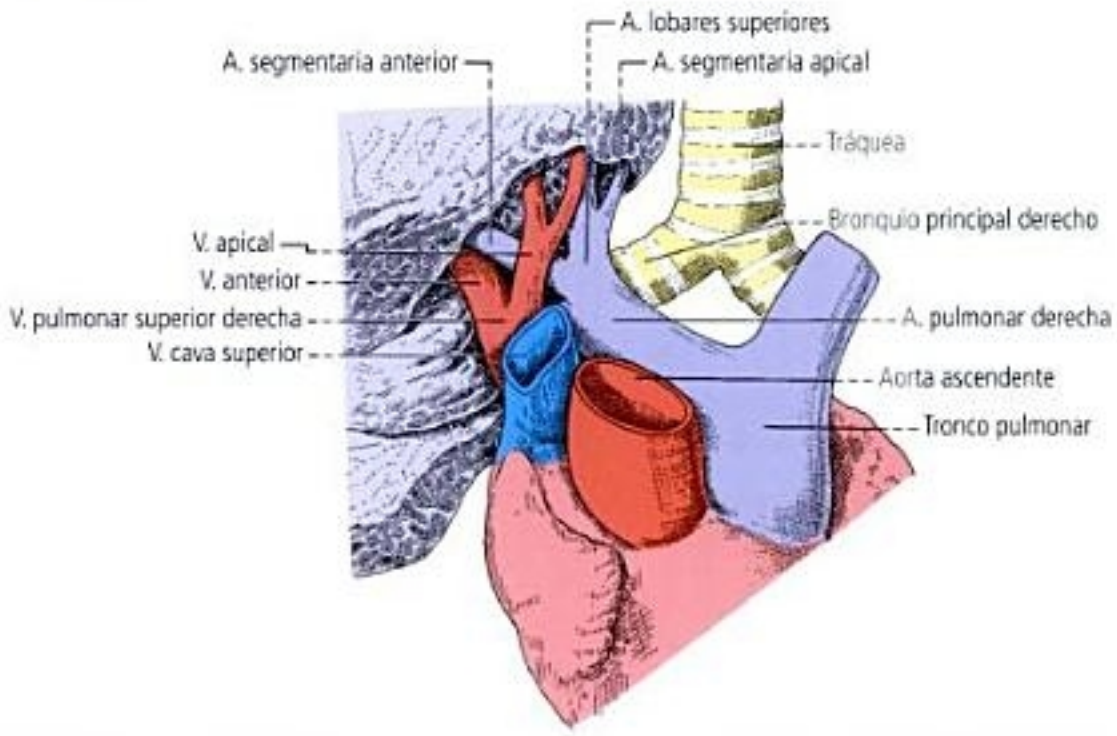
Arterias lobares superiores

Están destinadas a los segmentos del lóbulo superior (figs. 96-2 y 96-6). Por detrás de la vena cava superior, la arteria pulmonar derecha origina una arteria que se aplica a la cara anterior del bronquio lobar superior, la cual, en el hilio del lóbulo, proporciona una **arteria segmentaria anterior** y un tronco apicoposterior que suministra las **arterias segmentarias apical** y **posterior**. La arteria anterior puede originarse directamente de la arteria pulmonar derecha como una segunda rama anterior.

Con frecuencia se observa más abajo, en el fondo de la fisura oblicua, una arteria posterior o dorsal que asciende detrás del bronquio segmentario posterior (arteria retrobronquial). Esta última puede dar toda la irrigación del segmento posterior, compartirla con una rama posterior del tronco que suministra la apical, o bien faltar; entonces el segmento posterior en su totalidad es irrigado por una rama del tronco apicoposterior.

Material protegido por derechos de autor

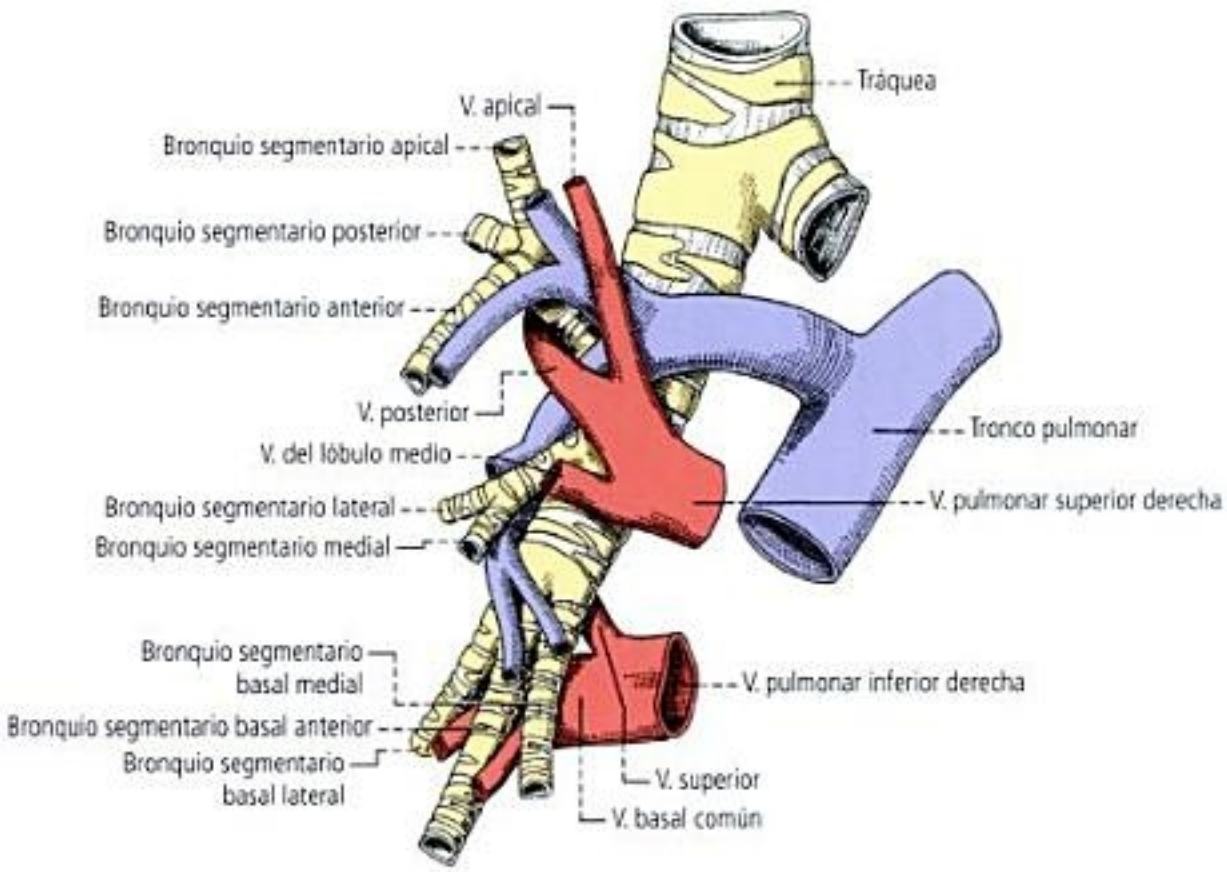
Fig. 96-1.
Raíz pulmonar derecha, vista anterior.



Arteria lobar media

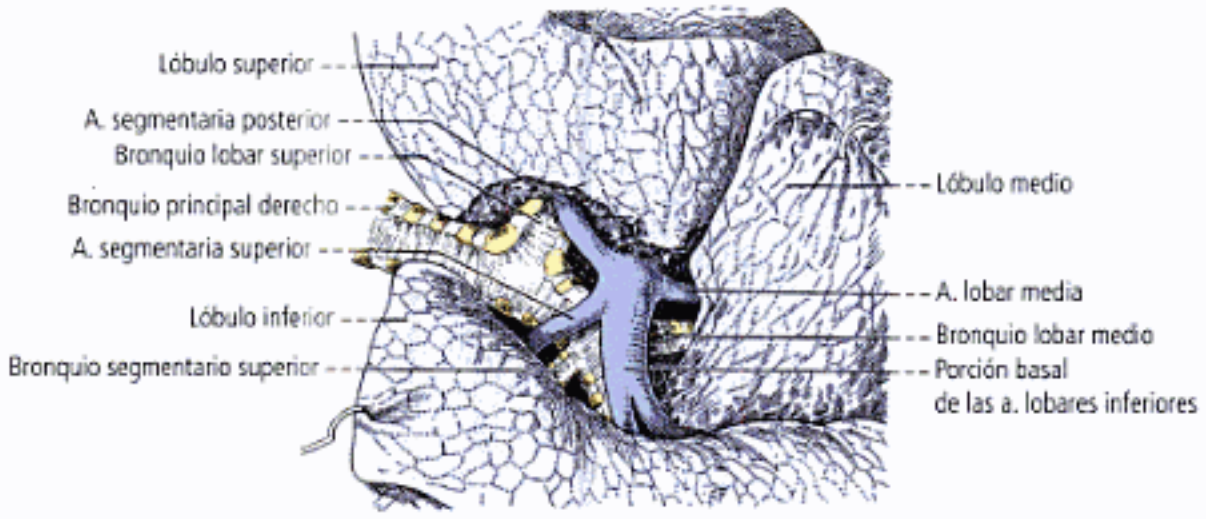
En general son dos: la **arteria segmentaria medial**, que sigue la cara superior del bronquio lobar medio, y la **arteria segmentaria lateral**, que nace de la arteria pulmonar derecha más lateralmente, frente al origen de la arteria segmentaria superior del lóbulo inferior (figs. 96-2 y 96-4). Cuando la segunda arteria para el lóbulo medio falta, este lóbulo recibe una sola arteria que corresponde a la arteria segmentaria medial, la que es constante y en estos casos es más voluminosa, y da origen a la lateral.

Fig. 96-2.
Raíz broncovascular del pulmón derecho, vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-3.
Arteria pulmonar derecha en la fisura oblicua. Se han separado los lóbulos pulmonares. Vista posterolateral.



Arterias lobares inferiores

Se distinguen: la arteria segmentaria superior, la arteria subapical y la porción basal con las arterias segmentarias basales (figs. 96-2 a 96-4).

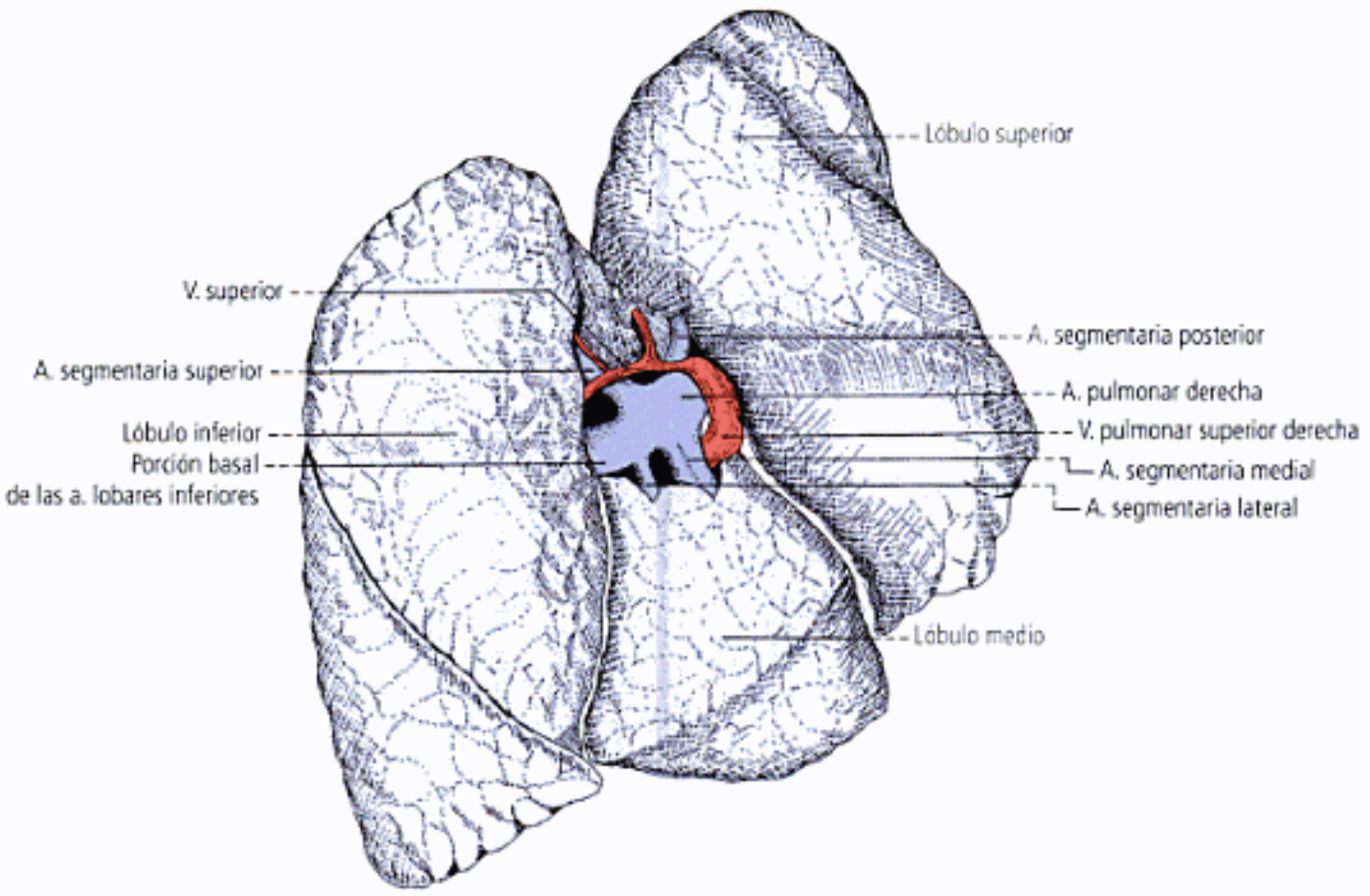
Arteria segmentaria superior [arteria apical]

Nace de la vertiente posterior de la arteria pulmonar derecha en el sector superior de la fisura oblicua a nivel, ligeramente por arriba o por debajo cuando se genera directamente de la arteria pulmonar derecha, del origen de la arteria segmentaria lateral del lóbulo medio. Desde su origen la arteria se aplica a la cara superior y lateral del bronquio segmentario superior [apical o de Nelson]. La arteria segmentaria superior del lóbulo inferior puede bifurcarse o trifurcarse; sus ramas siguen las divisiones del bronquio.

Arteria subapical

Nace de la arteria pulmonar derecha, por debajo de la precedente, a una distancia variable. De inmediato se sitúa

Fig. 96-4.
Arteria pulmonar derecha vista en el fondo de la fisura oblicua, luego de la separación de los lóbulos pulmonares derechos.



Material protegido por derechos de autor

sobre la cara superior del bronquio subapical y se distribuye como él. El origen de esta arteria es siempre profundo intraparenquimatoso; puede observarse su nacimiento en la fisura oblicua.

Porción basal

La arteria pulmonar derecha en el lóbulo inferior proporciona colaterales a los segmentos basales. Puede existir un segmento de arteria entre la arteria segmentaria superior y el origen de la basal medial en donde la arteria pulmonar derecha no emite colaterales: éste se designa porción basal.

Al igual que en el árbol bronquial, en el lóbulo inferior se reconocen las siguientes ramas por su orden de origen:

1. **Arteria segmentaria basal medial.** Es la más elevada, nace cerca de la fisura y sigue al bronquio homólogo.
2. **Arteria segmentaria basal anterior.** Puede generarse a partir de la arteria pulmonar derecha o bien de un tronco común con la precedente; está destinada al segmento del mismo nombre.
3. **Arteria segmentaria basal lateral.** Su origen es profundo en el hilio lobar; única o doble, se reparte como el bronquio segmentario basal lateral.
4. **Arteria segmentaria basal posterior.** Corresponde a la terminación de la arteria pulmonar derecha, se distribuye en el territorio bronquial del mismo nombre. De ella pueden surgir la subapical, arterias suplementarias para el vértice, para el segmento basal lateral o el basal medial (Latarjet-Magnin).

Arteria pulmonar izquierda

La arteria, luego de un corto trayecto en el pericardio, se dirige hacia atrás y a la izquierda prolongando el tronco pulmonar (figs. 96-5 y 96-6). Emerge del pericardio adelante y algo debajo del bronquio principal izquierdo, cruza su cara anterior y se sitúa en su cara superior ubicada en el ángulo superior de origen del bronquio lobar superior izquierdo. Este trayecto está situado debajo y lateral al arco aórtico. La cara superior de la arteria pulmonar izquierda en su porción extrapericárdica está unida a la cara inferior de la aorta por el **ligamento arterioso** (vestigio del conducto arterioso embrionario). Luego de haber contorneado el bronquio principal izquierdo, la arteria pulmonar se sitúa en la cara lateral del bronquio principal, en el fondo de la fisura interlobar, donde proporciona ramas para el lóbulo superior y penetra haciéndose intraparenquimatosa en el lóbulo inferior, por la cara interlobar, al que suministra ramas segmentarias y termina como porción basal.

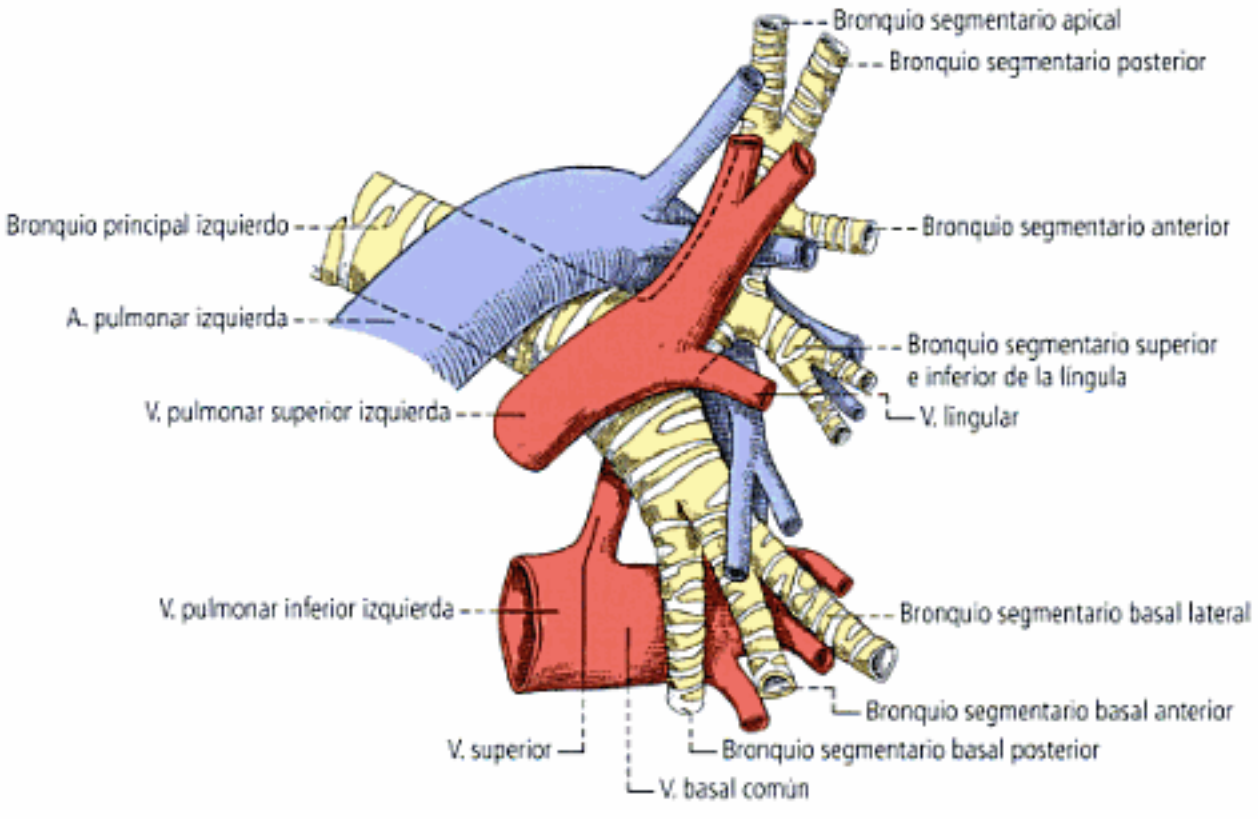
Arterias lobares superiores

No existe arteria lobar para el lóbulo superior izquierdo (figs. 96-5 y 96-6). Las ramas que proporciona la arteria pulmonar izquierda en su trayecto prebronquial, suprabronquial y retrobronquial son arterias segmentarias, bisegmentarias y/o subsegmentarias, que nacen en forma aislada de la arteria pulmonar izquierda (Ruiz Liard).

Las arterias se originan según el orden siguiente:

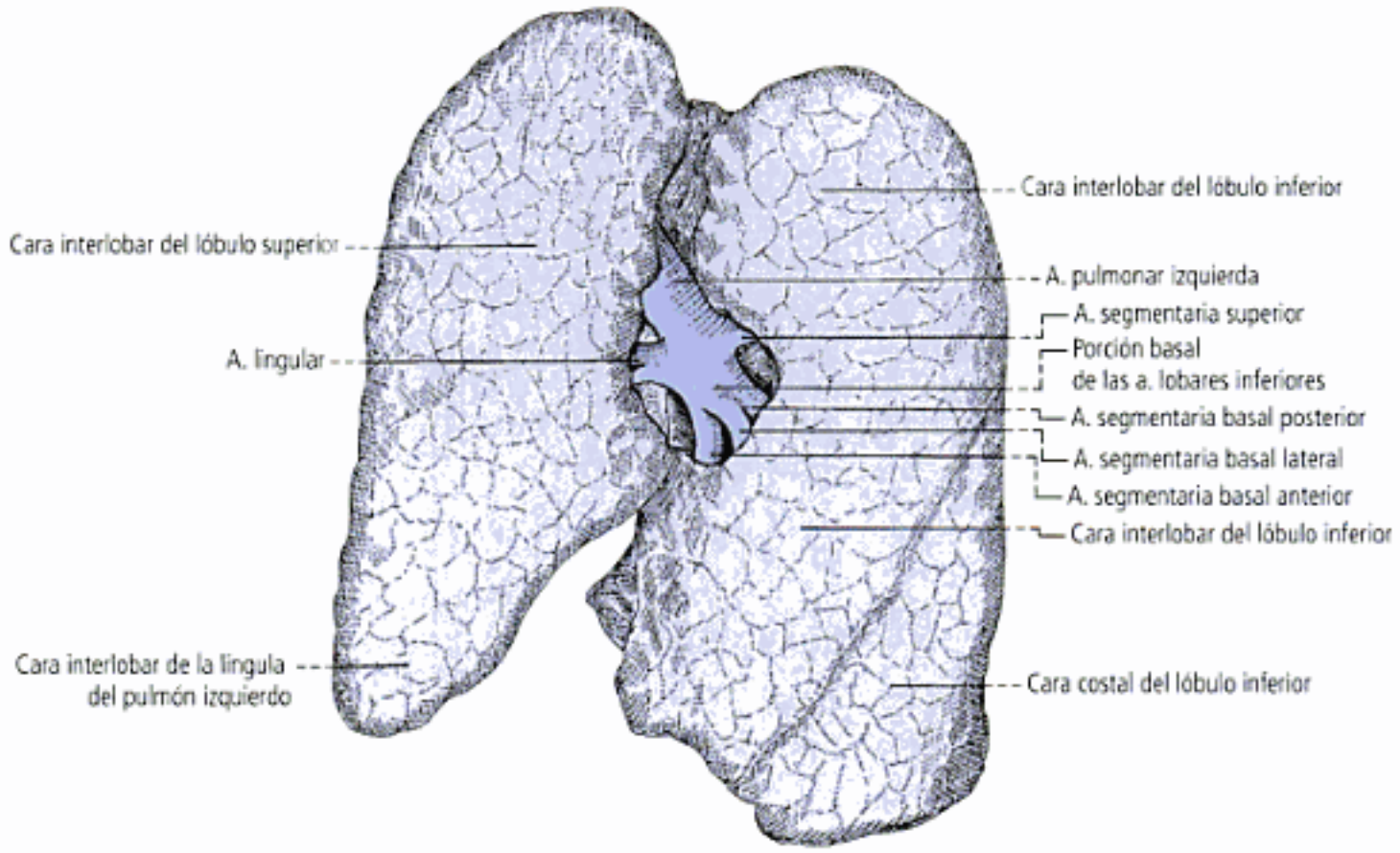
1. **Arteria segmentaria anterior.** Es la primera arteria para el lóbulo superior: nace delante del bronquio lobar y se dirige abajo, lateral y adelante. Puede ser la

Fig. 96-5.
Raíz broncovascular del pulmón izquierdo. Vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-6.
Arteria pulmonar izquierda vista en el fondo de la fisura oblicua luego de la separación de los lóbulos pulmonares izquierdos.



arteria lingular o bien originar de un tronco común la rama anterior destinada al segmento anterior del culmen, rama ascendente, y la rama lingular, rama descendente.

2. **Arterias segmentarias apical y posterior.** Por lo general nacen de un tronco único, apicoposterior, que da origen a la **arteria segmentaria apical** y a la **arteria segmentaria posterior**. Surge de la cara convexa de la arteria pulmonar izquierda en el momento en que la arteria cruza la cara superior del bronquio principal. La arteria segmentaria apical puede originarse independientemente en la arteria pulmonar izquierda; en este caso, constituye la segunda rama arterial y es más voluminosa que la arteria posterior.

Los segmentos apicoposterior y anterior (culmen) son irrigados por las arterias precedentes.

La arteria pulmonar izquierda (fig. 96-6) genera en la profundidad de la fisura una o más ramas para el lóbulo superior; la última puede estar destinada a la língula (disposición frecuente). Puede observarse:

- Una arteria para el segmento posterior.
- Una arteria para el segmento lateral [axilar].
- Una arteria para el segmento anterior.
- La **arteria para la língula**, única o bien dos ramas, lingular inferior y lingular superior, una para cada subsegmento de la língula.
- La arteria de la lingula se origina con bastante frecuencia por un tronco común anterolingular (primera arteria para el lóbulo) total o parcialmente. En el primer caso, la arteria lingular no existe como colateral en la fisura.

Arterias lobares inferiores

Nacen en el fondo de la fisura (figs. 96-5 y 96-6).

Arteria segmentaria superior [arteria del ápice]

Se origina en la cara posterior y lateral de la arteria pulmonar izquierda; puede ser única o doble. Se distribuye según las ramas bronquiales del segmento.

Porción basal

La arteria pulmonar situada en la cara lateral del bronquio lobar inferior se profundiza en la cara fisural (intraparenquimatosa) dando las siguientes colaterales: por debajo del origen de la arteria de la lingula, puede existir un tronco corto de la arteria pulmonar, **porción basal** [tronco de las arterias basales]. Pueden reconocerse una **arteria segmentaria basal anterior**, una **basal lateral**, una **basal posterior** y una **basal medial**.

Estas arterias se dirigen al encuentro de sus bronquios segmentarios y se reparten como ellos.

Arterias lobares anómalas

Con esta denominación se agrupan arterias **originadas de la aorta** o de sus ramas (arterias sistémicas) que en su disposición más frecuente están destinadas a los ló-

Material protegido por derechos de autor

bulos inferiores, penetrando por el ligamento pulmonar, aun cuando puedan estar destinadas a otros lóbulos del pulmón.

Estas arterias, que es necesario distinguir de las arterias bronquiales, irrigan una porción del lóbulo más o menos extensa, que puede ser total. Habitualmente coexisten con alteraciones tales como degeneración quística, dilataciones bronquiales, etc., que caracterizan una forma de secuestro pulmonar: el **secuestro pulmonar con arteria anormal de Pryce**.

Distribución intrapulmonar

Sigue exactamente y hasta en el lobulillo pulmonar la disposición bronquial. En ese trayecto, las ramas de las arterias pulmonares contraen anastomosis con las arterias bronquiales, estas últimas, arterias nutricias del pulmón de origen aórtico.

VENAS PULMONARES

Nacen en la red capilar perialveolar y se reúnen en una red perilobulillar que también recoge la sangre de las venas bronquiales periféricas y de las venas subpleurales. De esta manera se constituyen colaterales venosas (intersegmentarias) situadas en la **periferia de los segmentos pulmonares**, independientes del árbol bronquial, que drenan así la sangre venosa de más de un segmento.

Las venas intersegmentarias, por su reunión, forman las venas lobares, las que constituyen, casi sin excepción, las venas pulmonares que se vuelcan en la auricula izquierda.

Deben recordarse las nociones siguientes:

- Las venas pulmonares contienen sangre oxigenada; pero estas venas recogen también, a partir de las venas bronquiales, cierta cantidad de sangre carbooxigenada que disminuye ligeramente la saturación de oxígeno de la sangre mezclada que llega a la aurícula izquierda.
- El trayecto extrapericárdico de las venas pulmonares es corto. El tiempo venoso de los trasplantes pulmonares exige la sección y sutura de la parte correspondiente de la aurícula izquierda, más fácil y más segura que la de las venas propiamente dichas.

Venas pulmonares derechas

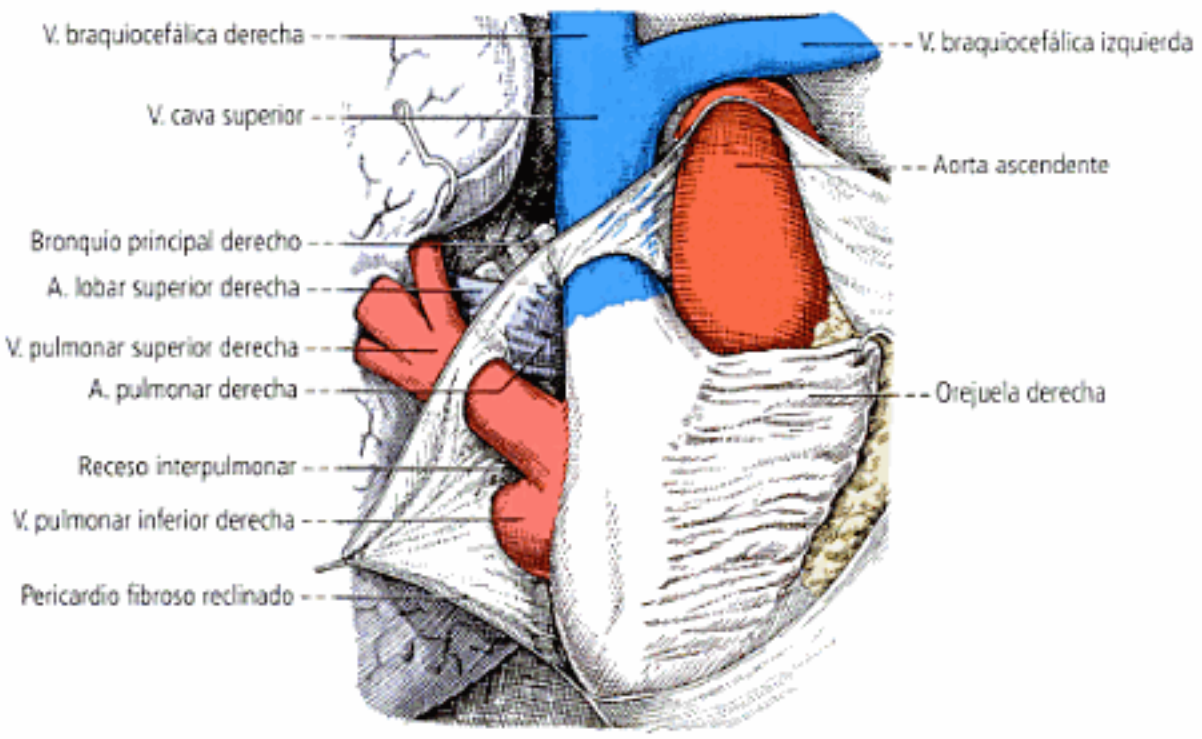
Son dos: la **vena pulmonar superior derecha** y la **vena pulmonar inferior derecha** (figs. 96-1 y 96-2). La vena superior recoge la sangre del lóbulo superior y medio, y la vena inferior, la del lóbulo inferior.

Vena pulmonar superior derecha

Las venas en el pulmón tienen un origen intrasegmentario, perisegmentario y un trayecto intersegmentario.

La **vena pulmonar superior derecha** es oblicua abajo, atrás y medialmente, se halla situada adelante y luego debajo de la arteria pulmonar derecha (W. Ewart). Penetra en el pericardio, por detrás del nervio frénico derecho (fig. 96-7). En el pericardio constituye el límite posterolateral del receso retrocava (Allison). Termina en la parte lateral y superior de la aurícula izquierda. Drena la sangre del lóbulo superior y del lóbulo medio del pulmón derecho.

Fig. 96-7.
Parte anterosuperior derecha de la cavidad pericárdica, vista anterior (según Milhiet).



Material protegido por derechos de autor

Lóbulo superior

Es drenado por tres venas principales:

- La **vena apical** que recorre el borde anterior del hilio lobar [vena hiliomarginal anterior], delante del plano arterial. Esta vena, cuando existe, es oblicua abajo y medialmente.
- La **vena posterior** [interlobar cisural] nace del segmento posterior del lóbulo, constituye el origen de la vena lobar (Appleton, Ruiz Liard). En su trayecto recibe afluentes del vértice del lóbulo inferior así como del lóbulo medio (fig. 96-4). Pasa luego arriba de la arteria pulmonar derecha, sobre la que se aplica y contornea lateralmente, y luego por delante. Drena las venas intersegmentarias del lóbulo superior. Recibe la vena apical en la parte anteroinferior del hilio y una vena anterofisural [interlobar anterior] (Ruiz Liard, Latarjet).
- La **vena anterior**, que recibe la sangre del segmento anterior del lóbulo superior del pulmón derecho.

Lóbulo medio

Existen venas de pequeño calibre que drenan en las venas del lóbulo superior, sea en la parte posterior de la fisura horizontal o en las partes fusionadas de esta fisura (fig. 96-2). La **vena del lóbulo medio** resulta de la unión de la **porción lateral** y de la **medial**, se hace superficial medialmente y emerge por debajo del bronquio. Se reúne con la vena del lóbulo superior para constituir la vena pulmonar superior derecha.

Vena pulmonar inferior derecha

La vena pulmonar inferior derecha, corta y transversal, está situada en el lóbulo detrás del bronquio principal. En ella puede terminar la vena del lóbulo medio. Su trayecto extrapericárdico es corto (1 cm promedio) y su envoltura pericárdica se prolonga lejos hacia la cortical del pulmón. En el pericardio alcanza inmediatamente la aurícula izquierda, abajo y detrás de la vena pulmonar superior, detrás del surco interauricular.

Rara vez existe un tronco común para las venas pulmonares derechas con un solo orificio en la aurícula izquierda.

Drena la sangre del lóbulo inferior. Está constituida por las venas superior y basal común.

Vena superior

Originada del segmento apical del lóbulo, es casi vertical, oblicua abajo y medialmente, situada por detrás de los bronquios. Se reúne casi siempre detrás de ellos en un tronco único, antes de emerger del parénquima.

Vena basal común

Voluminosa y horizontal, está formada por la reunión de las venas intersegmentarias e intrasegmentarias basales. Emerge por la cara mediastínica del lóbulo inferior.

Venas pulmonares izquierdas

Existen dos, son las **venas pulmonares superior** e **inferior izquierdas**, cada una de las cuales corresponde a los lóbulos superior e inferior del pulmón (fig. 96-5).

Vena pulmonar superior izquierda

Está formada por la reunión de las venas del culmen y de la língula que constituyen en general, dos troncos distintos (fig. 96-5):

- Las **venas del culmen** son superficiales (**venas apicoposterior y anterior**) y profundas. Se originan de las venas intersegmentarias con un afluente que viene del tabique intersegmentario culmino-lingular.
- La **vena lingular** recoge la sangre de este segmento por una vena medial superficial y una vena profunda, que nace del tabique intersubsegmentario de la língula.

La **vena pulmonar superior izquierda**, oblicua abajo, medial y posteriormente, constituye el elemento más anterior de la raíz pulmonar izquierda: es prearterial y prebronquial. Su trayecto extrapericárdico es corto, 10 a 12 mm. En el pericardio pasa por detrás de la base de la orejuela izquierda y llega al ángulo superoexterno de la aurícula izquierda.

Vena pulmonar inferior izquierda

Es semejante a su homóloga derecha (fig. 96-5). Se forma por una **vena superior** que drena el vértice del lóbulo inferior y el tabique intersegmentario y una **vena basal común** voluminosa, que drena los distintos segmentos basales y reúne venas intersegmentarias e intrasegmentarias. Su trayecto extrapericárdico es transversal y se halla situada en la cara mediastínica del lóbulo inferior. El pericardio también se prolonga sobre la vena hacia la periferia del lóbulo. El trayecto intrapericárdico es corto y la entrada en la aurícula izquierda está situada por debajo y detrás de la vena pulmonar superior.

CIRCULACIÓN SISTÉMICA PULMONAR

Arterias bronquiales

Aseguran la circulación nutricia del pulmón y se oponen a los vasos de la circulación funcional (figs. 96-8 y 96-9):

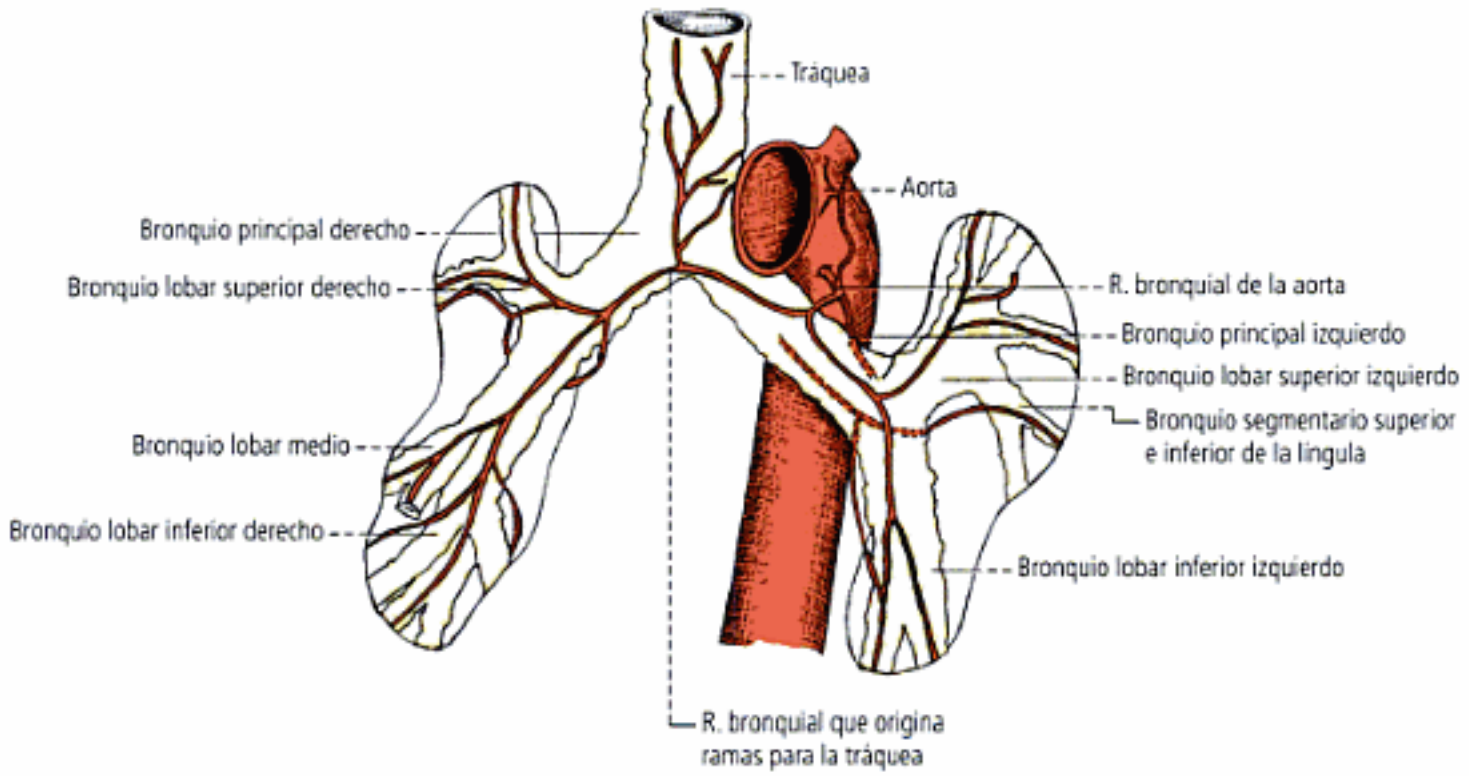
- Por el origen aórtico de las arterias, éstas pertenecen a la gran circulación y proporcionan al parénquima pulmonar y a las paredes bronquiales sangre oxigenada.
- Por el calibre reducido de estos vasos y sus paredes musculares y elásticas.
- Por un retorno venoso original, puesto que éste se reparte entre las venas de las circulaciones mayor y menor.

Esenciales para la vida del pulmón, se encuentran profundamente modificadas en estados patológicos. Esta circulación ha sido objeto de numerosos estudios recientes (Camarri y Marini, Gudkowicz), justificados por los problemas que se suscitan en el curso de las exéresis y en los trasplantes pulmonares.

Las arterias bronquiales son diferentes a la derecha y a la izquierda.

Material protegido por derechos de autor

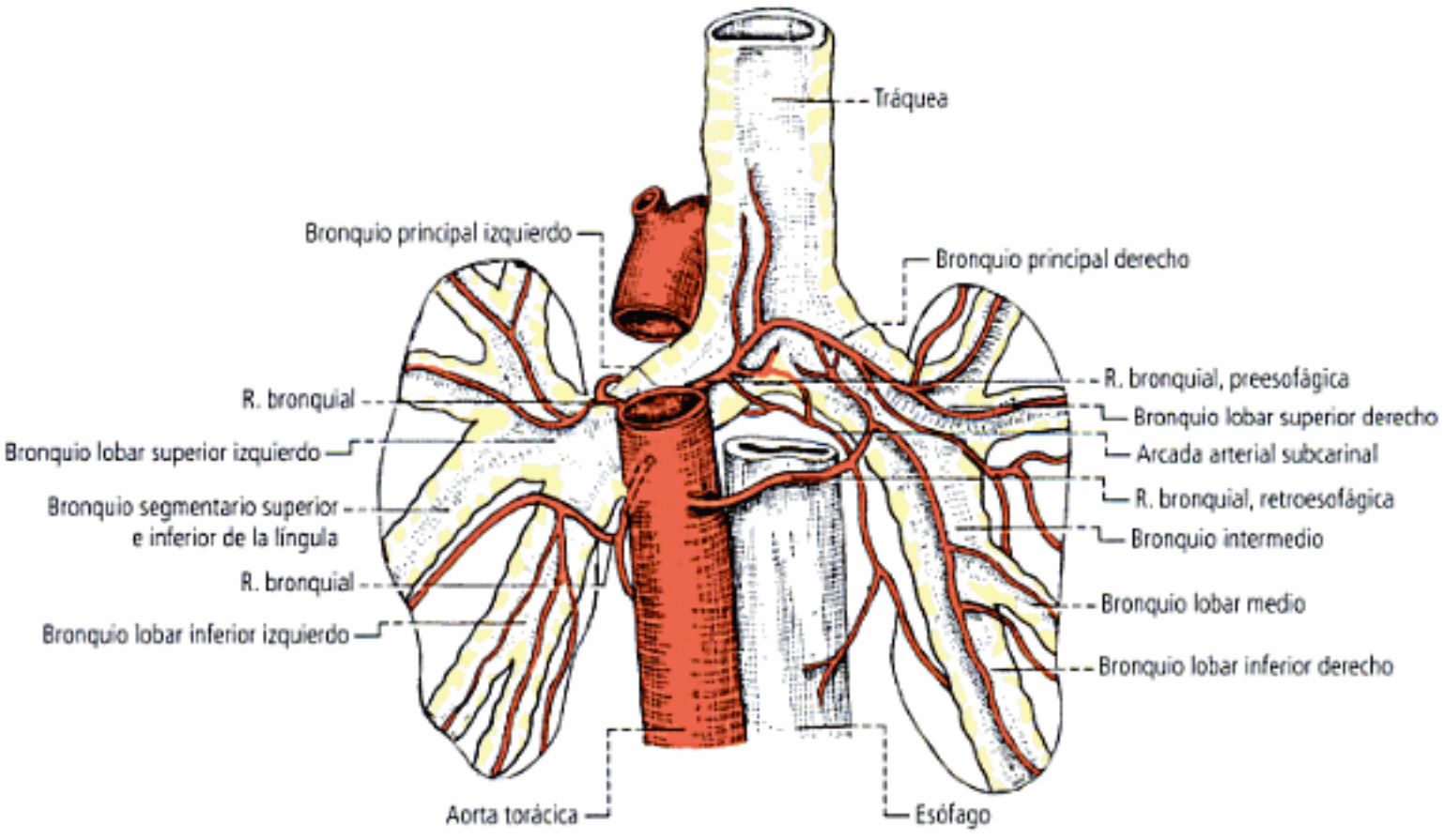
Fig. 96-8.
Disposición de las arterias bronquiales, vista anterior (Latarjet y Magnin).



Arterias bronquiales derechas

En general, existe una sola **arteria bronquial derecha** que en el 80% de los casos nace de un tronco común con la tercera arteria intercostal aórtica derecha (tronco broncointercostal). La arteria bronquial derecha pasa por detrás del esófago, cruza el borde derecho de éste y aborda la cara posterior del bronquio principal derecho a 1 cm de la carina traqueal. Da ramas colaterales, de muy pequeño

Fig. 96-9.
Disposición de las arterias bronquiales. Vista posterior (Latarjet y Magnin).



Material protegido por derechos de autor

calibre, al esófago, al pericardio, a los ganglios linfáticos y a la pleura parietal.

Otra rama colateral sigue el borde inferior de la bifurcación traqueal y se anastomosa con una rama similar proveniente del lado izquierdo (arcada subcarinal de Latarjet y Juttin). El tronco principal sigue la cara posterior del eje bronquial. Emite numerosas ramas que se sitúan en la vaina peribronquial y acompañan las diversas divisiones bronquiales hasta la periferia del pulmón, anastomosándose ampliamente entre sí alrededor de cada bronquio. Colaterales de esta arteria perforan las paredes de los bronquios para formar una red de capilares submucosos.

Arterias bronquiales izquierdas

En general, existen dos **arterias bronquiales izquierdas** (88% de los casos). Se originan aisladamente de la aorta a nivel de T6 y se sitúan detrás del bronquio principal izquierdo. Proporcionan colaterales similares y se expanden de la misma manera que las del lado derecho.

Variaciones

Conciernen en especial al **origen** y al **número** de las arterias bronquiales. Estas variaciones son numerosas, pero en todos los casos:

- El origen de la arteria (o de las arterias) bronquial **derecha** se halla en la pared posterior derecha de la aorta.
- El origen de las arterias bronquiales **izquierdas** se encuentra en la pared anterior e izquierda de la aorta.

Anastomosis

Se las describe en el capítulo: Distribución intraparenquimatosa pulmonar.

Otras arterias

El pulmón puede recibir otras arterias procedentes de la circulación sistémica, independiente de las arterias bronquiales (véase Arterias lobares anómalas).

Drenaje venoso de la sangre sistémica

Venas bronquiales

Existe un doble drenaje venoso de la sangre bronquial (Zuckerkandl, Miller):

A. La sangre venosa de los bronquios principales y lobares es drenada por **vénulas de la gran circulación** que terminan a la derecha, en la vena ácigos, y a la izquierda, en la hemiácigos o en el tronco común de las venas intercostales superiores, afluente de la vena braquiocefálica izquierda.

B. La sangre venosa distal (bronquios segmentarios y más allá de éstos) es recogida por las **venas pulmonares**. Retorna pues al corazón izquierdo mezclada con sangre oxigenada, disminuyendo la saturación del oxígeno.

Anastomosis con las arterias pulmonares

Se ponen de manifiesto mediante inyecciones con sustancias de una viscosidad comparable a la de la sangre. Se observa así que el material aparece en las venas bronquiales. Este hecho es más evidente en pulmones con determinadas afecciones, pero también se lo observa en pulmones normales.

Anastomosis con las venas pulmonares

Cuando se inyecta en las arterias bronquiales un material de viscosidad comparable a la de la sangre, se observa su penetración en las venas pulmonares. De la misma manera que en las anastomosis de las arterias bronquiales con las venas pulmonares, una parte del lecho capilar es drenado por las venas pulmonares (fig. 96-10).

Del estudio de la disposición de estas anastomosis pueden jerarquizarse dos regiones diferentes (Latarjet y Magnin):

A. Una **región proximal** yuxtahiliar, donde la sangre carbooxigenada se drena en la gran circulación.

B. Una **región distal**, importante, que envía su sangre al corazón izquierdo siguiendo la vía de retorno de la pequeña circulación y realiza una mezcla de sangre carbooxigenada y oxigenada.

Debe recordarse: la circulación bronquial no es una circulación autónoma, destinada exclusivamente a las paredes de los bronquios, sino que está unida a la circulación pulmonar por sus venas, así como por anastomosis arteriales. Existe, pues, en el pulmón normal una mezcla de la sangre de las circulaciones mayor y menor. Estas condiciones desempeñan una acción importante en la vida del pulmón normal y patológico.

Exploración en el ser vivo

Exploración radiológica

La arteriografía bronquial es posible por cateterismo de los orificios aórticos de las arterias. Ésta permite:

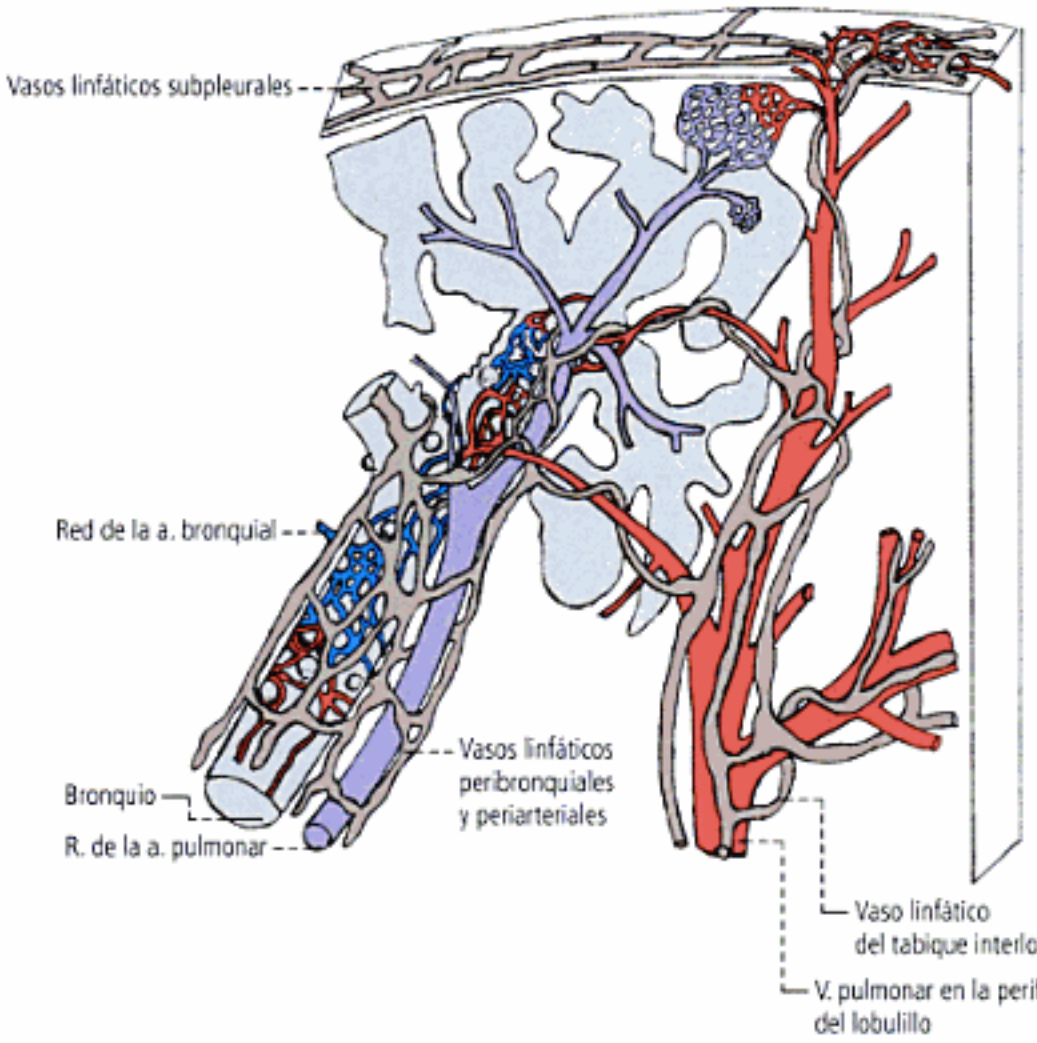
- Objetivar el trayecto, las dimensiones y las ramificaciones arteriales.
- Inyectar eventualmente (tratamiento de las hemoptisis) **émbolos** artificiales que interrumpen la circulación y detienen la hemorragia (embolización de las arterias bronquiales).

Características hemodinámicas

La sangre arterial bronquial representa la **circulación sistémica** en el pulmón. Está sometida a la presión arterial sistémica, muy superior a la presión arterial pulmonar. Cuando se abren las anastomosis entre los dos sistemas permiten el paso de la sangre oxigenada bronquial al lecho arterial pulmonar, donde la sangre no está todavía oxigenada. Esta abertura aumenta la presión en el lecho capilar pulmonar.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-10.
Arquitectura del lobulillo pulmonar según Miller (Latarjet y Magnin).



En cuanto al **retorno venoso**, éste opone aproximadamente un cuarto de la sangre bronquial que vuelve al corazón derecho, a los tres cuartos, aproximadamente, que vuelven al corazón izquierdo por las venas pulmonares. Existe, pues, en el pulmón un cortocircuito vascular (ventrículo izquierdo, aorta, arterias bronquiales, venas bronquiales, venas pulmonares, aurícula izquierda) que no obedece a las reglas habituales de la gran circulación.

Características patológicas

Todos los procesos patológicos pulmonares generan una reacción de hipervascularización bronquial, difusa o localizada, con abertura de las anastomosis con la circulación pulmonar. El mismo fenómeno se produce en caso de atresia de la arteria pulmonar o después de la ligadura de esta arteria.

LINFÁTICOS DE LOS PULMONES

Los vasos linfáticos originados en la periferia pulmonar siguen los ejes bronquiales y se vierten en ganglios linfáticos que se pueden dividir en tres grupos:

A. **Ganglios lobares**, agrupados alrededor del origen de los bronquios lobares.
B. **Ganglios de la raíz pulmonar**, en torno al bronquio principal.
C. **Ganglios mediastínicos**, divididos en diferentes grupos en relación con la bifurcación traqueal y los ejes verticales del mediastino.

La disposición de esos ganglios linfáticos es diferente a la derecha y a la izquierda.

La descripción que se hace aquí corresponde a los trabajos clásicos de Rouvière retomados por Cordier y Dyon. Los ganglios linfáticos reaccionan en contacto con las inflamaciones e infecciones pulmonares. Son invadidos en los cánceres broncopulmonares. Las vías linfáticas más allá de los ganglios linfáticos trazan el camino de la propagación cancerosa.

Linfáticos del pulmón derecho

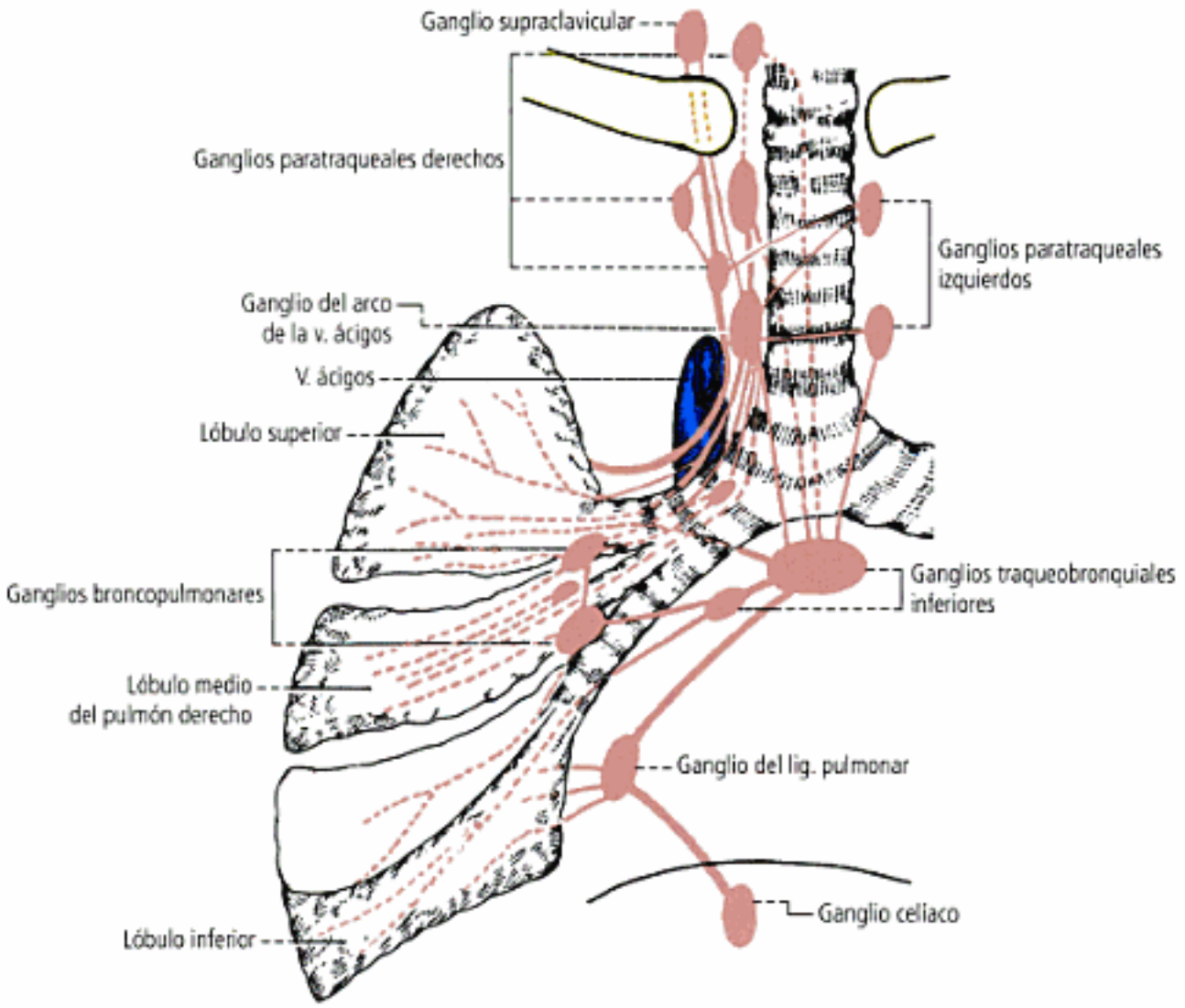
Ganglios linfáticos lobares

Se agrupan alrededor del origen de los bronquios lobares en tres grupos (figs. 96-11 a 96-13):

A. **Grupo del lóbulo superior.** Con un ganglio linfático del arco de la vena ácigos, un ganglio prebronquial y un ganglio infrabronquial.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-11.
Vasos y ganglios linfáticos del pulmón derecho. Vista anterior (Rouvière) modificada según conceptos de Dyon.



B. Grupo del lóbulo medio. Con un ganglio suprabronquial lateral y un ganglio situado en el ángulo de los bronquios lobares.

C. Grupo del lóbulo inferior. Con un ganglio superior sobre el bronquio segmentario superior y ganglios inconstantes en la separación de los bronquios segmentarios basales.

De hecho, los ganglios linfáticos lobares derechos se reúnen más a menudo en un **conjunto predominante** (Borrie) que recibe vasos linfáticos originados en los tres lóbulos. Este conjunto se dispone alrededor del bronquio principal, en el fondo de la fisura oblicua, bajo el bronquio lobar superior, por arriba del lóbulo medio. Se hallan en relación inmediata con la arteria pulmonar derecha y las ramas que ésta emite en esta región.

Ganglios linfáticos de la raíz pulmonar [pediculares]

Forman dos grupos distintos:

A. Grupo anterior. Situado entre la cara anterior del bronquio principal derecho y la arteria pulmonar o delante de ésta (ganglios prearteriales).

B. Grupo inferior. Se puede dividir en dos formaciones diferentes:

- **Ganglios infrabronquiales:** situados bajo el bronquio principal, en dirección de la bifurcación traqueal.
- **Ganglios venosos inferiores:** situados detrás de la vena pulmonar inferior, debajo de la pleura que constituye el ligamento pulmonar.

Los ganglios de la raíz pulmonar son drenados por colectores dirigidos sea arriba y medialmente o abajo y atrás, hacia los ganglios mediastínicos y los troncos que ellos constituyen.

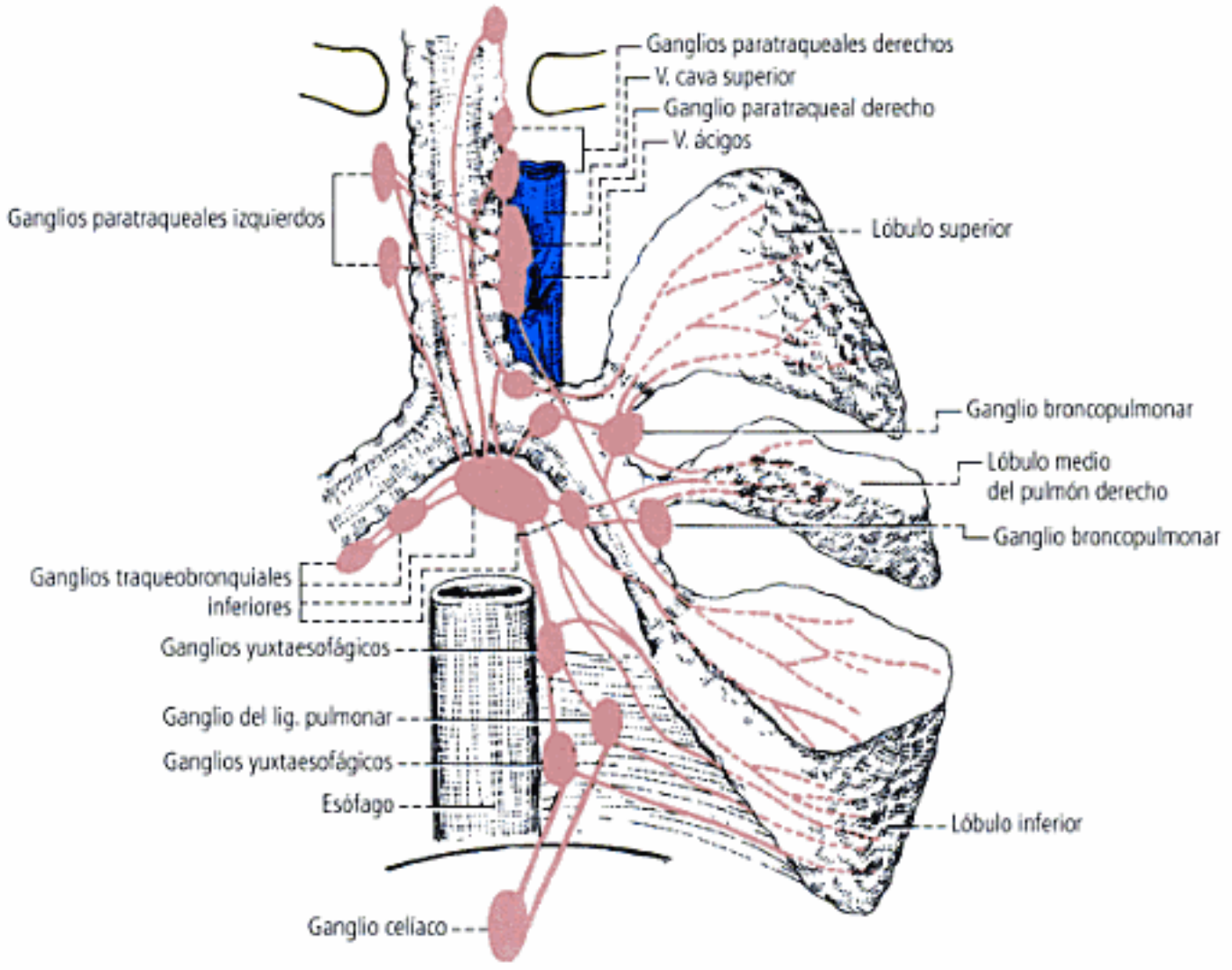
Ganglios linfáticos mediastínicos

Se describen, de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo, los ganglios mediastínicos anteriores, los ganglios paratraqueales derechos, los ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores y finalmente los ganglios del ligamento pulmonar:

A. Ganglios linfáticos mediastínicos anteriores derechos. Ascienden por delante del nervio frénico y de la vena cava superior, bajo la pleura, y terminan en el ganglio linfático [Bartels] situado delante de la reunión de las dos venas braquiocefálicas. Estos ganglios reciben los colectores que se originan en los ganglios lin-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-12.
Vasos y ganglios linfáticos del pulmón derecho. Vista posterior (Rouvière) modificada según conceptos de Dyon.



fáticos por delante de la raíz pulmonar [prepediculares]. Son drenados directamente en el ángulo yugulosubclavio.

B. Ganglios linfáticos paratraqueales derechos. En su origen se encuentran de tres a seis ganglios situados en un espacio comprendido entre la vena cava superior adelante, el arco aórtico medialmente, la tráquea atrás, la pleura mediastínica lateralmente, el arco de la vena ácigos abajo y la arteria subclavia arriba [fosita de Barety]:
- Reciben colectores que se originan en los ganglios lobares y siguen la cara superior del bronquio principal. Reciben también troncos linfáticos provenientes de los ganglios traqueobronquiales inferiores.
- Ascienden hacia la fosa supraclavicular, intercambiando anastomosis pretraqueales con ganglios paratraqueales izquierdos, y terminan por varios conductos en el confluente yugulosubclavio. Están también conectados a los ganglios preescalénicos de la fosa supraclavicular.

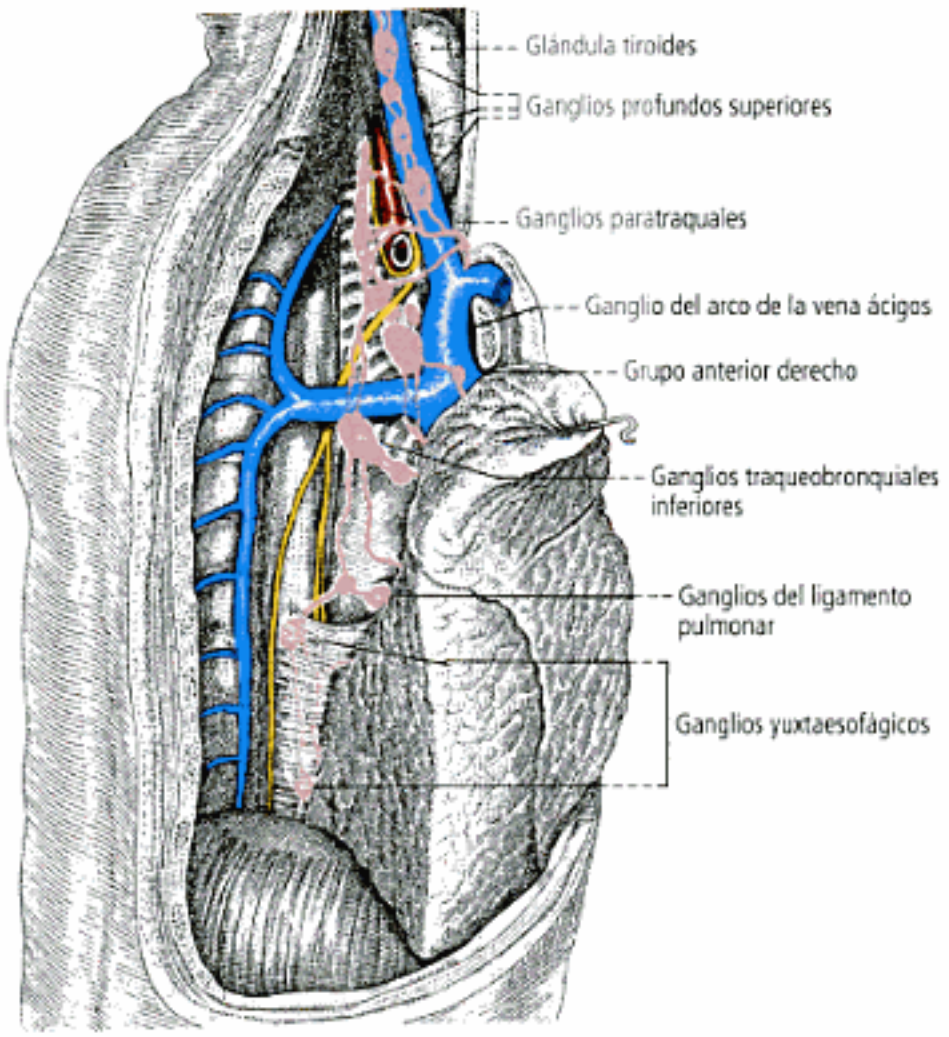
C. Ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores [intertraqueobronquiales]. Es la encrucijada principal de los ganglios pulmonares, pues drena también el pulmón izquierdo. Los ganglios linfáticos están situados bajo la carina, en la bifurcación bronquial a la que adhieren, por encima del pericardio que oculta la aurícula izquierda, delante del esófago. La arcada arterial subcarinal transita entre estos ganglios linfáticos que reciben, del lado derecho, los linfáticos que nacen de los ganglios de la raíz pulmonar, retrovenosos y de los ganglios linfáticos del ligamento pulmonar. A partir de estos ganglios linfáticos se originan linfáticos que ascienden hacia los ganglios linfáticos paratraqueales derechos, pasando sea delante o detrás de la bifurcación. Aun cuando no es constante, estos linfáticos pueden conectarse con los ganglios linfáticos paratraqueales izquierdos.

D. Ganglios linfáticos del ligamento pulmonar. Drenan los linfáticos que se generan en el lóbulo inferior. Están situados en el borde derecho del esófago y son drenados:
- Por arriba, por los ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores.
- Por abajo, a través del hiato esofágico del diafragma hacia los ganglios linfáticos celíacos (Vial).

Todos los vasos **linfáticos del pulmón derecho**, con excepción del contingente infradiafragmático, en la práctica drenan hacia la fosa supraclavicular derecha en el **ángulo venoso yugulosubclavio derecho** y en el **conducto linfático derecho**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-13.
Ganglios linfáticos torácicos, vista lateral derecha (Rouvière).



Linfáticos del pulmón izquierdo

Ganglios linfáticos lobares

Forman dos grupos, alrededor del origen de cada uno de los bronquios lobares (figs. 96-14 a 96-16):

A. **Grupo del lóbulo superior.** Con un ganglio medial situado entre las ramas arteriales del culmen y un ganglio interlobar contra la arteria lingular y, especialmente, situado en el ángulo inferior del origen del bronquio lobar superior (ganglio linfático de Rouvière).
B. **Grupo del lóbulo inferior.** Como a la derecha, existe un ganglio linfático apical y ganglios linfáticos interbronquiales basales inconstantes.

En efecto, como a la derecha, se debe reconocer la existencia de un conjunto de **ganglios linfáticos preponderante** (Borrie) situado en el fondo de la fisura oblicua, con el ganglio linfático de Rouvière adelante y el ganglio linfático apical atrás, separados por la arteria pulmonar.

Ganglios linfáticos de la raíz pulmonar [pediculares]

Éstos forman tres grupos:

A. **Grupo anterosuperior.** Prearterial y prevenoso, situado bajo la pleura pedicular.
B. **Grupo posterosuperior.** Situado en la cara superior del bronquio principal izquierdo, grupo siempre importante, ubicado en contacto de las ramas superiores del nervio vago izquierdo.
C. **Grupo inferior.** Sigue la cara inferior del bronquio principal, desbordando a veces sobre la cara posterior, con un contingente retrovenoso, como a la derecha.

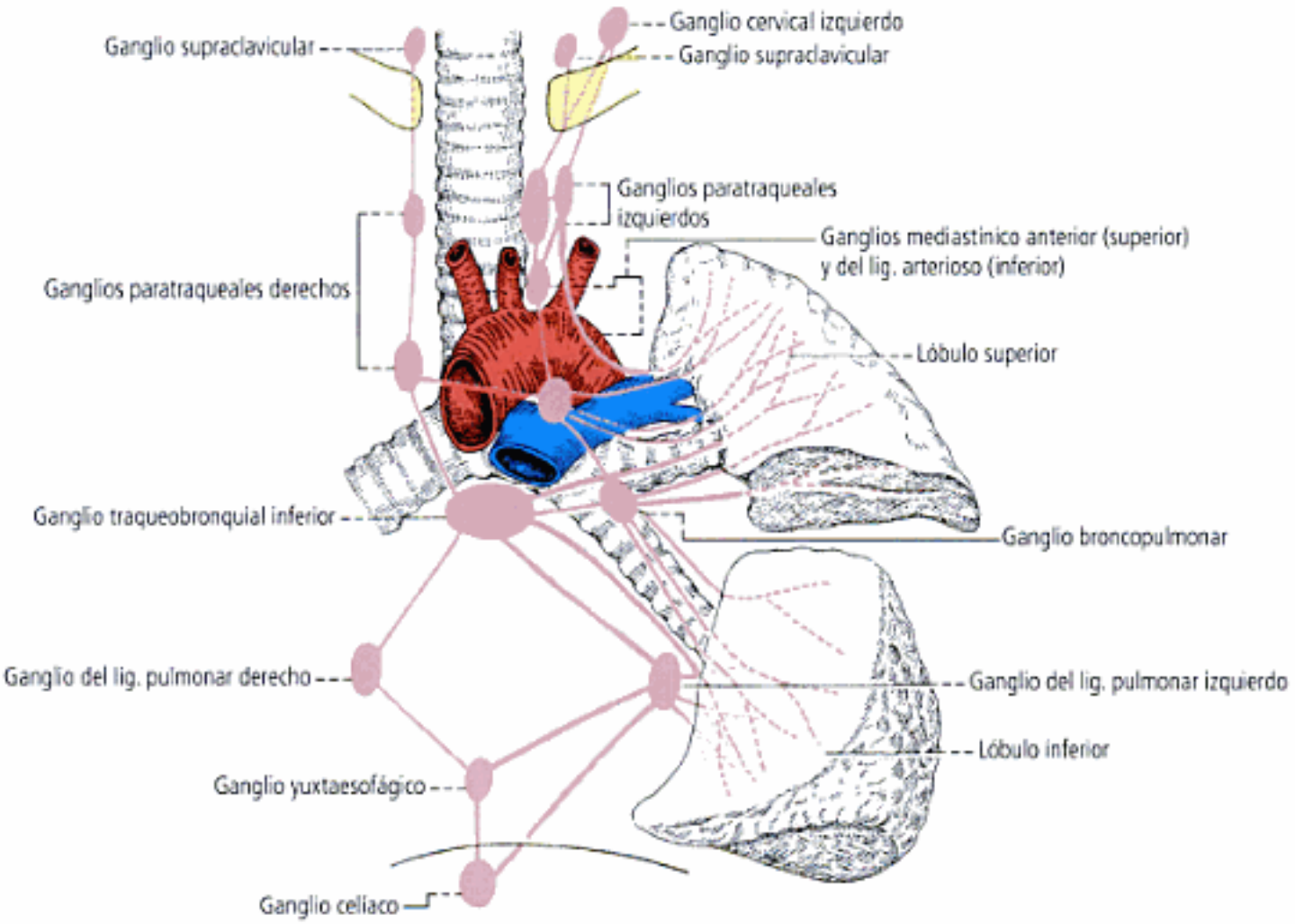
Ganglios linfáticos mediastínicos

Existen tres grupos de ganglios linfáticos que sirven de estación a los vasos linfáticos pulmonares izquierdos a partir de los cuales parten troncos mediastínicos:

A. **Ganglios linfáticos anteriores.** Son infraaórticos, situados en la región del ligamento arterioso, en contacto con el origen del nervio laríngeo recurrente izquierdo, arriba de la arteria pulmonar izquierda, ganglio linfático del conducto arterioso (Engel). Reciben colectores provenientes del lóbulo superior izquierdo.
B. **Ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores [intertraqueobronquiales].** Se trata del grupo descrito anteriormente, que recibe también un importante contingente de vasos linfáticos peribronquiales,

Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-14.
Vasos y ganglios linfáticos del pulmón izquierdo, vista anterior (Rouvière) modificada según conceptos de Dyon.



provenientes del pulmón izquierdo, sea directamente de los ganglios linfáticos lobares o de los ganglios linfáticos radiculares.

C. **Ganglios linfáticos del ligamento pulmonar.** Son idénticos a los del lado derecho.

Cuatro **vías** se ofrecen para el **drenaje** de estos grupos de ganglios linfáticos:

A. **Ganglios linfáticos mediastínicos anteriores:** parten del ganglio linfático del conducto arterioso (Engel) y constituyen alrededor del nervio frénico una red de colectores interrumpidos por pequeños ganglios linfáticos. Penetran en la base del cuello siguiendo la arteria carótida común izquierda. Terminan a menudo en el ángulo yugulosubclavio izquierdo.
B. **Ganglios linfáticos paratraqueales izquierdos [recurrentes]:** continúan a los ganglios linfáticos de la raíz pulmonar, infrabronquiales, luego a los subaórticos. Ascienden en el ángulo traqueoesofágico, detrás del nervio laríngeo recurrente izquierdo. Alcanzan arriba a los ganglios linfáticos cervicales descendentes, originados en la laringe (Gougenheim y Leval-Picquechef), con los cuales termina con más frecuencia en el confluente yugulosubclavio que en el conducto torácico.
C. **Ganglios linfáticos paratraqueales derechos:** drenan una parte de los ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores; por lo tanto, reciben eferentes del pulmón izquierdo.
D. **Ganglios linfáticos yuxtaesofágicos [mediastínicos posteriores]:** drenan los vasos linfáticos que nacen en el lóbulo inferior. Se sitúan en el borde izquierdo del esófago y pueden drenarse hacia arriba o bien hacia abajo. Cuando lo hacen hacia abajo atraviesan el diafragma, como a la derecha, por el hiato esofágico, para alcanzar los ganglios linfáticos celiacos.

Los **vasos linfáticos del pulmón izquierdo**, si bien en su mayoría son drenados hacia la **fosa supraclavicular izquierda** y el **ángulo venoso yugulosubclavio izquierdo**, también pueden terminar drenados por las vías derechas en la **fosa supraclavicular derecha**.

Si bien existen numerosas anastomosis entre los territorios linfáticos derecho e izquierdo, parece que la corriente que las recorre está orientada de izquierda a derecha. En la práctica nunca se ve extensión de los ganglios linfáticos hacia la fosa supraclavicular izquierda en los cánceres del pulmón derecho, mientras que los cánceres izquierdos suelen dar metástasis supraclaviculares derechas.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-15.
Vasos y ganglios linfáticos del pulmón izquierdo, vista posterior (Rouvière) modificada según conceptos de Dyon.

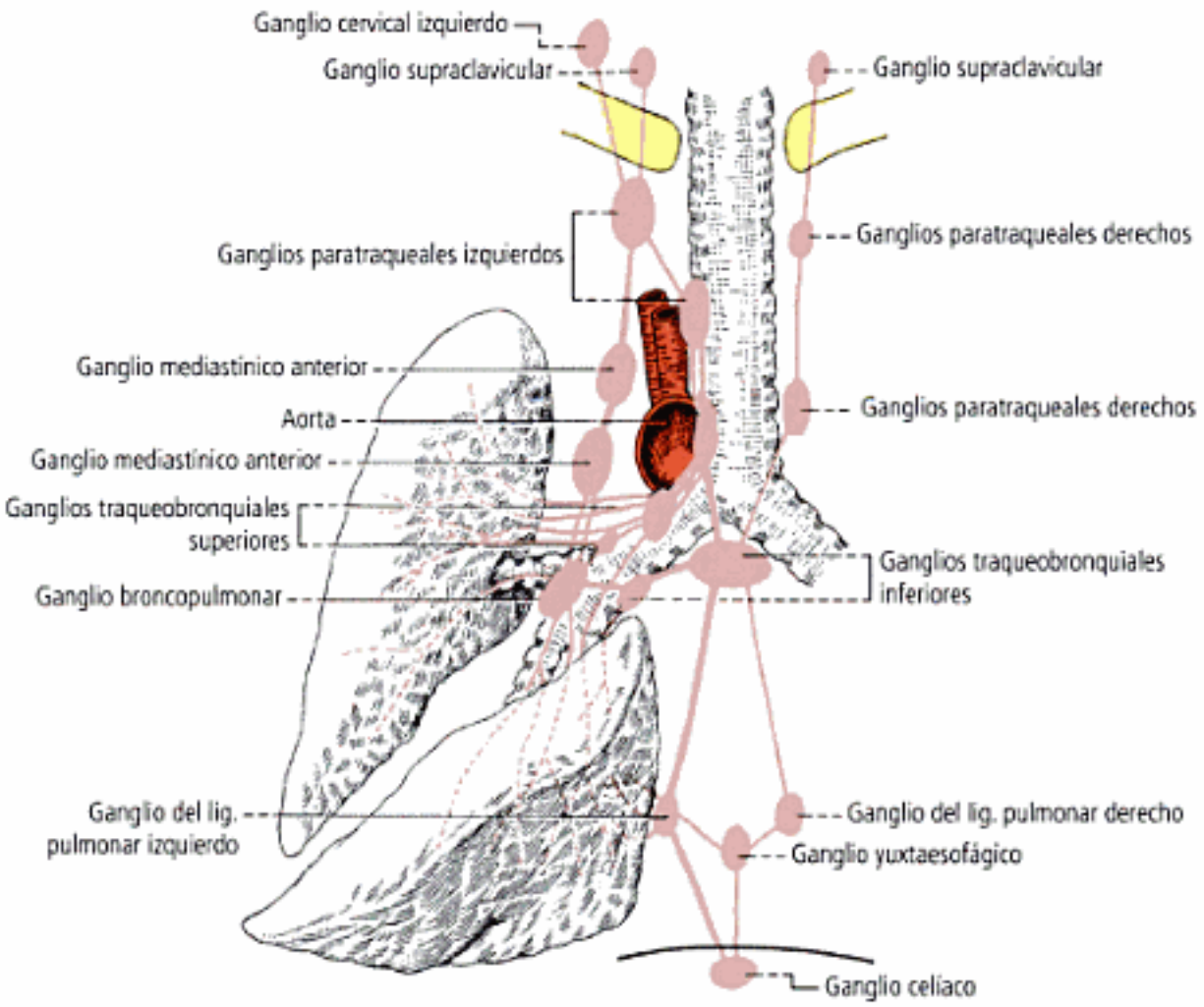
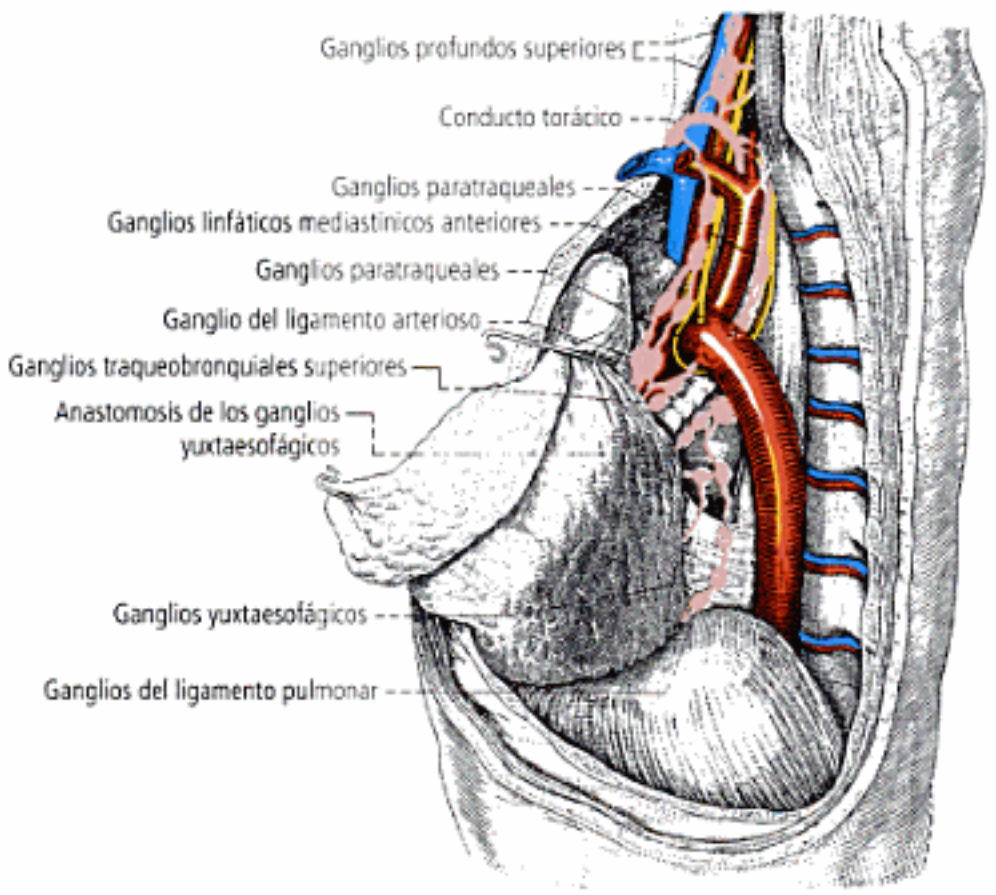


Fig. 96-16.
Ganglios linfáticos torácicos, vista lateral izquierda (Rouvière).



Material protegido por derechos de autor

EXPLORACIÓN DE LOS PULMONES EN EL SER VIVO

Se utilizan varios métodos:

- La **radiografía**, en todas sus formas, que objetiva la hipertrofia patológica de los ganglios linfáticos.
- La **mediastinoscopia** (Carlens, Sarrazin), que permite ver y extraer los ganglios linfáticos paratraqueales.
- La **biopsia preescalénica** (Daniels), que da cuenta de la extensión a los ganglios linfáticos supraclaviculares de los procesos patológicos de los ganglios linfáticos mediastínicos.
- La **mediastinostomía paraesternal extrapleural**, preconizada por Chamberlain, verdadera operación de cirugía torácica, es muy eficaz.

INERVACIÓN DEL PULMÓN

Los pulmones, reciben una doble inervación autónoma (fig.96-17):

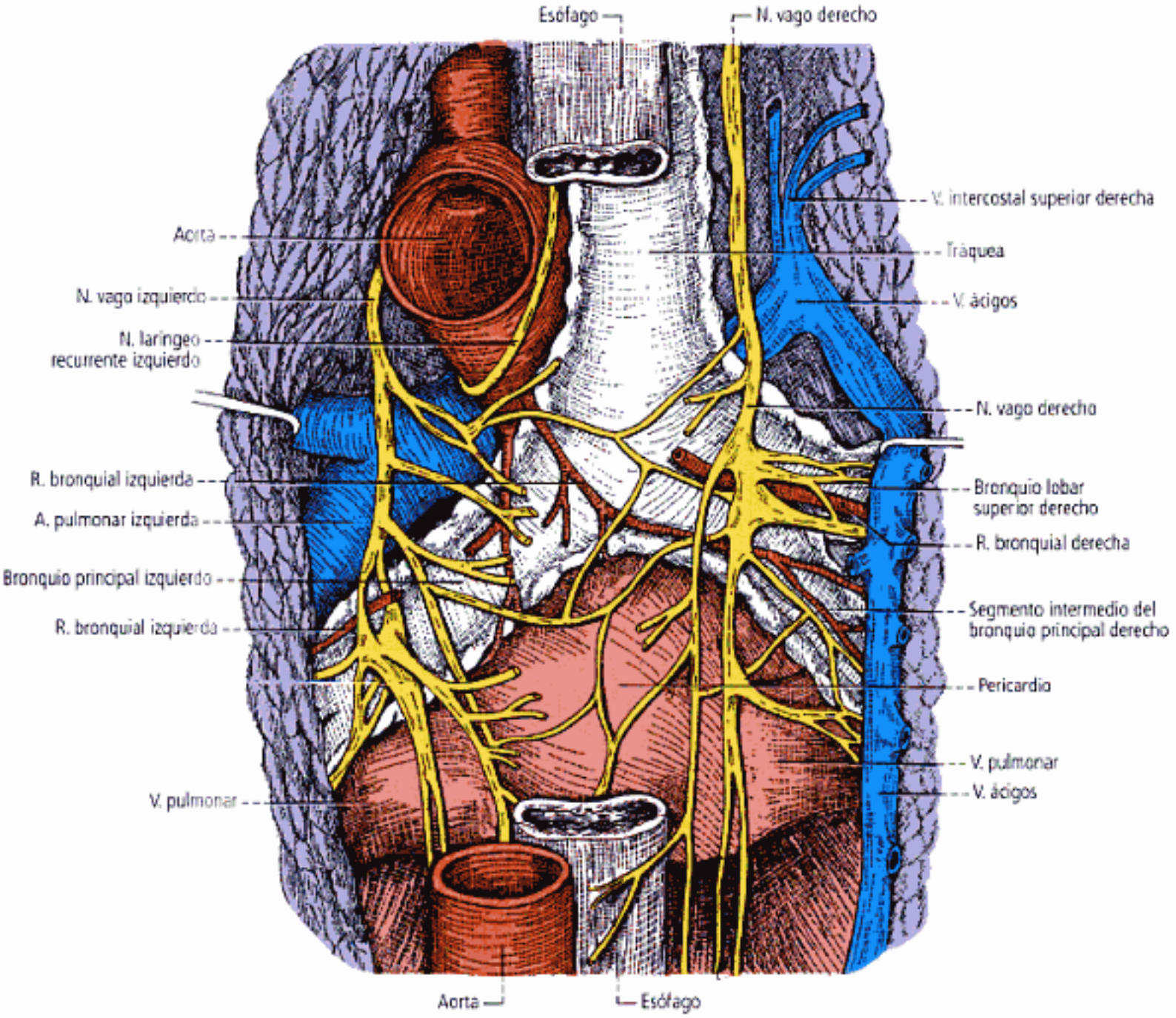
A. Parasimpática, por los nervios vagos.
B. Simpática, a partir del tronco simpático cervical inferior y torácico superior (Baumann).

Inervación parasimpática

Comprende dos tipos de ramos nerviosos, provenientes del nervio vago:

A. Ramos cortos. Emanados del nervio vago en el momento que cruza la cara posterior del bronquio principal. Es-

Fig. 96-17.
Relaciones de los nervios vagos a nivel de la raíz pulmonar, vista posterior.



Material protegido por derechos de autor

tos ramos son retrobronquiales, horizontales u oblicuamente descendentes. Llegan al hilio pulmonar con las arterias bronquiales y ubicados en el tejido celuloso peribronquial, en el cual, y más o menos comunicados entre sí, constituyen, con las fibras de origen simpático, el **plexo nervioso pulmonar**. Los nervios son más cortos a la izquierda que a la derecha. El cruce del vago izquierdo con el bronquio principal se encuentra más alejado de la carina traqueal que el del vago derecho.

B. **Ramos largos.** De trayecto indirecto, nacen en los **nervios laríngeos recurrentes**: estos ramos se originan de los arcos que forman esos nervios, debajo de la subclavia a la derecha y del arco aórtico a la izquierda. Llegan al plexo cardíaco profundo, donde se mezclan con ramos de origen simpático. Con ellos van a constituir un **plexo pulmonar anterior** que acompaña a las arterias pulmonares. A la izquierda, las fibras nerviosas de origen vagal llegan a los "cuerpos [glomus] pulmonares" (Krahl), contenidos en la pared de la arteria pulmonar izquierda, cerca de su origen.

Los nervios emanados del vago contienen fibras sensitivas y fibras motoras, para la musculatura bronquial y para los músculos de los vasos intrapulmonares (broncoconstricción y vasoconstricción).

Inervación simpática

Se distinguen nervios directos y nervios indirectos:

- **Nervios directos:** parten de los ganglios torácicos 2°, 3° y 4° y llegan a la cara posterior de los bronquios principales, donde se mezclan con los ramos vagales, en el **plexo pulmonar posterior**.
- **Nervios indirectos:** provienen de los ganglios cervicotorácicos derecho e izquierdo. Llegan al plexo cardíaco. Se mezclan allí con las fibras vagales largas y constituyen con ellas el **plexo pulmonar anterior**. La acción del simpático se ejerce sobre la musculatura bronquial y sobre la vasomotricidad pulmonar (broncodilatación y vasodilatación).

Ramos distales

A partir del plexo pulmonar, los nervios siguen las divisiones bronquiales en forma de nervios mixtos, con fibras vagales y simpáticas mezcladas.

En la vaina peribronquial o en el espesor de la pared de los bronquios se encuentran numerosos ganglios.

RAÍCES PULMONARES

Las **raíces pulmonares** [pedículos pulmonales] están constituidas por aquellos elementos que penetran en los pulmones o emergen de ellos, conectándolos al corazón, a la tráquea y al mediastino. Se distinguen en ellas:

- Una raíz funcional (bronquio, arterias y venas pulmonares) que asegura el intercambio gaseoso dentro del pulmón.
- Una raíz nutricia (vasos bronquiales, linfáticos y nervios) que pertenecen a la vida del pulmón y de su regulación.

Ambas raíces están envueltas por tejido conjuntivo, vaina propia, y el conjunto, por la pleura radicular.

En el mediastino, los elementos que constituyen la raíz pulmonar se originan o terminan en lugares distintos, sin estar agrupados en el mediastino como raíz. Confluyen hacia el pulmón y allí se agrupan envueltos por la **pleura radicular** (reflexión de la pleura visceral pulmonar con la pleura parietal, porción mediastínica), para penetrar en el **hilio** y distribuirse en el pulmón.

Raíz pulmonar derecha

Se distinguen tres trayectos (figs. 96-17 y 96-18):

A. **Mediastínico** o de origen de los elementos.
B. **Radicular** o raíz pulmonar propiamente dicha.
C. **De distribución** (las raíces lobares y segmentarias).

Trayecto mediastínico

Corresponde al origen o terminación de los elementos que constituyen la raíz:

- **Bronquio principal.** Procedente de la bifurcación traqueal, es más corto y casi vertical; se dirige lateralmente, debajo del arco de la vena ácigos por detrás de la vena cava superior.
- **Arteria pulmonar.** El **tronco pulmonar** se bifurca delante y debajo de la división traqueal. Su rama derecha se dirige casi transversalmente (en un plano coronal), cruza la cara posterior de la aorta ascendente y la cara posterior de la vena cava superior, donde se aplica a la cara anterior del bronquio principal derecho.
- **Vena pulmonar superior.** Se dirige hacia abajo y medialmente para ubicarse debajo del tronco pulmonar (W. Ewart), atraviesa el pericardio y termina en la aurícula izquierda.
- **Vena pulmonar inferior.** Es el elemento más inferior. Situada debajo de la precedente se dirige medialmente, atraviesa el pericardio en forma transversal y termina en la aurícula izquierda.

Trayecto radicular

Está cubierto por la **pleura radicular** aplicada a la parte anterior, superior y posterior de los elementos que forman la raíz pulmonar, y se prolonga hacia abajo por el **ligamento pulmonar** (figs. 96-19 y 96-20). Esta envoltura pleural es la que permite agrupar los elementos como raíz pulmonar. Su extensión, en sentido transversal, es muy cor-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-18.
Los bronquios, tal como se muestran en el examen endoscópico, con el aspecto de los diversos orificios de los bronquios lobares y segmentarios.

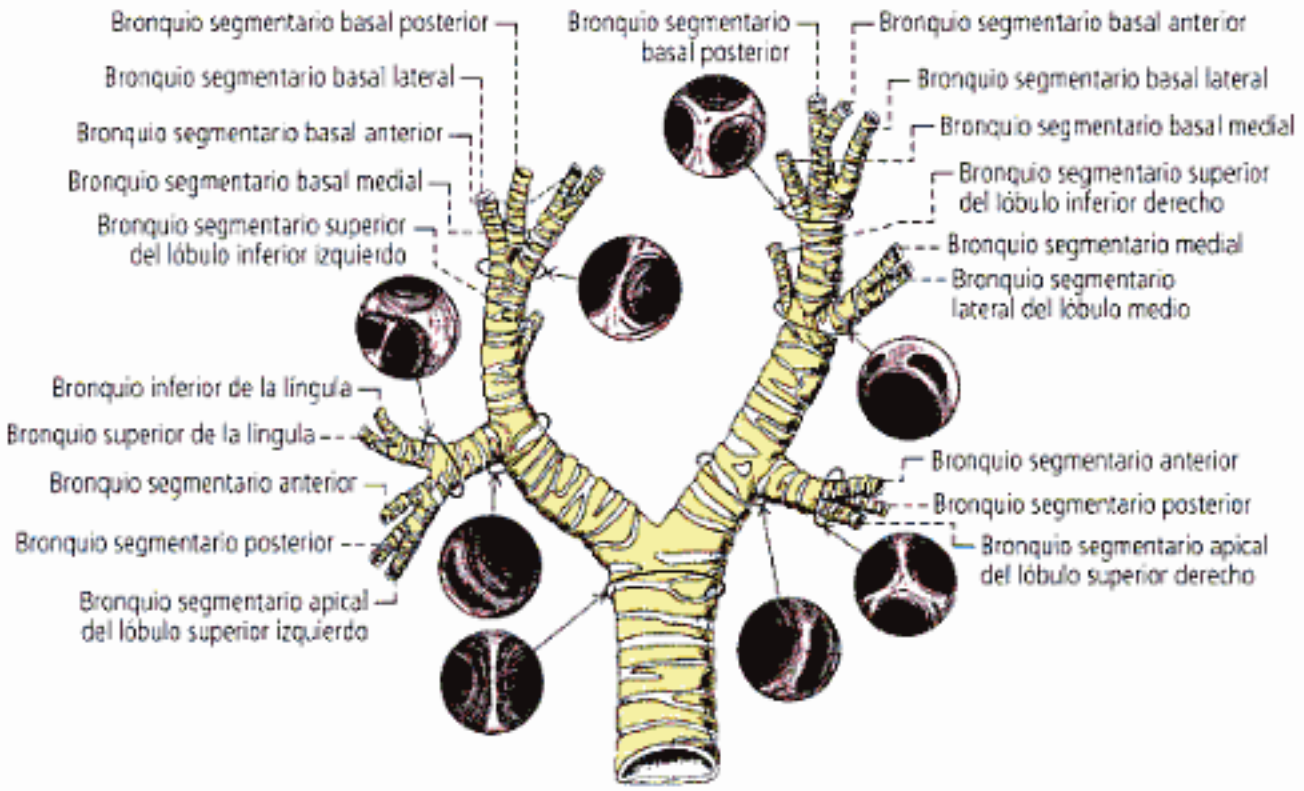
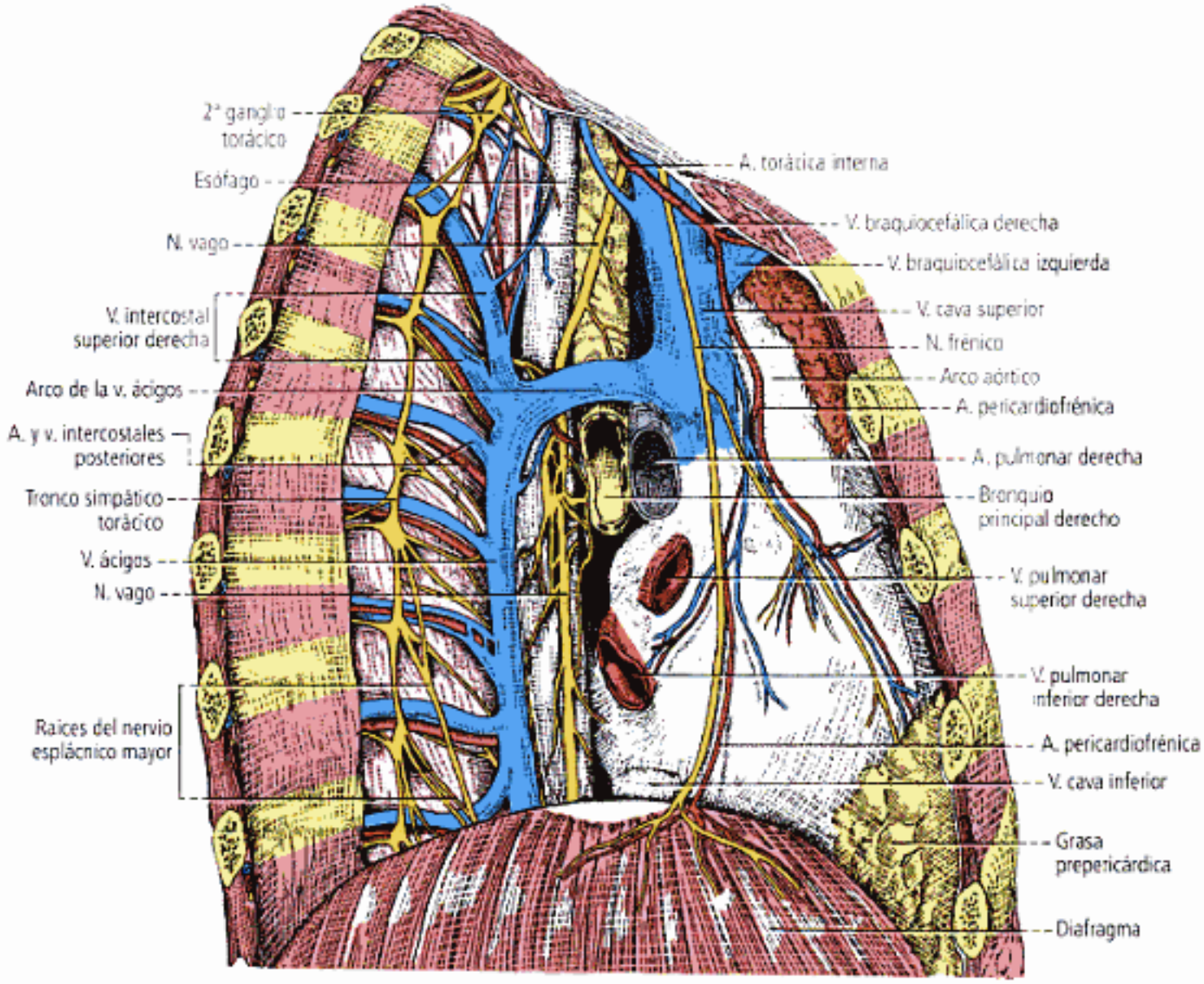
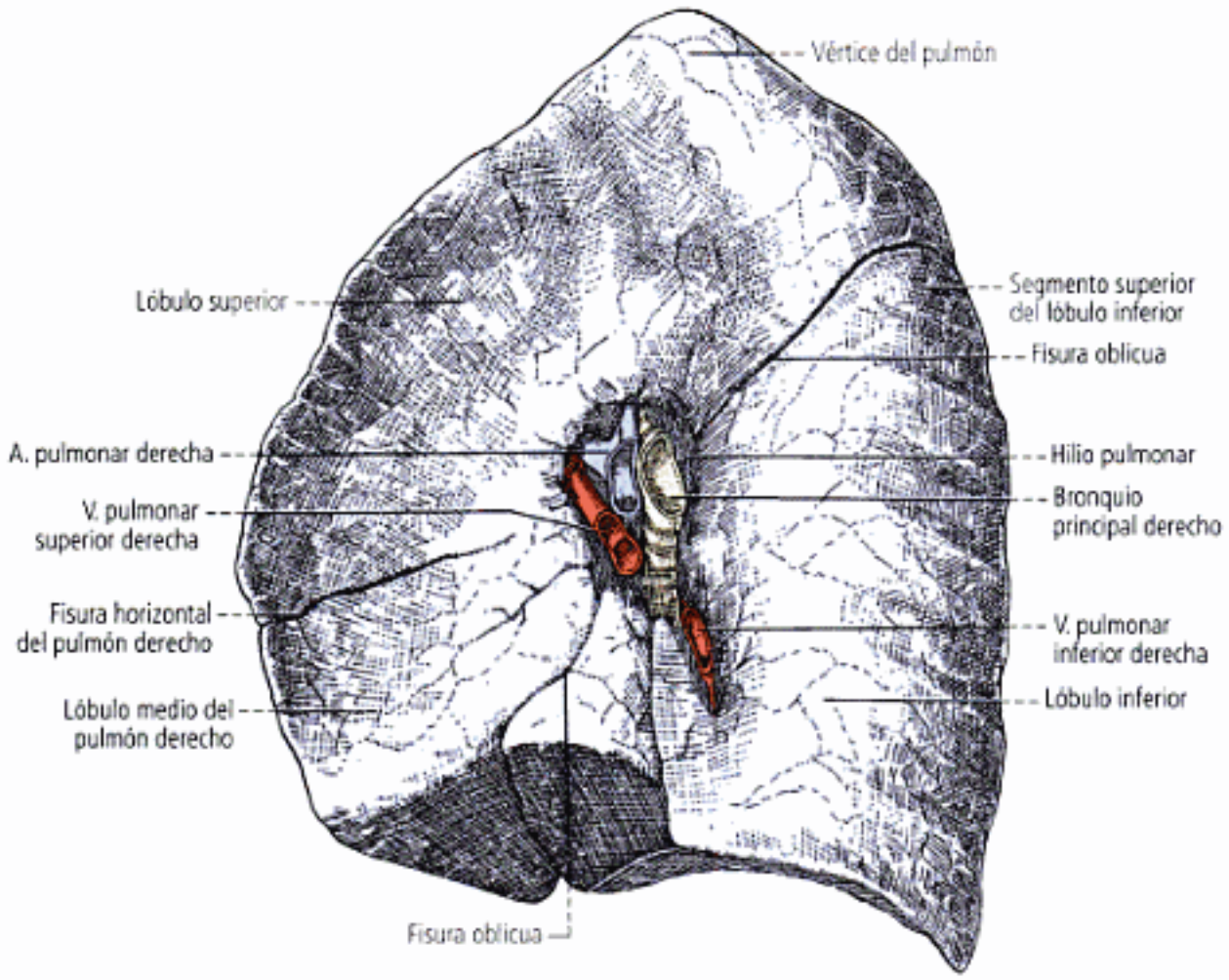


Fig. 96-19.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 96-20.
Pulmón derecho, cara mediastínica.



ta pues la cavidad pleural es virtual; se hace más extensa cuando se la observa en una toracotomía con pleura libre.

La raíz está comprendida entre el plano rasante que pasa: **medialmente**, por la vena cava superior y la vena ácigos con su arco, y **lateralmente**, por un plano vertical rasante al hilio.

Las distintas estructuras que forman la raíz pulmonar adquieren aquí las siguientes relaciones:

- **Bronquio principal.** Constituye el plano más posterior. Penetra por debajo del arco de la vena ácigos; oblicuo lateralmente y algo atrás, se dirige al hilio pulmonar. De su cara lateral y superior se origina el bronquio lobar superior.
- **Arteria pulmonar.** Situada en la cara anterior del bronquio principal, detrás de la vena cava superior cruza el borde medial del bronquio principal. Delante del origen del bronquio lobar superior, da su primera colateral para el lóbulo superior.
- **Vena pulmonar superior.** Cruza casi en ángulo recto a la arteria pulmonar, aplicada a la cara anterior de la arteria, al nivel en que ésta cruza al bronquio principal entre los bronquios lobares superior y medio. Está constituida por varias ramas que drenan el lóbulo superior y medio derecho. La vena lobar superior se sitúa delante de la arteria pulmonar y la lobar media, debajo. La unión de ambas es variable:
  - En la raíz, la unión más frecuente.
  - En el interior del pericardio. La vena lobar media puede terminar en la aurícula izquierda en forma aislada, disposición poco frecuente pero que es necesario conocer.
- **Vena pulmonar inferior.** Casi tan voluminosa como la precedente, drena el lóbulo inferior. Desde su emergencia del parénquima se dirige transversal y medialmente, situada en el vértice truncado del ligamento pulmonar.
- **Envoltura pleural de la raíz pulmonar derecha.** La reflexión de la porción mediastínica de la pleura parietal, hacia la visceral, cubre y agrupa los elementos de la raíz. Constituye una vaina que se debe atravesar para verlos y disecarlos. Esta porción se relaciona con la cavidad pleural. Para observarla es necesario penetrar en la cavidad pleural, separar el pulmón de la pleura parietal, porción mediastínica, dando así cierta longitud a esta porción. Este artificio modifica la longitud del sector y permite al cirujano un abordaje más fácil, pero excediendo los límites que hemos mencionado. En la **parte anterior**, la **pleura radicular** se refleja desde la vena cava superior y el pericardio. Se aplica sobre los elementos que se encuentran en la cara anterior de la raíz, de los que está separada por tejido conjuntivo y vainas vasculares. En la **parte posterior**, la pleura radicular reviste la cara posterior del bronquio y más abajo, la cara posterior de la vena pulmonar inferior. En la **parte superior**, la pleura radicular se refleja lateralmente desde la tráquea y el arco de la vena ácigos

Material protegido por derechos de autor

gos, tapizando el borde superior del bronquio antes de reflejarse sobre el pulmón. **Borde inferior:** debajo de la vena pulmonar inferior, ambas hojas pleurales, anterior y posterior, no se fusionan: una y otra están separadas por tejido conjuntivo, elementos vasculares (arteriales, venosos, linfáticos) y nerviosos. La continuación de **ambas hojas** hacia abajo constituye el **ligamento pulmonar**: oblicuo abajo y atrás, es tanto más delgado cuanto más próxima al diafragma se halla su base.

Trayecto de distribución

Está constituido por la distribución de la arteria pulmonar derecha, del bronquio principal del mismo lado y por las venas intersegmentarias que emergen de cada lóbulo, dando origen a las venas lobares.

El trayecto de distribución se sistematiza en **raíces lobares y segmentarias**.

Relaciones de la raíz pulmonar derecha

En el conjunto de las relaciones del trayecto mediastínico y del radicular, la raíz pulmonar se caracteriza por la **dispersión** de sus elementos, cuya dirección no ofrece ningún paralelismo. Se cruzan en el curso de su trayecto desde el mediastino hasta el hilio pulmonar. La raíz vascular constituye el plano más anterior de la raíz pulmonar derecha.

- **Vena pulmonar superior.** Es la primera que se encuentra yendo en sentido anteroposterior. Oblicua abajo y medialmente, cubre en parte a las ramas lobares superior y media de la arteria pulmonar derecha, pero deja entrever, hacia atrás y medialmente, el tronco de la arteria. Para ello es necesario exponer las porciones anterior y superior de la raíz.
- **Arteria pulmonar.** Detrás y arriba de la vena, genera la o las arterias lobares superiores, las que dan a la arteria un aspecto oblicuo arriba y lateralmente. El origen de la arteria del lóbulo superior está situado en la raíz pulmonar y no en el hilio pulmonar.
- **Bronquio principal.** Tiene una dirección exactamente opuesta a la de la vena lobar superior. Oblicuo arriba, atrás y a la derecha, constituye el plano más posterior de la raíz pulmonar. Aplicados a él transcurren los elementos bronquiales y linfáticos. Para exponerlo por vía anterior deben disecarse y seccionarse los elementos vasculares que lo ocultan. Se lo puede abordar directamente por su cara superior o por su cara posterior, donde es subpleural. Presenta una vaina neurovascular aplicada a su pared posterior. La vía posterior de abordaje de la raíz y de la pared posterior del bronquio es la vía normal de la "broncotomía".
- **Vena pulmonar inferior.** De trayecto corto, se la expone mejor por su cara posterior, rebatiendo el pulmón hacia adelante. Se la encuentra debajo del bronquio y se presenta como un elemento aislado de la raíz pulmonar.

Raíz pulmonar izquierda

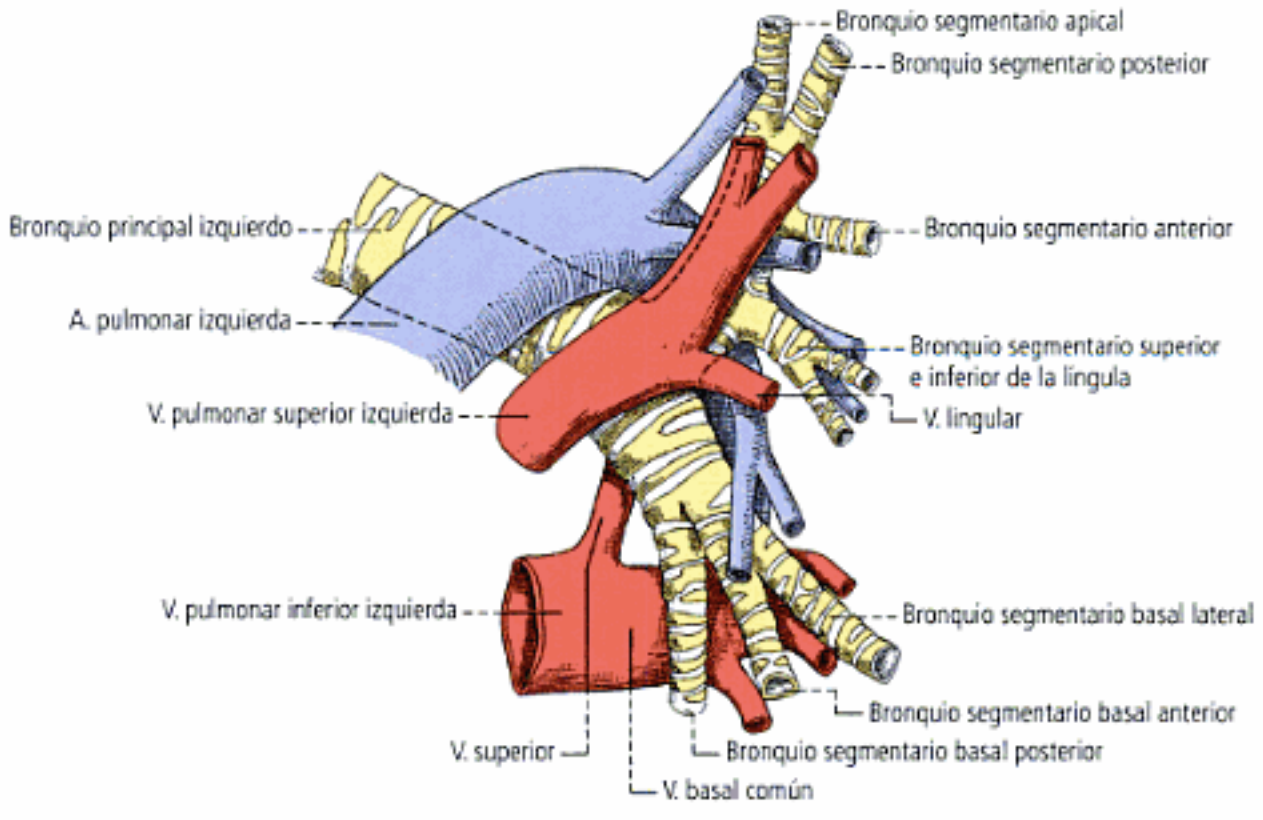
Al igual que en la derecha, se distinguen tres trayectos (fig. 96-21):

A. **Mediastínico** o de origen de los elementos.
B. **Radicular** o raíz pulmonar propiamente dicha.
C. **De distribución** (raíces lobares y segmentarias).

Trayecto mediastínico

Como a la derecha, corresponde al sector de origen o de terminación de los elementos de la raíz:

Fig. 96-21.
Raíz broncovascular del pulmón izquierdo. Vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

- **Bronquio principal.** Procedente de la bifurcación traqueal, es más largo que el bronquio derecho y tiene un trayecto casi horizontal. Se dirige en sentido lateral, debajo del arco aórtico y por encima del pericardio. Situado en un plano ligeramente más anterior que el derecho, su cara anterosuperior es cruzada por dos arcos vasculares: medialmente, la aorta, y lateralmente, la arteria pulmonar izquierda inscrita en el arco aórtico. Al igual que a la derecha, los vasos bronquiales se aplican a su pared.
- **Arteria pulmonar.** Se origina por bifurcación del **tronco pulmonar** dentro del pericardio y se dirige en forma oblicua arriba, atrás y a la izquierda como prolongando la dirección del tronco pulmonar; emerge del pericardio anteroinferior al bronquio principal izquierdo para cruzar su cara anterior y superior. Está situada debajo y lateral al **arco aórtico** y unida a él por el **ligamento arterioso**. La **arteria pulmonar izquierda** constituye el límite inferior de la **región del ligamento arterioso**. Esta región está limitada además por el arco aórtico. La arteria se relaciona aquí con los nervios cardíacos y el ganglio cardíaco (Wrisberg), situado adelante y medial al ligamento arterioso. El arco del nervio laríngeo recurrente izquierdo se halla en contacto y detrás del ligamento arterioso, con ganglios linfáticos del grupo mediastínico anterior y arterias bronquiales.
- **Vena pulmonar superior.** Drena el lóbulo superior. De trayecto corto, atraviesa el pericardio, pasa detrás de la base de la orejuela izquierda y llega al ángulo superolateral de la aurícula izquierda.
- **Vena pulmonar inferior.** Semejante a su homóloga derecha, presenta una dirección transversal. Es el elemento más posterior e inferior de la raíz pulmonar. Está situada por debajo y detrás de la vena pulmonar superior y termina por debajo de ésta en la aurícula izquierda, luego de atravesar el pericardio.

Trayecto radicular propiamente dicho

Está revestido por la **pleura radicular**, reflexión que une las pleuras visceral y la porción mediastínica de la parietal (figs. 96-22 y 96-23). La pleura aplicada a los elementos

Fig. 96-22.
Mediastino visto por su cara izquierda. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.

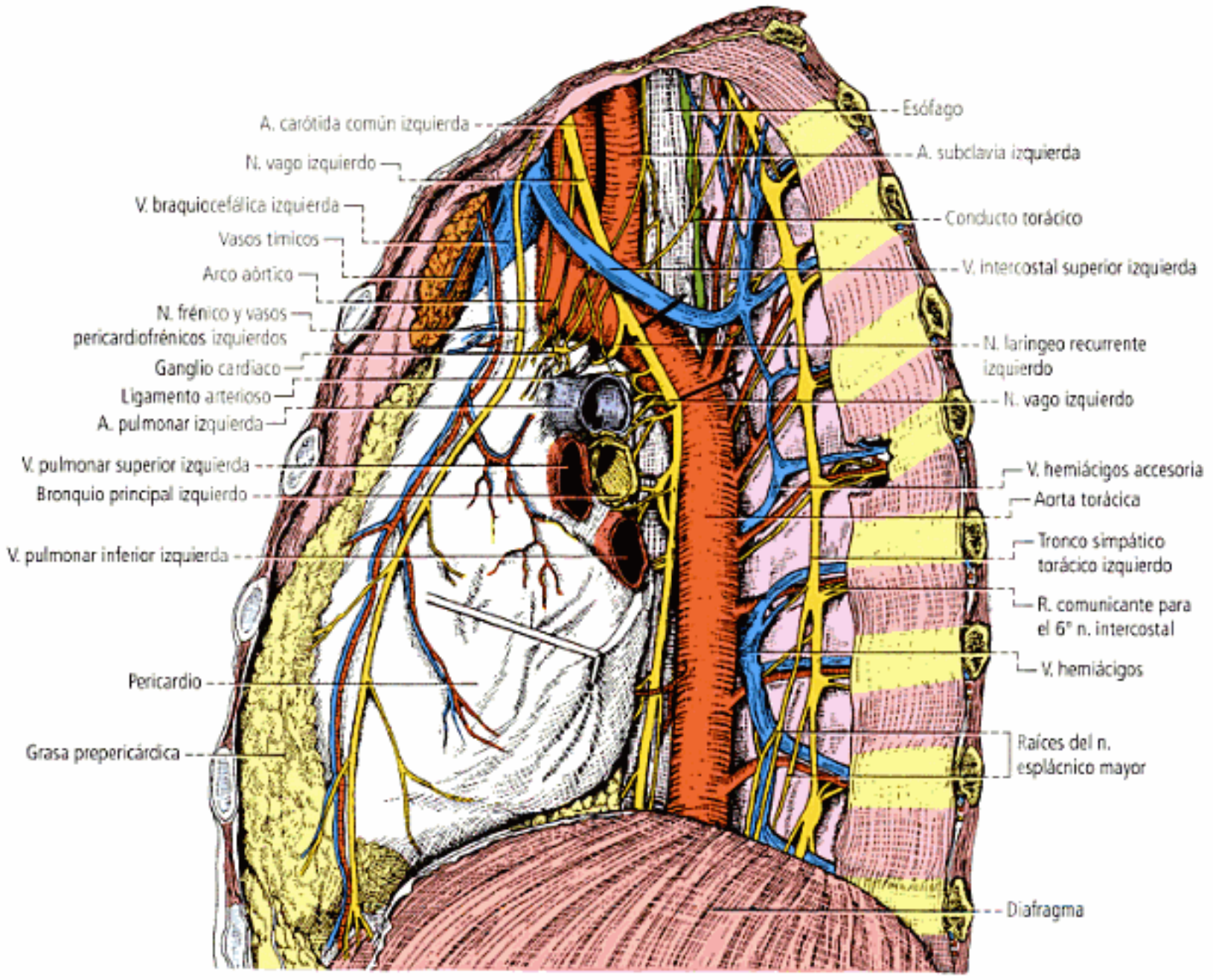
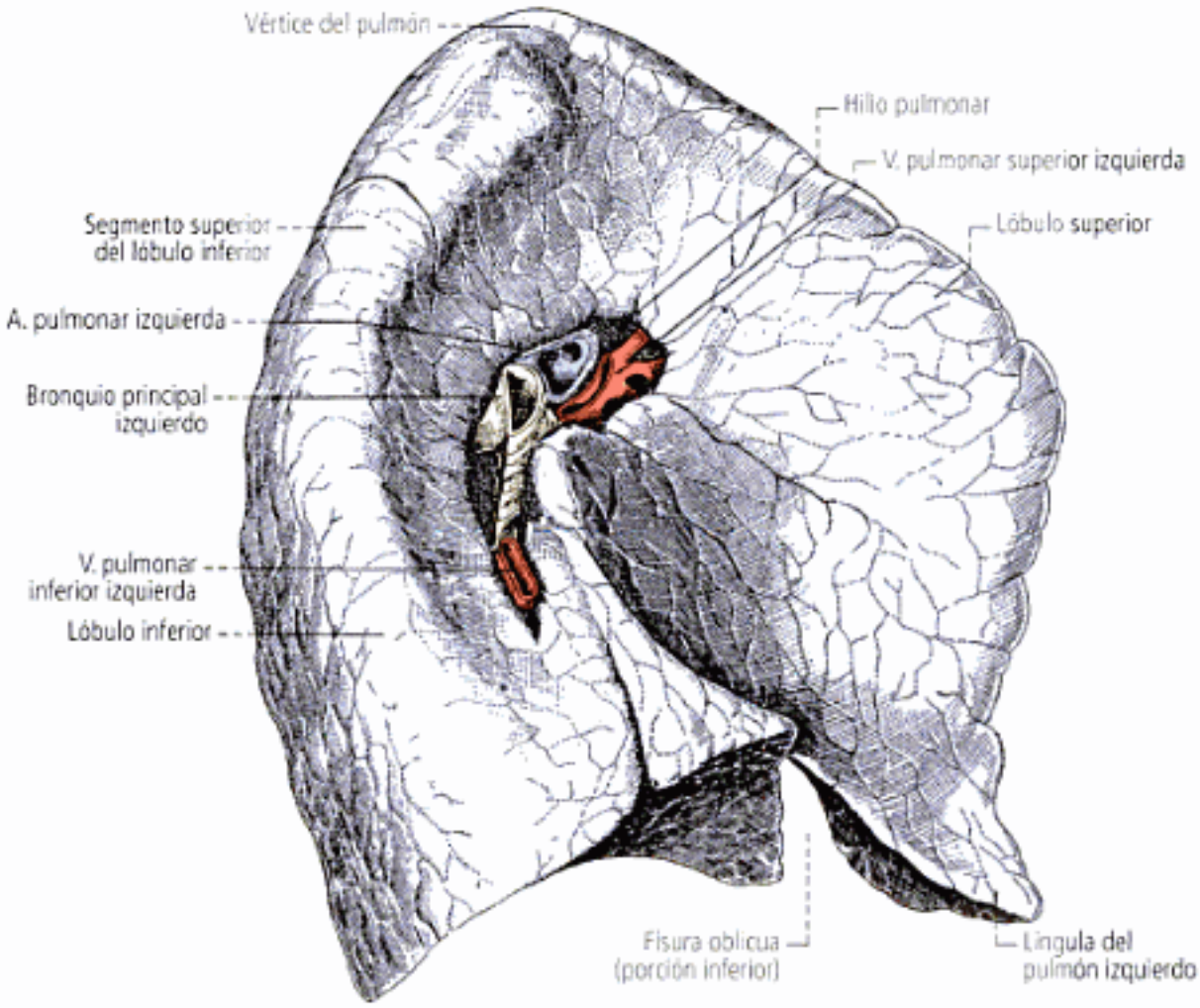


Fig. 96-23.
Pulmón izquierdo, cara mediastínica.



que forman la raíz pulmonar se prolonga hacia abajo por el ligamento pulmonar.

Los elementos que integran esta raíz emergen del mediastino o llegan a éste por debajo del arco aórtico.

La **raíz pulmonar izquierda** es más larga y más agrupada que la raíz derecha. El eje de la raíz lo constituye, igual que a la derecha, el **bronquio principal**, que transcurre lateralmente para penetrar en el hilio pulmonar.

El **bronquio principal** origina por su cara superior al bronquio lobar superior izquierdo.

- **Arteria pulmonar.** Dirigida hacia arriba, a la izquierda y atrás, cruza la cara anterior y superior del bronquio principal en el ángulo medial de origen del bronquio lobar superior, para profundizarse en el hilio pulmonar.
- **Vena pulmonar superior.** Está constituida por las venas que drenan el culmen y la lingula del lóbulo superior. Situada inferior y en un plano anterior al de la arteria, constituye el elemento más anterior de la raíz pulmonar. Se dirige oblicua abajo y medialmente.
- **Vena pulmonar inferior.** Es el elemento más inferior y posterior en la raíz. Se dirige transversalmente hacia la parte medial, situada en el vértice truncado del ligamento pulmonar.
- **Envoltura pleural de la raíz pulmonar izquierda.** La pleura radicular tapiza la parte anterior de la raíz pulmonar, extendida desde la porción mediastínica de la pleura parietal, por detrás del nervio frénico, hasta el borde anterior del hilio pulmonar. La parte posterior está tapizada por la pleura radicular que pasa del lado izquierdo de la aorta descendente al borde posterior del hilio. Es más extensa que la anterior. La pleura radicular superior desciende desde el arco aórtico para tapizar el bronquio principal y luego a la arteria pulmonar. Ésta se continúa con las hojas anterior y posterior que tapizan la cara anterior y posterior de la raíz. Debajo de la vena pulmonar inferior, ambas hojas de pleura radicular, aplicadas una contra la otra, están separadas por tejido conjuntivo, elementos vasculares (arteriales, venosos, linfáticos) y nervios. La prolongación de ambas hojas por debajo de la vena pulmonar inferior constituye el **ligamento pulmonar**, oblicuo hacia abajo y atrás; es tanto más delgado cuanto más próxima al diafragma se encuentra su base.

Trayecto de distribución

Está constituido por las ramas del bronquio principal izquierdo, de la arteria pulmonar del mismo lado y por las venas intersegmentarias que emergen de cada lóbulo para constituir las venas pulmonares superior e inferior. Este trayecto corresponde a las raíces lobares y segmentarias.

Relaciones de la raíz pulmonar izquierda

Al igual que a la derecha, el trayecto de cada uno de los elementos muestra una dispersión en cuanto a su origen

Material protegido por derechos de autor

(bronquio, arteria) o terminación (vena) en el sector mediastínico.

Éstos se agrupan en la raíz pulmonar. Aun en este trayecto, los elementos no son paralelos y se cruzan, especialmente la arteria pulmonar y el bronquio principal.

El plano **anterior** y **superior** de la **raíz pulmonar izquierda** es vascular y está constituido: por **adelante** por la **vena pulmonar superior**, que puede recibir tributarias a este nivel, y por **arriba** por el **tronco pulmonar**.

- **Arteria pulmonar izquierda.** Situada arriba y atrás de la vena superior, forma la parte superior de esta porción y se profundiza en el hilio pulmonar.
- **Bronquio.** Es posterior, sobre él pasa la arteria. Forma un plano resistente. Los elementos bronquiales y linfáticos transcurren aplicados a él. Oculto en su parte anterior por los elementos vasculares, se lo puede exponer posteriormente, donde es subpleural y presenta una vaina neurovascular aplicada a su pared posterior.
- **Vena pulmonar inferior.** Es el elemento más inferior de la raíz. No contrae relaciones con la arteria pulmonar izquierda. Se la expone más fácilmente por su parte posterior rebatiendo el pulmón hacia adelante, al igual que su homóloga derecha.

Tejido conjuntivo y vainas vasculares

Entre los elementos que constituyen ambas raíces pulmonares se organiza el tejido conjuntivo. Es un tejido que facilita la disección, excepto cuando está infiltrado o esclerosado.

El tejido de la raíz pulmonar procede del tejido conjuntivo mediastínico y de las vainas perivasculares.

Tejido conjuntivo mediastínico

Penetra en la raíz y en el hilio pulmonar siguiendo el bronquio principal y se organiza alrededor de los vasos bronquiales, nervios y linfáticos. El conjunto constituye la "vaina peribronquial" (Marchand). Esta vaina se conecta a los elementos vasculares funcionales. El conjunto procede de la vaina peritraqueal y periesofágica. Hacia el pulmón se prolonga a lo largo de las raíces de los lóbulos y de los segmentos.

Las conexiones del tejido peribronquial con el tejido conjuntivo del mediastino explican el enfisema creado por una rotura bronquial. Este tejido conjuntivo permite la separación del bronquio principal, de los vasos, de los nervios y de los linfáticos.

Hojas conjuntivas perivasculares

Representan la prolongación del pericardio fibroso a lo largo de los vasos funcionales que entran o salen del pulmón (Dargent). Esta hoja prosigue en el pulmón y su valor como vaina vascular situada por fuera de la vaina de los vasos ha sido jerarquizado por Cordier. Su sección en el sentido del eje longitudinal del vaso permite la liberación del elemento que se diseca.

En ambas raíces, derecha e izquierda, pueden encontrarse así tres planos de separación:

A. Un **plano subpleural** (fascia endotorácica) que permite separar los elementos radiculares de su cubierta de pleura radicular.
B. Un **plano peribronquial**, que hace posible aislar entre sí los elementos radiculares.
C. Un **plano perivascular**, que permite aislar los vasos funcionales en su vaina propia emanada del pericardio fibroso.

El tejido conjuntivo de la raíz pulmonar no tiene relación con el grado de adiposidad del sujeto. Sus modificaciones son patológicas.

Características comunes de las raíces pulmonares

Ambas raíces pulmonares son cortas en sentido transversal y **más extensas** en **altura**, lo que facilita su disección y separación en este sentido.

En el sentido **transversal**, hay dos elementos que son largos y movilizables: el **bronquio principal** y la **arteria pulmonar**.

A la **derecha**, se puede traccionar en sentido lateral al **bronquio principal**, por la posición de la tráquea.

La **arteria pulmonar** de ambos lados puede exteriorizarse fuera del pericardio en cierta longitud.

Las **venas pulmonares**, por ser más cortas, pueden traccionar a la aurícula izquierda al desplazarlas lateralmente.

Material protegido por derechos de autor

97 Lóbulos y segmentos pulmonares

GENERALIDADES

La división del **pulmón derecho** en **tres lóbulos** y del **pulmón izquierdo** en **dos lóbulos**, tal como se ha descrito, se caracteriza por:

- La existencia de **fisuras** que separan a los lóbulos.
- La existencia de un **bronquio** que ventila cada lóbulo y que, acompañado por elementos lobares de la raíz pulmonar, le confiere su individualidad anatómica, funcional y patológica (fig. 97-1).

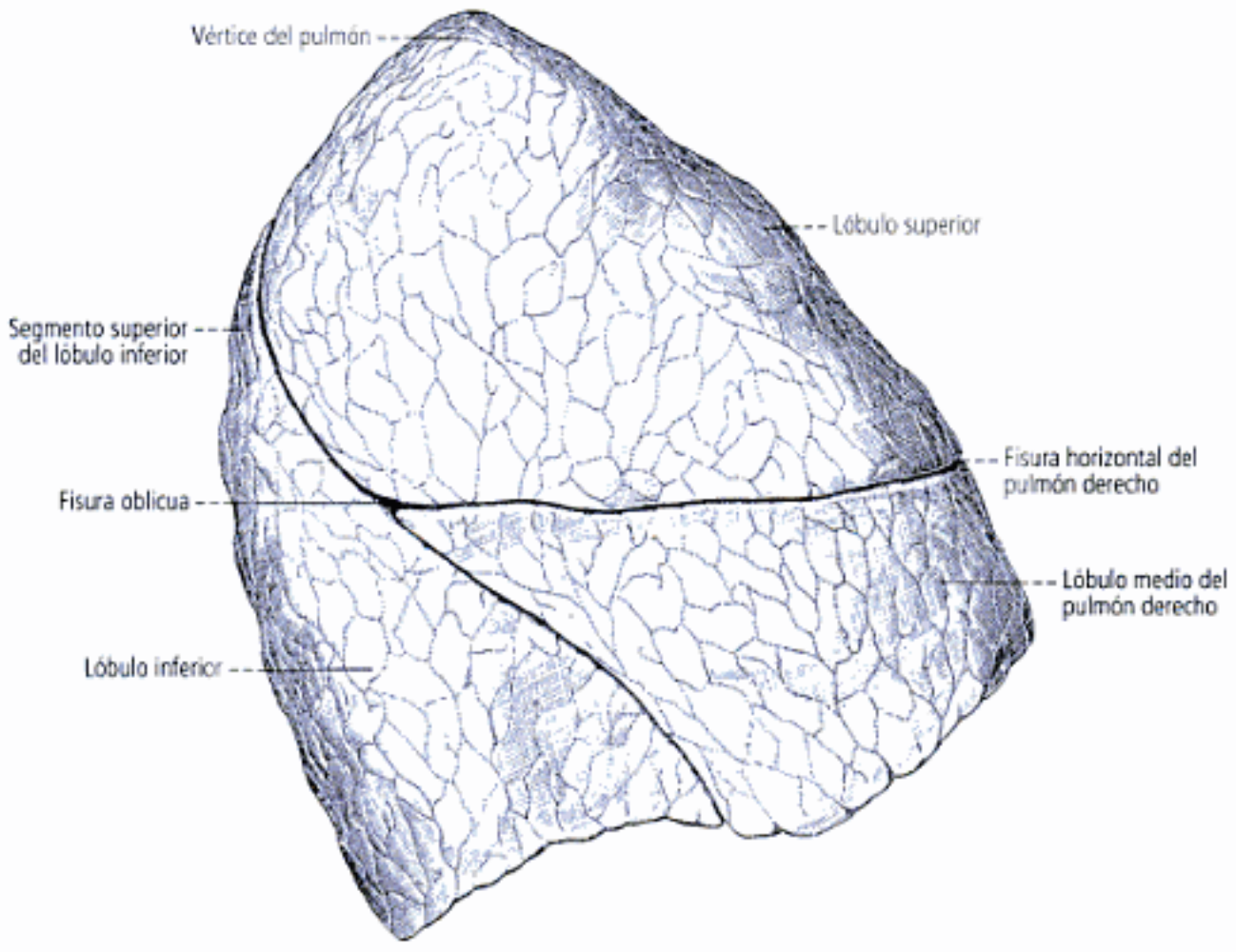
La distribución bronquial lobar permite individualizar también en cada lóbulo varias unidades, los **segmentos pulmonares**.

El **segmento pulmonar** se caracteriza por:

- Su **raíz broncovascular**: formada por su **bronquio segmentario** y por la **arteria** homóloga.
- Su **forma piramidal** con **base periférica**, cortical y con **vértice hiliar**, con una o varias caras tapizadas por pleura y otras caras adosadas a los segmentos vecinos. Estas caras se hallan separadas por el **plano intersegmentario**, al que no atraviesan las ramificaciones bronquiales ni las de las arterias segmentarias.
- Un **drenaje venoso**, dispuesto en la **periferia** del segmento. Las venas transcurren por los planos intersegmentarios, donde recogen la sangre de los segmentos adyacentes.

La división de los pulmones en lóbulos y segmentos es útil desde el punto de vista quirúrgico. Es posible localizar un proceso patológico (tumor, aneurisma, caverna, dilataciones bronquiales) en **un segmento determinado** y, por ese hecho, extirpar quirúrgicamente el territorio enfermo, limitando la extensión de la exéresis al mínimo necesario (lobectomía, segmentectomía, exéresis asociadas).

Fig. 97-1.
Pulmón derecho, cara costal.



Material protegido por derechos de autor

El esquema general de la **división lobar** y **segmentaria** de los pulmones es el siguiente (figs. 97-2 y 97-3):

A. Pulmón derecho:
- Lóbulo superior
  - Segmento apical [SI].
  - Segmento posterior [SII].
  - Segmento anterior [SIII].
- Lóbulo medio
  - Segmento lateral [SIV].
  - Segmento medial [SV].
- Lóbulo inferior
  - Segmento superior [SVI].
  - Segmento basal medial (cardíaco) [SVII].
  - Segmento basal anterior [SVIII].
  - Segmento basal lateral [SIX].
  - Segmento basal posterior [X].

B. Pulmón izquierdo
- Lóbulo superior
  - Segmento apicoposterior [SI + SII].
  - Segmento anterior [SIII].
  - Segmento lingular superior [SIV].
  - Segmento lingular inferior [SV].
- Lóbulo inferior
  - Segmento superior [SVI].
  - Segmento basal medial (cardíaco) [SVII].
  - Segmento basal anterior [SVIII].
  - Segmento basal lateral [SIX].
  - Segmento basal posterior [SX].

PULMÓN DERECHO

Lóbulo superior

Descripción y relaciones

Tiene forma de pirámide irregular (fig. 97-1).

Variedad anatómica: se denomina **lóbulo ácigos** (fig. 97-4) a una lengüeta pulmonar anormalmente aislada desde el vértice en la cara mediastínica del lóbulo superior derecho. Es creada por el trayecto anormal del arco de la vena ácigos (Devé). La vena arrastra consigo una doble hoja o lámina de pleura parietal.

Vértice

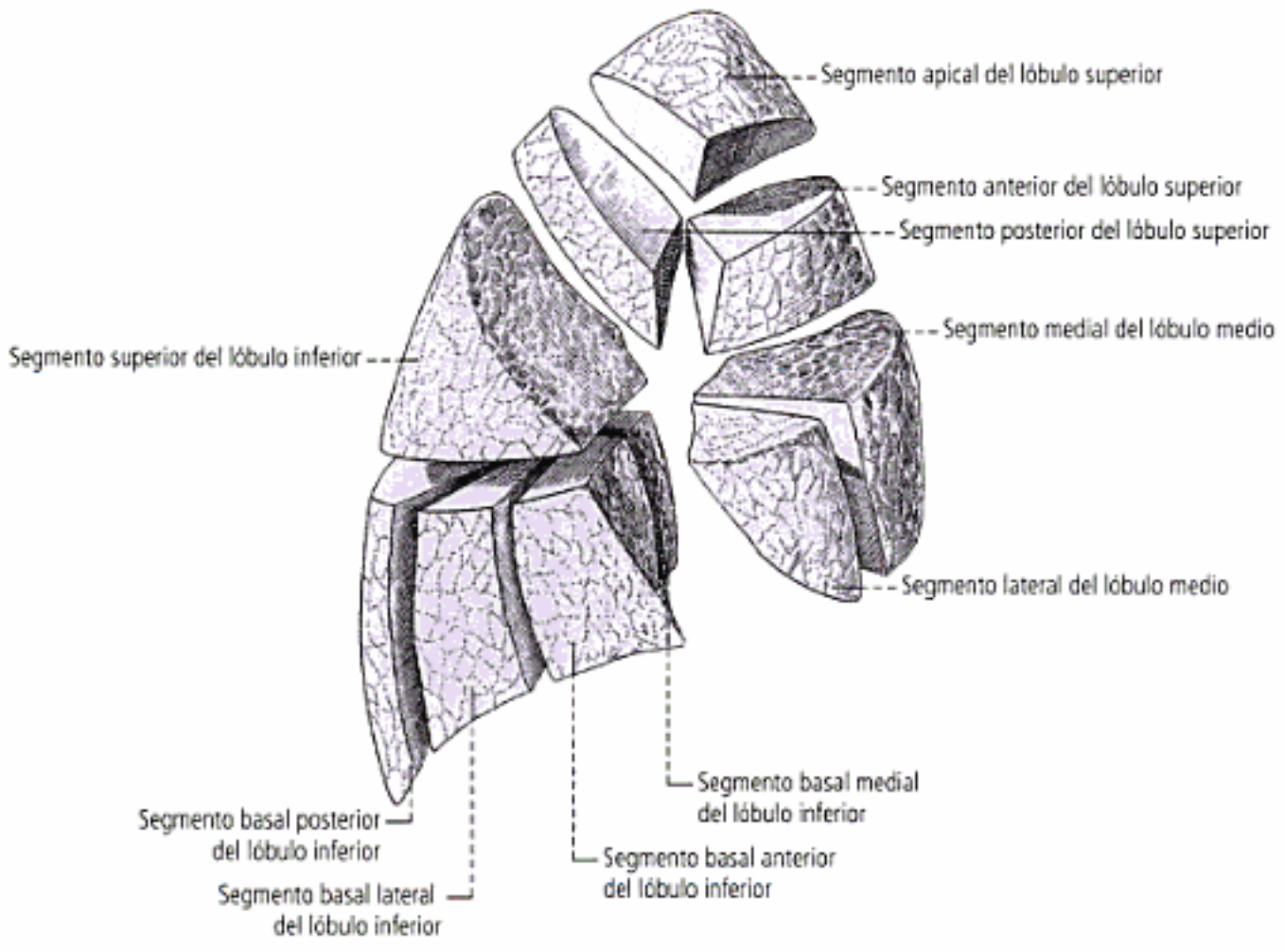
Es el del pulmón, cuyas relaciones comparte.

Base

Presenta dos vertientes interlobares:

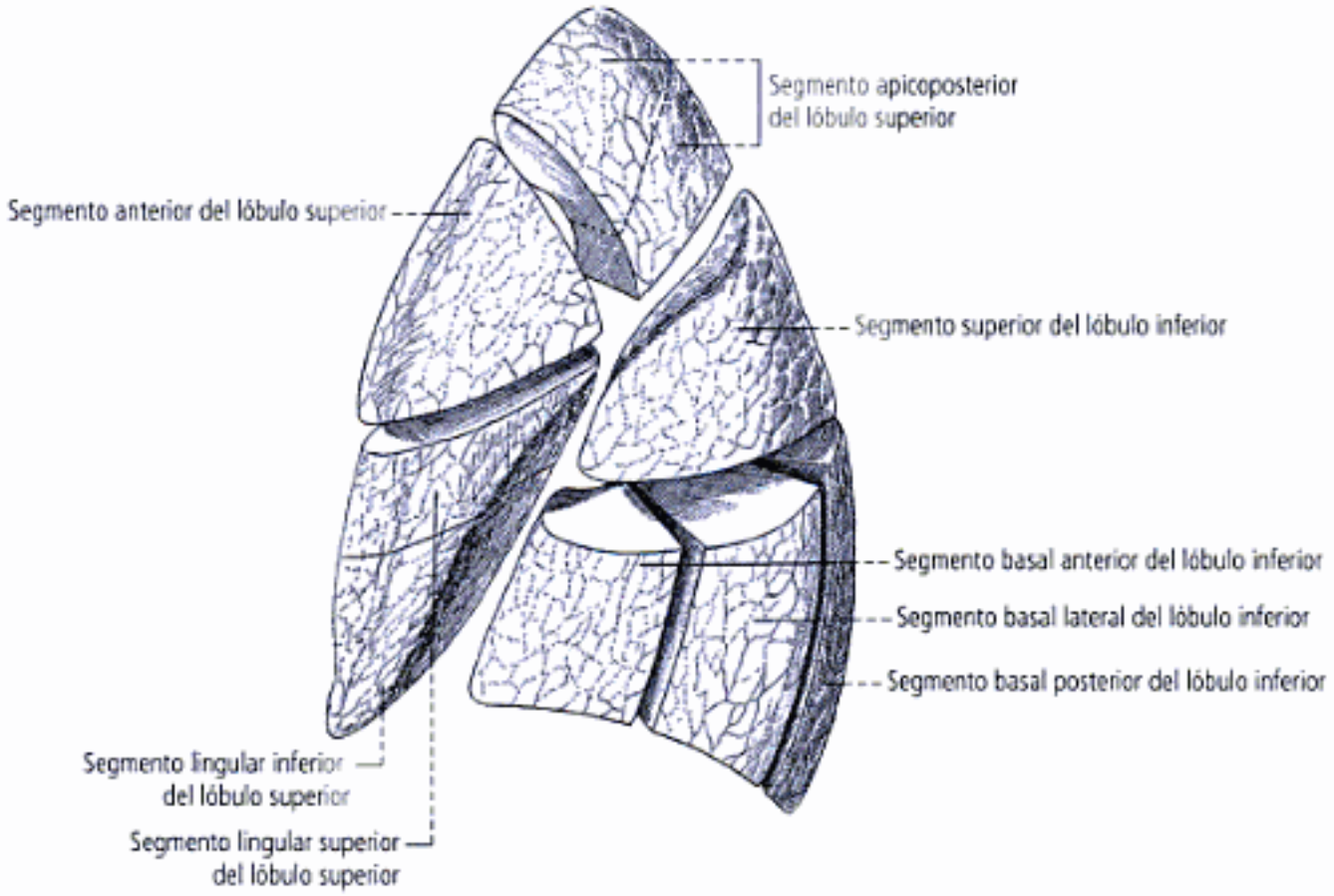
A. Una vertiente posterior e inferior, que forma parte de la fisura oblicua y a través de ella se relaciona con el lóbulo inferior.

Fig. 97-2.
Segmentos del pulmón derecho separados, vista lateral.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 97-3.
Segmentos del pulmón izquierdo separados, vista lateral.

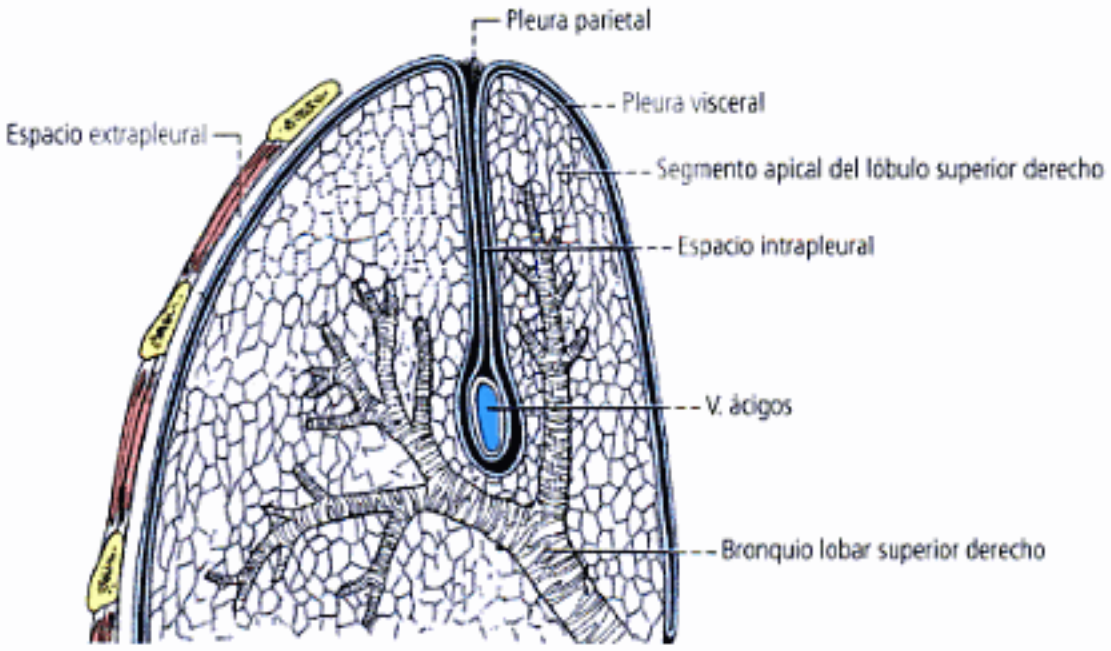


B. Una vertiente anterior, que corresponde a la cara superior de la fisura horizontal y por su intermedio se relaciona con el lóbulo medio, con el cual está casi siempre parcialmente fusionada.

Cara costal

Es convexa arriba, lateralmente y atrás. Sigue abajo aproximadamente el trayecto de la 5ª costilla y luego el de la 4ª costilla.

Fig. 97-4.
Corte coronal esquemático del lóbulo ácigos (Paturet).



Material protegido por derechos de autor

Cara mediastínica

Es libre y se aplica sobre la parte suprarradicular del mediastino.

Borde anterior

Primero oblicuo abajo y medialmente, se vuelve vertical, casi mediano. Es muy agudo (lengüeta pulmonar anterior). Se interpone entre el mediastino y el plano esternocondral, en el receso costomediastínico anterior de la pleura.

Raíz lobar superior derecha

Reconocemos en ella un sector de la raíz pulmonar y un sector interlobar.

Sector de la raíz pulmonar

Se encuentran, de adelante hacia atrás (fig. 97-5):

1. La vena apical o hilio marginal anterior.
2. La arteria principal del lóbulo con sus ramas segmentarias.
3. El bronquio lobar superior.

Sector fisural o interlobar

De atrás hacia adelante, ofrece (figs. 97-6 y 97-7):

1. La arteria posterior, dorsal o retrobronquial.
2. La vena posterior, origen de la vena lobar. (La cara posterior del bronquio es libre, oculta por el labio posterior del hilio y el revestimiento pleural.)

Segmentos del lóbulo superior derecho

Se distinguen tres y, eventualmente, un segmento axilar (fig. 97-2).

La reunión externa, lateral o axilar, de los tres segmentos tiene una disposición irregular, puede poseer un bronquio independiente o bien su ventilación se lleva a cabo por una rama de un bronquio segmentario lobar, o cada uno de ellos da una o más ramas que ventilan la parte axilar.

El lóbulo superior derecho, privado de ventilación, se retrae hacia arriba y medialmente. Toma el aspecto de un triángulo con vértice inferomedial y base superior. Atrae así, hacia arriba, las fisuras derechas, las que se adaptan a la forma de su borde inferior y lateral (fig. 97-11).

Segmento apical

Corresponde al vértice. Presenta una vertiente mediastínica, medial, y una vertiente costal, posterior, lateral y anterior. Se aplica sobre el segmento posterior y sobre el segmento anterior, de los que está separado por los planos intersegmentarios.

Segmento posterior

Está situado por debajo del precedente con una parte posteroinferior, interlobar, una parte medial, mediastínica, una cara anterolateral, costal y una cara casi vertical, intersegmentaria que lo separa del segmento anterior.

Segmento anterior

Situado delante y debajo de los precedentes, presenta: una cara medial mediastínica, una cara lateral y una cara inferior interlobar (fisura horizontal). Las dos primeras se reúnen hacia adelante y forman el borde anterior del segmento. Tiene dos planos intersegmentarios uno superior, que lo separa del segmento apical, y otro posterior, que lo separa del segmento posterior.

Lóbulo medio

Descripción y relaciones

Este lóbulo (fig. 97-1) se interpone como una cuña entre los lóbulos superior e inferior. La arista de esta cuña es transversal y está situada en la unión de las fisuras oblicua y horizontal.

El lóbulo medio presenta:

- Una cara superior, que corresponde a la cara inferior (interlobar) de la fisura horizontal. A menudo, fusionada parcial o totalmente con el superior en su tercio interno.
- Una cara posteroinferior, que corresponde a la cara superior (interlobar) de la fisura oblicua, a cuya formación contribuye.
- Una cara costal, que corresponde a la pared anterolateral del tórax.
- Una cara medial o mediastínica, en relación con el pericardio.
- Una cara diafragmática que contribuye a formar la base del pulmón.

Todos los bordes de este lóbulo son marcados, netos y cortantes.

Raíz lobar media

Llega al lóbulo por su parte posterior, superior y medial (figs. 97-5 y 97-6). Comprende, de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás:

1. La vena lobar, integrante de la vena pulmonar superior.
2. El bronquio lobar, elemento central, rodeado de ganglios linfáticos.
3. Las arterias medial y lateral nacen de la arteria pulmonar derecha y la rama inferior, cuando existe, se origina de la arteria segmentaria basal anterior, asciende y penetra en el lóbulo medio por la cara interlobar inferior extrahiliar (Ruiz Liard).

Segmentos del lóbulo medio

Se distinguen dos segmentos, uno medial y otro lateral (fig. 97-2).

El plano intersegmentario es oblicuo de atrás hacia adelante y lateromedialmente.

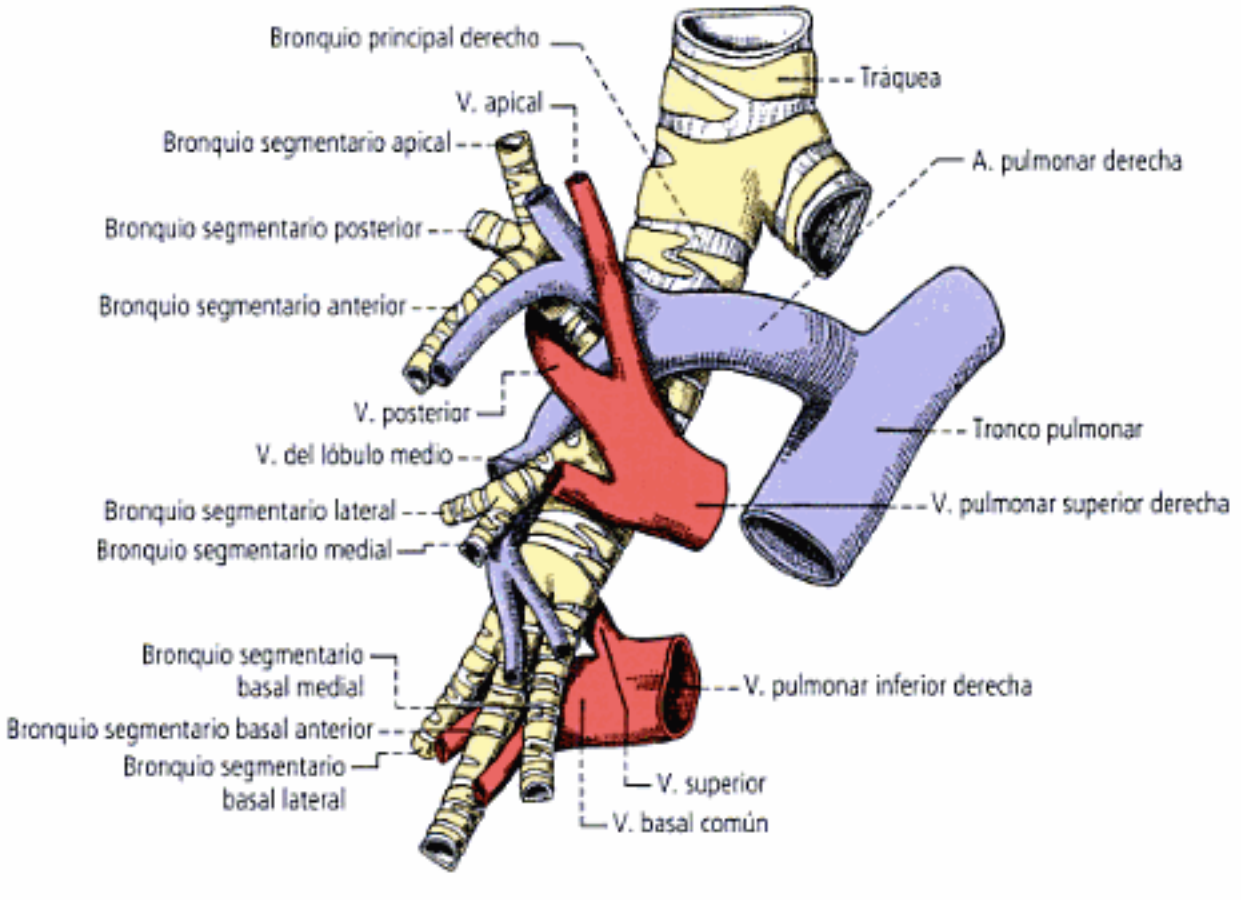
Cuando está privado de ventilación, el lóbulo medio aparece delgado y aplanado, oculto en el fondo de la fisura oblicua, netamente visible en las radiografías de perfil.

Segmento medial

Presenta dos caras interlobares, superior (fisura horizontal) e inferior (fisura oblicua); una cara mediastínica cóncava; una cara lateral condrocostal; una cara posterior a esta

Material protegido por derechos de autor

Fig. 97-5.
Raíz broncovascular del pulmón derecho, vista anterior.



última, que corresponde al tabique intersegmentario; una cara inferior diafragmática.

Segmento lateral

En relación con el segmento precedente, es posterior y lateral. Se observan dos caras interlobares, una superior (fisura horizontal, parte posterior) y una inferior (fisura oblicua). Ambas se extienden hacia atrás, hasta la arista del lóbulo, donde la fisura horizontal se desprende de la cara oblicua anterior o intersegmentaria.

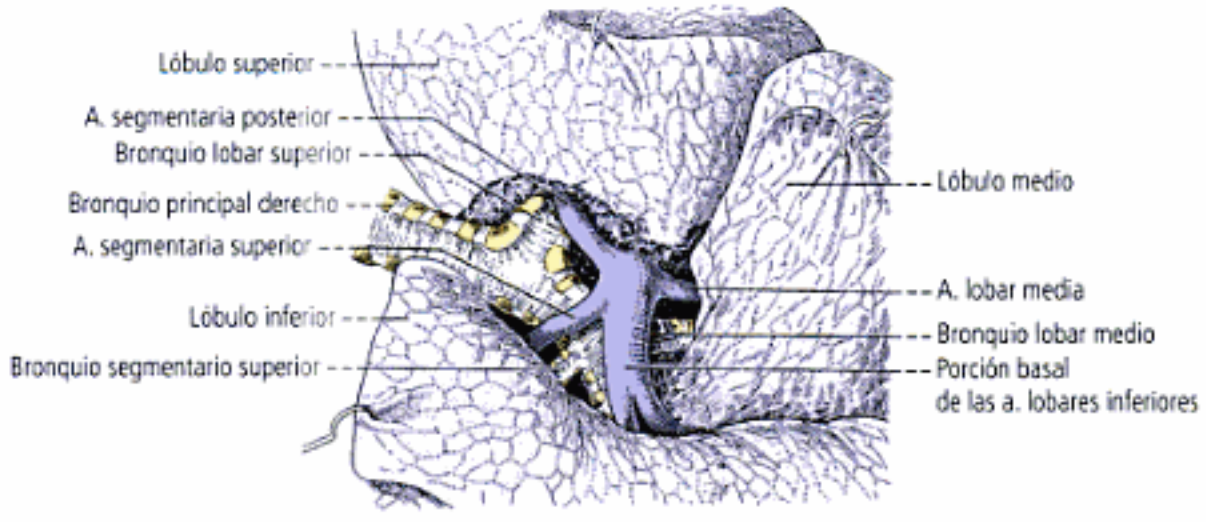
Lóbulo inferior derecho

Descripción y relaciones

Este lóbulo es voluminoso, con forma de pirámide (fig. 97-11). Su vértice asciende hasta la cuarta costilla (Fowler). Su base se apoya sobre el diafragma. Posee:

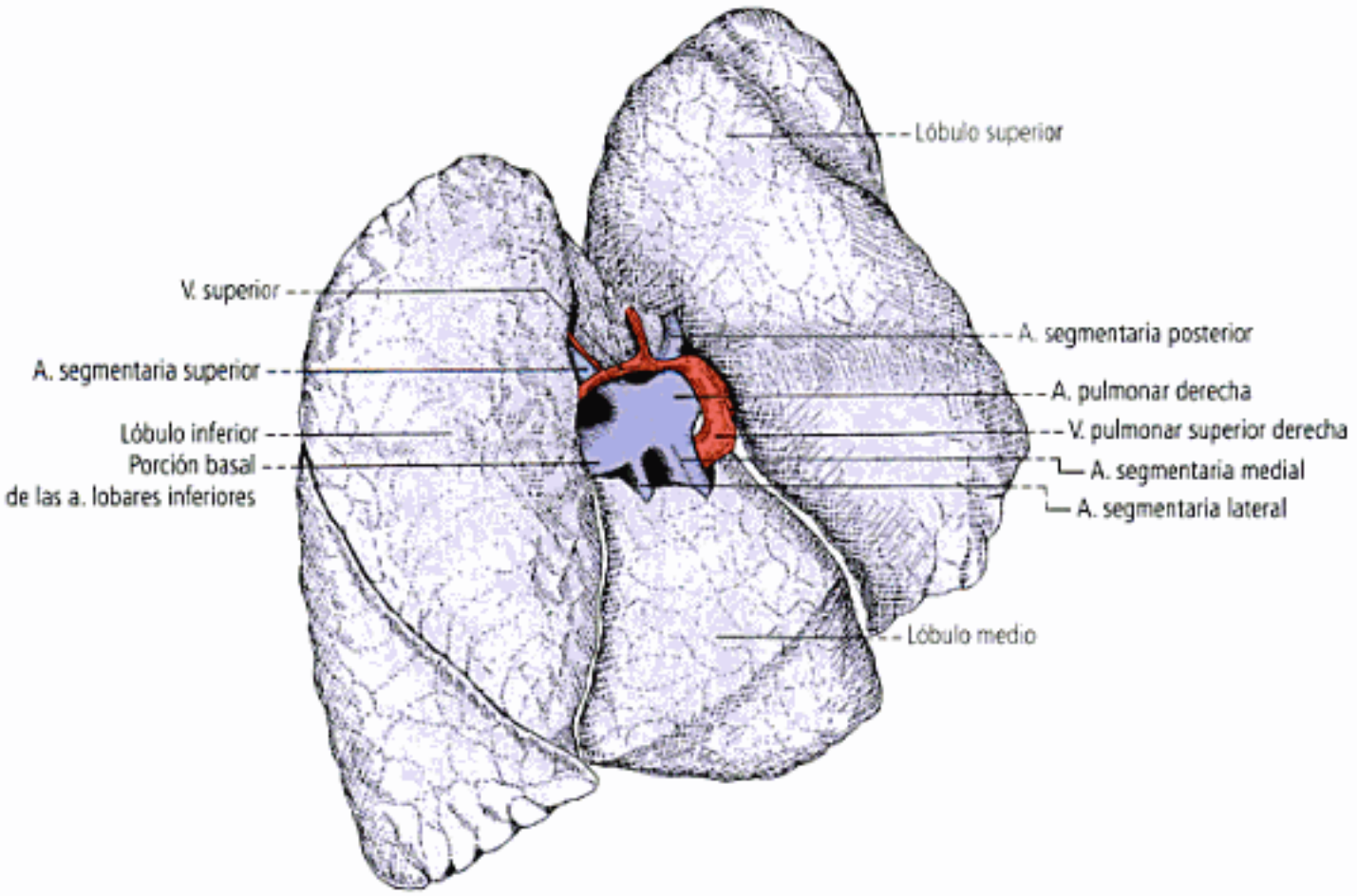
- Una cara interlobar que constituye la cara posterior de la fisura oblicua. Atrás y arriba se aplica el lóbulo superior; adelante y abajo, el lóbulo medio.

Fig. 97-6.
Arteria pulmonar derecha en la fisura oblicua. Se han separado los lóbulos pulmonares. Vista posterolateral.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 97-7.
Arteria pulmonar derecha vista en el fondo de la fisura oblicua, luego de la separación de los lóbulos pulmonares derechos.



- Una cara costal que se adapta a la concavidad de la pared torácica.
- Una cara mediastínica, menos extensa, está conectada al mediastino por el ligamento pulmonar.
- Una cara diafragmática que se relaciona, a través del diafragma, con el hígado.

Raíz lobar inferior derecha

Se distingue un sector interlobar y un sector inferior en la raíz pulmonar (fig. 97-5).

Sector interlobar

Está situado bajo la pleura del fondo de la fisura y con frecuencia cubierto por ganglios linfáticos (figs. 97-6 y 97-7). Se encuentra la **arteria pulmonar derecha**, de la que nace la arteria segmentaria superior, y se continúa luego como tronco común de las arterias basales. Medial a ella, el bronquio principal derecho da origen al bronquio segmentario superior y se continúa como tronco común de los bronquios basales.

Sector mediastínico, en la raíz pulmonar

Está situado en la cara medial del lóbulo inferior representado por la **vena pulmonar inferior** que ocupa el vértice truncado del ligamento pulmonar; es posterior e inferior al bronquio principal. Corta y ancha, amarra muy de cerca al lóbulo inferior con el pericardio que cubre la aurícula izquierda.

Segmentos del lóbulo inferior derecho

Se distinguen cinco (fig. 97-2).

Los cuatro últimos segmentos se denominan **basales** y su conjunto constituye la **pirámide basal** del lóbulo inferior.

El ligamento pulmonar se ubica en la cara mediastínica de la pirámide basal a nivel del plano que separa los segmentos posterior y medial.

Consideramos que los dos últimos segmentos (basal lateral y basal posterior) constituyen la **zona terminal** del lóbulo, donde se expanden los bronquios más distales.

Cuando está privado de ventilación y se retrae, el lóbulo inferior derecho se aplica contra el mediastino posterior. En las radiografías de frente, este lóbulo se presenta como la imagen de un triángulo oscuro, paracardíaco derecho, con base inferior, bien característico (fig. 97-11).

Segmento superior

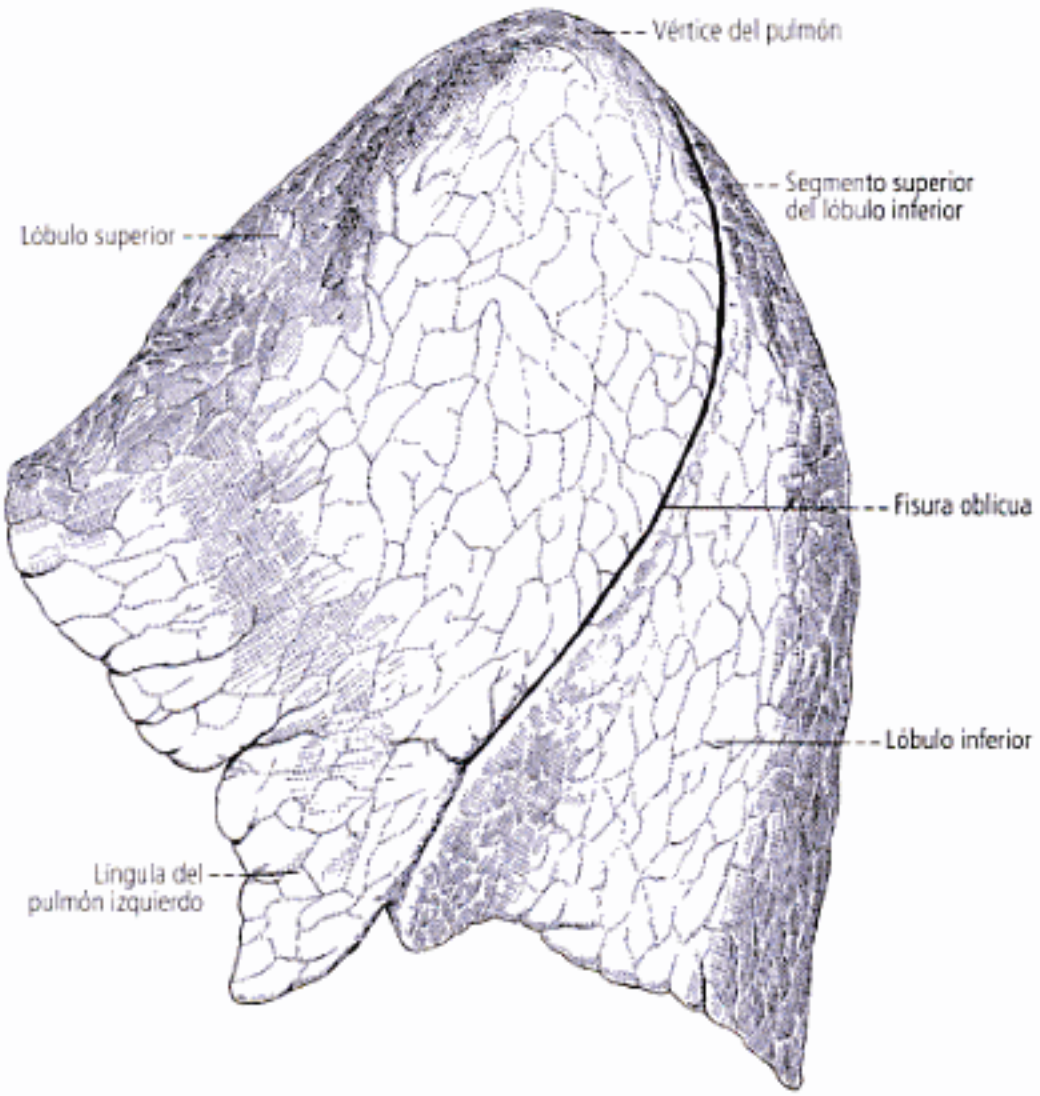
Constituye el **vértice del lóbulo**. Está en contacto con el lóbulo superior por su cara interlobar. Presenta una cara costal y una cara medial. Está separado de los segmentos basales por un plano intersegmentario casi horizontal. Una fisura parcial, rara vez total, marca a veces este plano; en esos casos se observa una fisura cruciforme en el pulmón derecho (Devé).

Segmento basal medial (cardíaco)

Es medial e inferior. Tiene una cara mediastínica, una cara interlobar poco extensa y una cara inferior o diafragmática. Está en contacto con el segmento superior, arriba; con el segmento basal posterior, atrás; con el segmento basal anterior, adelante, y con el segmento basal lateral. Late-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 97-8.
Pulmón izquierdo, cara costal.



ralmente a ellos, está separado de éstos por sus tabiques intersegmentarios.

Segmento basal anterior

Es anterior y lateral en relación con el precedente. Posee una cara anterior interlobar, que corresponde a la fisura oblicua y una cara inferior, diafragmática, tapizadas ambas con pleura. Planos intersegmentarios lo separan del segmento precedente, medialmente; del segmento superior, arriba y del segmento basal lateral, atrás.

Segmento basal lateral

Ocupa la parte lateral de la pirámide basal. Presenta una cara lateral costal y una cara inferior diafragmática, tapizadas con pleura. Está separado por los tabiques intersegmentarios de los segmentos superior, arriba; de los segmentos basales anterior y posterior, adelante y atrás, y del basal medial, medialmente.

Segmento basal posterior

Está situado detrás de los precedentes y ocupa la parte posterior y medial del lóbulo, moldeado sobre el canal costovertebral. Su cara costomediastínica y su cara diafragmática, ambas muy extendidas, están tapizadas con pleura. Toma contacto por los tabiques intersegmentarios correspondientes con el segmento superior, arriba, con el segmento basal lateral, lateralmente, y con el segmento basal medial, adelante.

PULMÓN IZQUIERDO

Lóbulo superior izquierdo

Se lo considera como el equivalente del lóbulo superior y del lóbulo medio derecho (fig. 97-8).

Descripción y relaciones

Vértice

Es el del pulmón izquierdo, cuyas relaciones comparte.

Cara costal

Se extiende hacia adelante y abajo, desde el vértice hasta las inserciones anteriores del hemidiafragma; lateralmente, se detiene en la fisura oblicua.

Cara mediastínica

Se halla rechazada hacia la izquierda por las salientes del corazón, abajo, y del arco aórtico, arriba. Abajo se relaciona con

Material protegido por derechos de autor

el pericardio y el nervio frénico, por intermedio de la pleura mediastínica; arriba, se aplica a la parte suprarradicular del mediastino. Se dirige hacia adelante y debajo de la raíz pulmonar.

Cara interlobar o fisural

Contribuye a formar la cara anterior de la fisura oblicua izquierda y adopta la forma de ésta, separando así el lóbulo superior del lóbulo inferior.

Cara diafragmática

Es poco extensa. Está marcada, adelante y abajo, por la cara diafragmática de la língula, a veces aislada por un esbozo de fisura.

Raíz lobar superior izquierda

La característica de su irrigación arterial es que las ramas que recibe son segmentarias o bisegmentarias (Ruiz Liard). Estas arterias penetran en el lóbulo por los sectores de la raíz pulmonar e interlobar.

Sector mediastínico

Comprende, de adelante hacia atrás (fig. 97-9):

1. La vena pulmonar superior y sus ramas, oblicuas abajo y medialmente.
2. La arteria segmentaria anterior o la arteria lingular.
3. El bronquio está flanqueado medialmente por la arteria pulmonar izquierda, que da aquí las arterias segmentarias apical y posterior, o el tronco apicodorsal.

Sector interlobar

Exclusivamente arterial, el primer elemento que se ofrece yendo de lateral a medial en el fondo de la fisura, igual que a la derecha, es la arteria pulmonar izquierda en su travesía hacia el lóbulo inferior (Ruiz Liard) (fig. 97-10).

La arteria proporciona aquí, de abajo hacia arriba, la arteria lingular, única o doble, oculta por un ganglio linfático [de Rouvière]; más arriba puede observarse una arteria axilar, y en su parte más alta, la arteria posterior cuando presenta un origen bajo, independiente.

Segmentos del lóbulo superior izquierdo

Se dividen en cinco segmentos (fig. 97-3).

La parte superior, llamada **culmen**, está formada por los segmentos apicoposterior y anterior.

La parte inferior, denominada **língula**, está constituida por los segmentos lingular superior y lingular inferior.

Cuando el lóbulo superior se retrae, desplaza la fisura oblicua hacia adelante, contra la pared anterior del tórax y contra el mediastino. La imagen radiológica es la de una opacidad difusa (de frente) y de una banda opaca aplicada adelante (de perfil) (fig. 97-12).

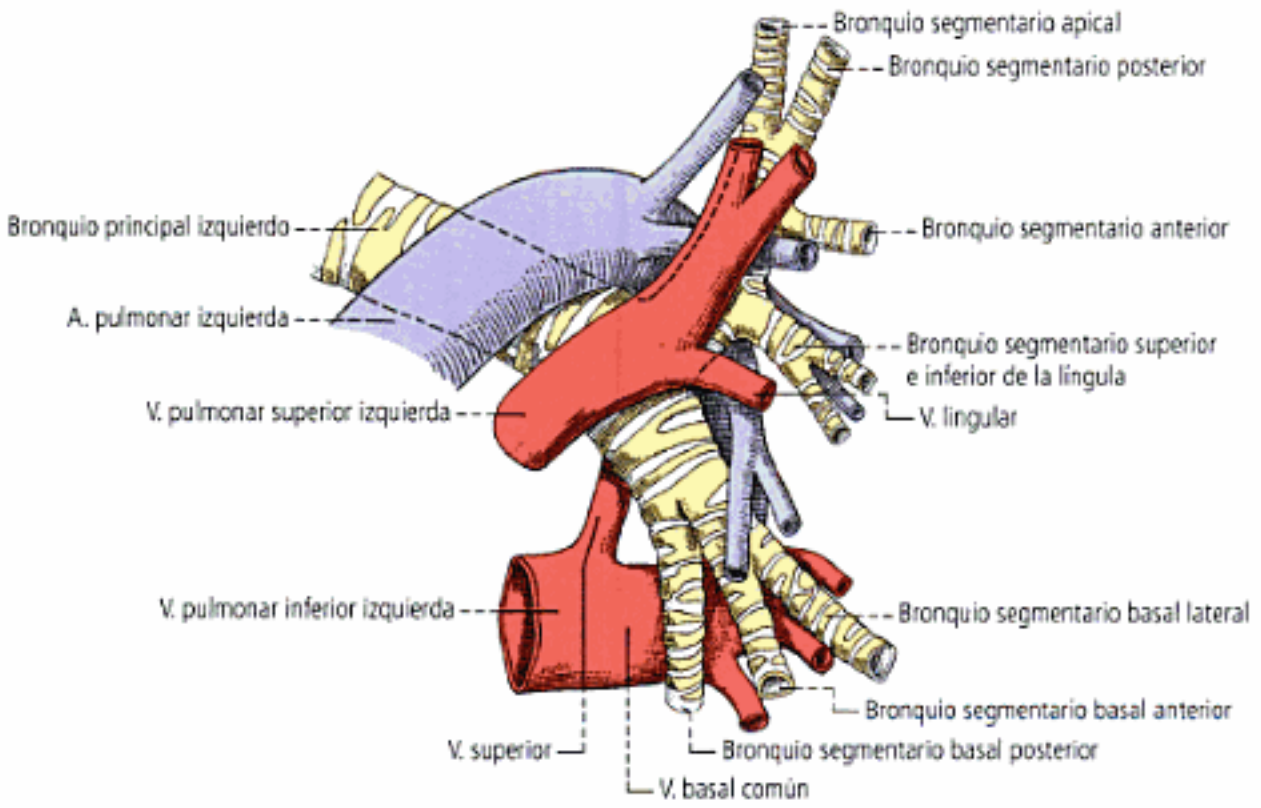
Segmento apicoposterior

Ocupa el vértice y la parte posterior del lóbulo, la parte superior de su cara interlobar y una porción de su cara costal donde puede tomar contacto con la língula. Está subdividido en **dos subsegmentos**. En ocasiones, la bifurcación precoz del bronquio apicoposterior permite individualizar los **segmentos apical** y **posterior**.

Segmento anterior

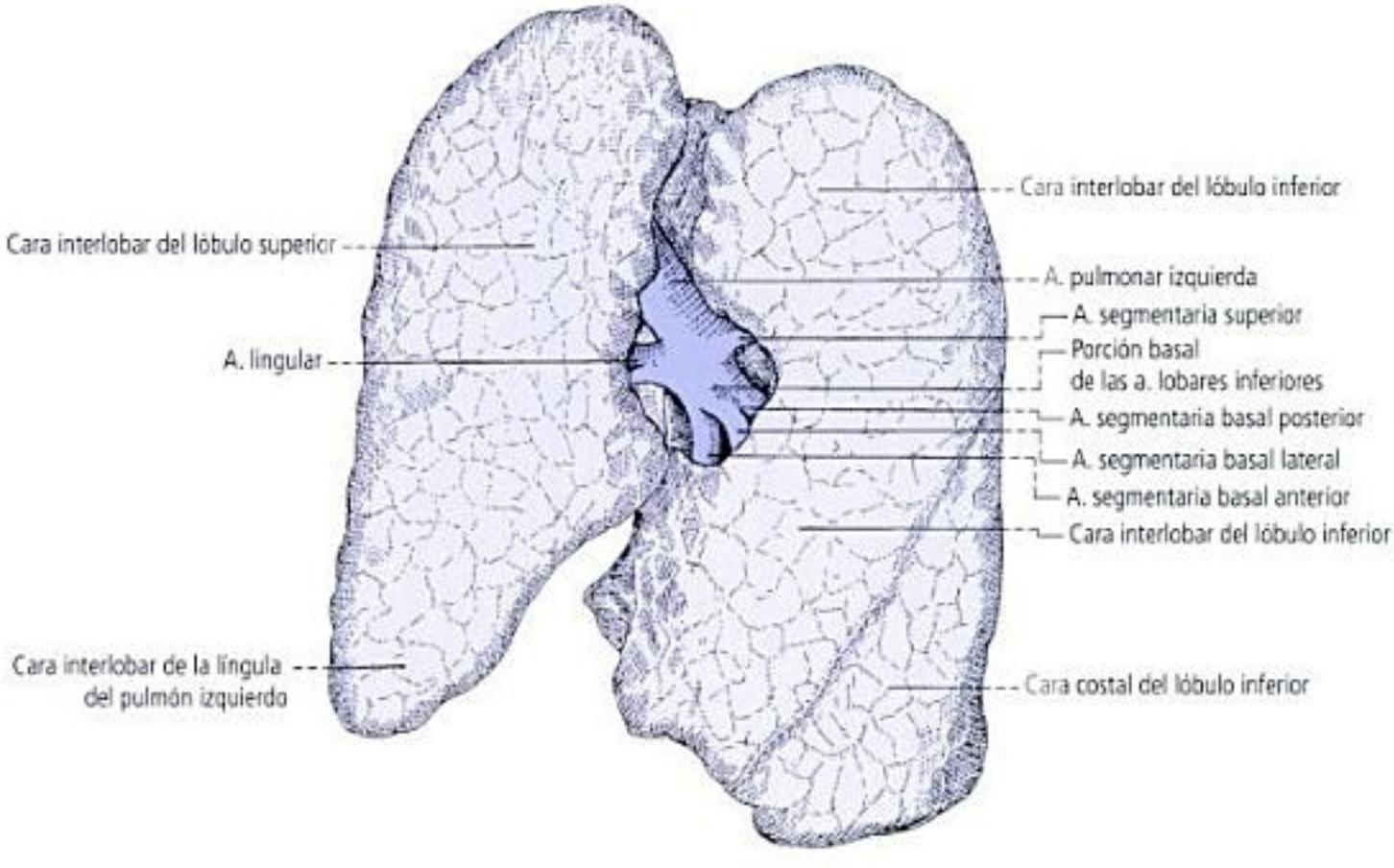
Es anteromedial. Se interpone entre el subsegmento apical arriba y la língula abajo, por delante del subsegmento posterior, situado atrás.

Fig. 97-9.
Raíz broncovascular del pulmón izquierdo. Vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 97-10.
Arteria pulmonar izquierda vista en el fondo de la fisura oblicua después de la separación de los lóbulos pulmonares izquierdos.



Língula

Ocupa toda la parte anterior e inferior del lóbulo. Entra en contacto con el diafragma (integra la cara diafragmática del lóbulo) abajo y atrás, con el lóbulo inferior a través de la fisura oblicua. Se moldea medialmente sobre la convexidad del pericardio. Está dividida en **dos segmentos, superior e inferior**, separados por un plano intersegmentario dispuesto en forma casi horizontal.

Lóbulo inferior izquierdo

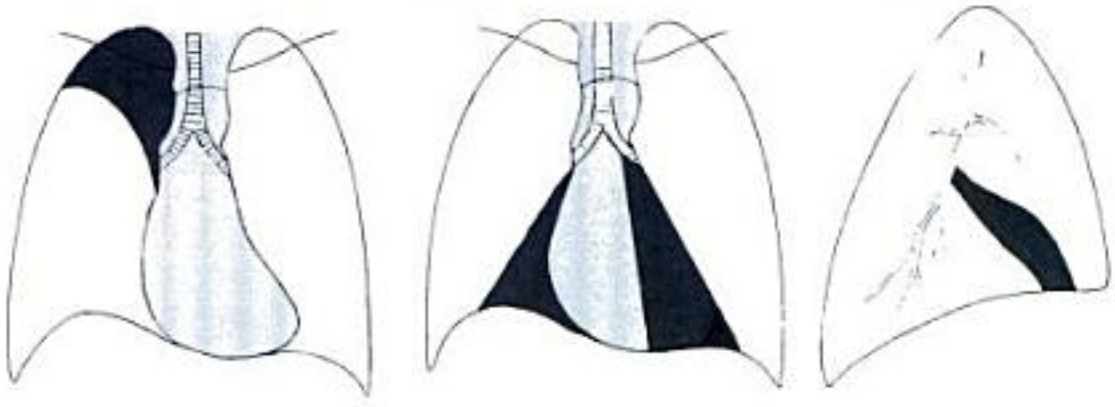
Descripción y relaciones

Tiene forma similar a su homólogo derecho (fig. 97-8).

Vértice

Asciende hasta la 4ª costilla.

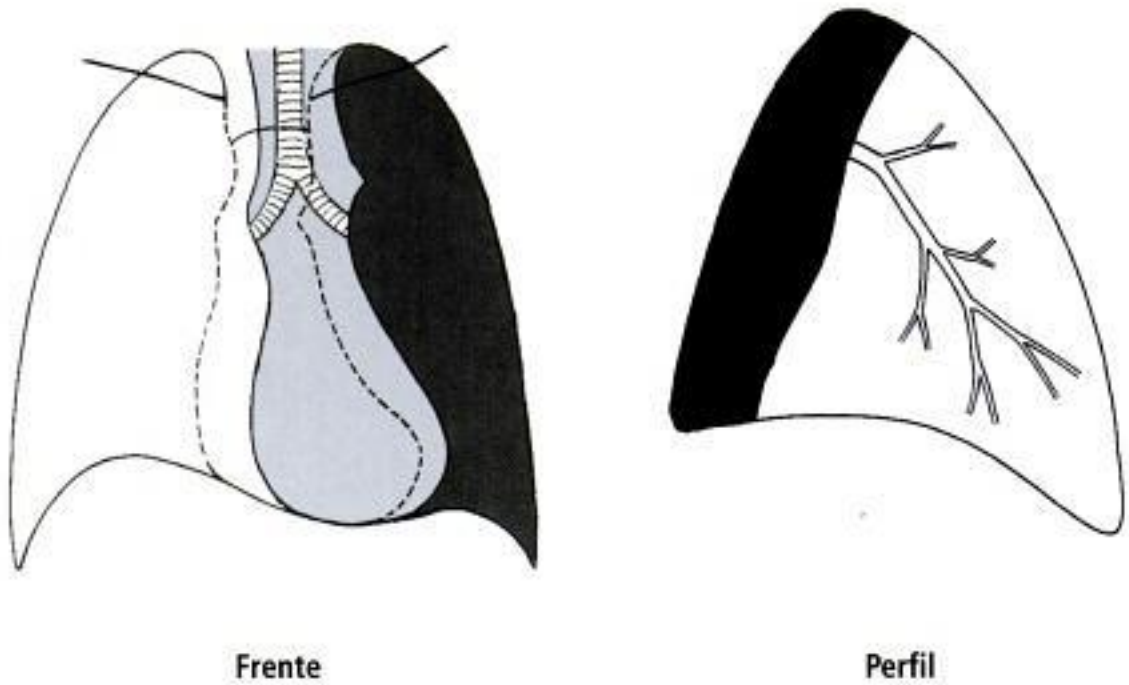
Fig. 97-11.
*Representación esquemática de las imágenes radiológicas de las atelectasias lobares. A la **izquierda**, lóbulo superior derecho. En el **medio**, lóbulo inferior derecho e izquierdo, respectivamente. A la **derecha**, lóbulo medio del pulmón derecho (vista de perfil).*



Lóbulo superior derecho | **Lóbulo inferior derecho e izquierdo** | **Lóbulo medio del pulmón derecho (vista de perfil)**

Material protegido por derechos de autor

Fig. 97-12.
Representación esquemática de la imagen radiológica de la atelectasia del lóbulo superior izquierdo. A la izquierda, de frente, y a la derecha, de perfil.



Frente **Perfil**

Base

Diafragmática, muy amplia, en relación con el estómago y el bazo a través del diafragma.

Cara costal

Muy extensa.

Cara interlobar

A través de la fisura oblicua, lo pone en contacto con el lóbulo superior. Su punto de referencia son las costillas 5ª y 6ª.

Cara mediastínica

Presenta la inserción del ligamento pulmonar y se continúa con la cara costal siguiendo la concavidad del canal costovertebral. Está en relación con el esófago, el nervio vago izquierdo y la aorta descendente. A este nivel, una pequeña prolongación pulmonar ocupa el receso interaorticoesofágico pleural.

Borde inferior

Es cortante; los otros bordes son más romos. Integra, juntamente con la parte diafragmática de la língula, la base pulmonar izquierda.

Raíz lobar inferior izquierda

Como a la derecha, se distinguen dos sectores.

Sector fisural o interlobar

Bajo la pleura, en el fondo de la fisura, se descubre primero el plano arterial formado, arriba, por la arteria segmentaria superior y abajo, por el tronco de la arteria pulmonar izquierda a este nivel, tronco común de las arterias basales y sus ramas (figs. 97-9 y 97-10). Medial al plano arterial, el bronquio principal origina el bronquio segmentario superior y las ramas de los bronquios basales. A menudo se interponen ganglios linfáticos entre la pleura y el plano arterial.

Sector mediastínico, en la raíz pulmonar

Está marcado por la emergencia de la vena pulmonar inferior, corta y ancha, en el vértice truncado del ligamento pulmonar, interpuesta entre sus dos hojas (fig. 97-9). La vena está en contacto lateralmente, arriba y adelante, con la cara posterior del bronquio lobar inferior.

Segmentos del lóbulo inferior izquierdo

Se cuentan cuatro (a veces cinco) segmentos. Constituyen dos partes distintas, el **vértice** (segmento superior) y la **pirámide basal** (tres o cuatro segmentos basales).

El ligamento pulmonar se inserta en la cara medial de la pirámide basal a nivel del plano que separa a los segmentos posterior, anterior y medial.

Se considera que el segmento basal lateral y el basal posterior constituyen la **zona terminal** del lóbulo, donde se expanden sus bronquios más distales.

Cuando se retrae, el lóbulo inferior dibuja un triángulo con base diafragmática, retrocardíaca, que a menudo es difícil ver en las radiografías (fig. 97-12).

Segmento superior

Constituye el vértice del lóbulo inferior. Su cara interlobar está en contacto con la cara interlobar del segmento apicoposterior del lóbulo superior. Está tapizada con pleura, como lo están también las caras mediastínica y costal del segmento. Éste se halla separado de los segmentos basales por un tabique intersegmentario casi horizontal.

Segmento basal anterior

Posee tres caras recubiertas por la pleura, anterior e interlobar, medial o mediastínica, e inferior o diafragmática. Tres tabiques o planos intersegmentarios lo separan del segmento superior, arriba; del segmento basal lateral, atrás y lateralmente; del segmento posterior, atrás. En ocasiones se puede separar de este segmento un **segmento basal medial (cardíaco)**, ubicado en la cara mediastínica.

Material protegido por derechos de autor

Segmento basal lateral

Corresponde a la parte lateral e inferior del lóbulo. Sus caras costal y diafragmática están tapizadas con pleura. Se encuentra limitado por tres planos intersegmentarios, que lo separan del segmento superior, arriba, del segmento anterior, adelante, y del segmento posterior, atrás.

Segmento basal posterior

Como su homólogo derecho, ocupa la parte posterior, inferior y medial del lóbulo, moldeado sobre la concavidad costovertebral. Sus caras mediastínica, costal y diafragmática están cubiertas por la pleura. Planos intersegmentarios lo separan del segmento superior por arriba y del segmento basal lateral por delante.

Material protegido por derechos de autor

98 Distribución intraparenquimatosa pulmonar

Dentro de los segmentos broncopulmonares, el parénquima se subdivide en **lobulillos pulmonares**, formados por conjuntos de alvéolos pulmonares en los cuales se establece el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre.

DISTRIBUCIÓN BRONQUIAL

La distribución del árbol bronquial ya ha sido estudiada. El **bronquio principal** (primario) se divide en bronquios lobares (secundarios), que generan los **bronquios segmentarios** (terciarios), que ventilan **segmentos broncopulmonares**. El **bronquio terminal**, resultado de sucesivas divisiones del bronquio segmentario, continúa su ramificación hasta disminuir progresivamente de diámetro (menor de 1 mm) y perder los cartílagos de su pared, transformándose en **bronquíolo** (fig. 98-1). Un **bronquíolo lobulillar** se divide en aproximadamente seis bronquíolos terminales. A partir de estos últimos se originan los **bronquíolos respiratorios**, los cuales tienen alvéolos simples en sus paredes y se comunican con dos o tres conductos alveolares, que se expanden en atrios alveolares para conducir a los **sacos alveolares**, en cuyas paredes se encuentran los **alvéolos pulmonares**.

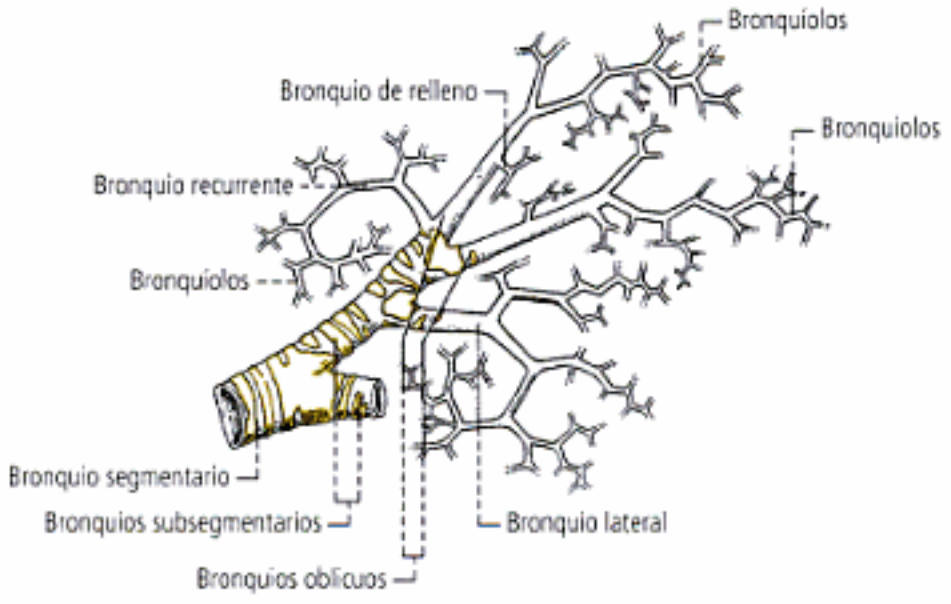
Entre los territorios ventilados por bronquios y bronquíolos distintos, existen tabiques. Éstos se extienden hacia los lobulillos pulmonares, los que quedan separados por tabiques interlobulillares, visibles en la superficie del pulmón. Éstos son, sin embargo, incompletos y permiten el establecimiento de comunicaciones aéreas interalveolares e interlobulillares: **poros septales** [de Kohn]. Estas comunicaciones permiten establecer entre los territorios pulmonares, y aun entre los segmentos, una ventilación colateral que explica que ciertos territorios pulmonares, cuyos bronquios proximales están obliterados, contengan aún aire en la periferia.

DISTRIBUCIÓN ARTERIAL PULMONAR

La división de las ramas de la arteria pulmonar sigue exactamente las divisiones del árbol bronquial. La transformación de la arteria en capilares pasa por tres etapas intermedias:

- **Arteriolar**, donde la pequeña arteria conserva un armazón muscular y elástico.
- **Precapilar**, donde desaparece el armazón contráctil, pero el contacto con la pared alveolar no se ha establecido.
- **Capilar**, por último, los vasos quedan en contacto con la pared del alvéolo y sólo presentan su capa endotelial, formándole una red capilar.

Fig. 98-1.
Distribución intraparenquimatosa de un bronquio segmentario.



Material protegido por derechos de autor

DISTRIBUCIÓN VENOSA PULMONAR

Los capilares venosos alveolares se reúnen en un poscapilar que llega a la periferia del lobulillo, donde se originan las **vénulas interlobulillares**. Éstas van a alcanzar:

- La **región subpleural**, donde se reúnen en vénulas de origen pleural y bronquial (contienen sangre venosa).
- Los **tabiques intersegmentarios**, en los que se observan colectores más voluminosos.

DISTRIBUCIÓN DE LOS VASOS BRONQUIALES

Las arterias forman, en la pared de los bronquios, redes anastomóticas submucosas que se resuelven en capilares arteriales, y luego venosos. Estos últimos, como se ha visto, tienen un destino diferente para los bronquios proximales y los bronquios distales:

- La **sangre venosa bronquial proximal** es drenada por las venas de la gran circulación.
- La **sangre venosa bronquial distal** es drenada por las venas pulmonares.

ANASTOMOSIS ARTERIALES EN EL PULMÓN

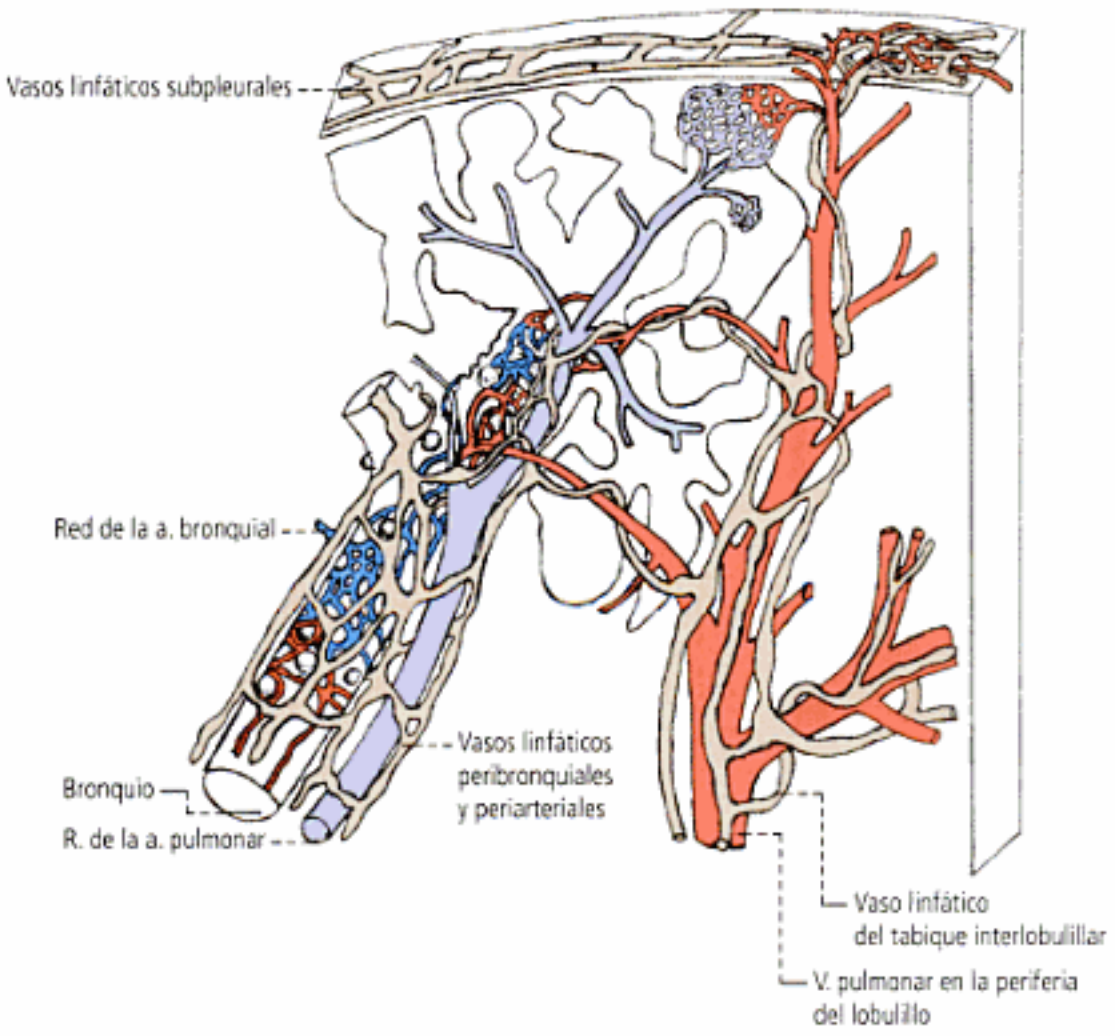
En el pulmón humano normal existen comunicaciones precapilares, entre arterias bronquiales y arterias pulmonares (fig. 98-2). El conducto anastomótico se caracteriza por la presencia de un armazón muscular grueso, susceptible de controlar el pasaje de la sangre por la anastomosis: son las arterias de detención (Von Hayek). Este dispositivo tiene una acción muy importante en la reacción del tejido pulmonar en los procesos patológicos. Su desarrollo, a veces considerable, puede llegar a la preponderancia de la circulación bronquial (sangre oxigenada) sobre la circulación pulmonar (sangre carbooxigenada), lo que aumenta, al mismo tiempo, la presión sanguínea en la arteria pulmonar.

DISTRIBUCIÓN LINFÁTICA

Diversas vías drenan la linfa pulmonar:

- Vías peribronquiales.
- Vías periarteriales o perivenosas.
- Red y vías subpleurales.

Fig. 98-2.
Arquitectura del lobulillo pulmonar según Miller (Latarjet y Magnin).



Material protegido por derechos de autor

Los ganglios linfáticos aparecen, en la práctica, en el **hilio pulmonar**, aunque a veces se descubren en la profundidad del pulmón, en la separación de ciertos bronquios.

DISTRIBUCIÓN NERVIOSA

La sensibilidad y la motricidad bronquiales, la vasomotricidad intrapulmonar, dependen de la inervación proporcionada por una red nerviosa densa.

Esta red nerviosa parece detenerse a la altura del nivel correspondiente a la entrada del alvéolo.

Los nervios intrapulmonares presentan en su trayecto numerosos engrosamientos ganglionares.

Material protegido por derechos de autor

99 Pleura

Las **pleuras** (del griego *pleura*: costilla, costado), una **derecha** y una **izquierda**, son **membranas serosas** que envuelven a los **pulmones** y tapizan las paredes de la **cavidad pleural**. Cada pleura forma un **saco membranoso cerrado (cavidad pleural)** que se interpone entre el pulmón respectivo y las formaciones anatómicas que lo rodean. Las dos **cavidades pleurales**, dentro de cada membrana pleural, no se comunican entre sí. La membrana pleural está constituida por una capa serosa y una capa subserosa. La pleura deriva del celoma intraembrionario.

CONSIDERACIONES GENERALES

Cada **pleura** está compuesta por **dos hojas continuas** entre sí:

- Una **pleura visceral** que tapiza íntimamente la superficie pulmonar.
- Una **pleura parietal** que cubre la pared de la cavidad donde se halla el pulmón.

Estas dos hojas pleurales **se continúan** la una con la otra a nivel de la **raíz pulmonar** y del **ligamento pulmonar**.

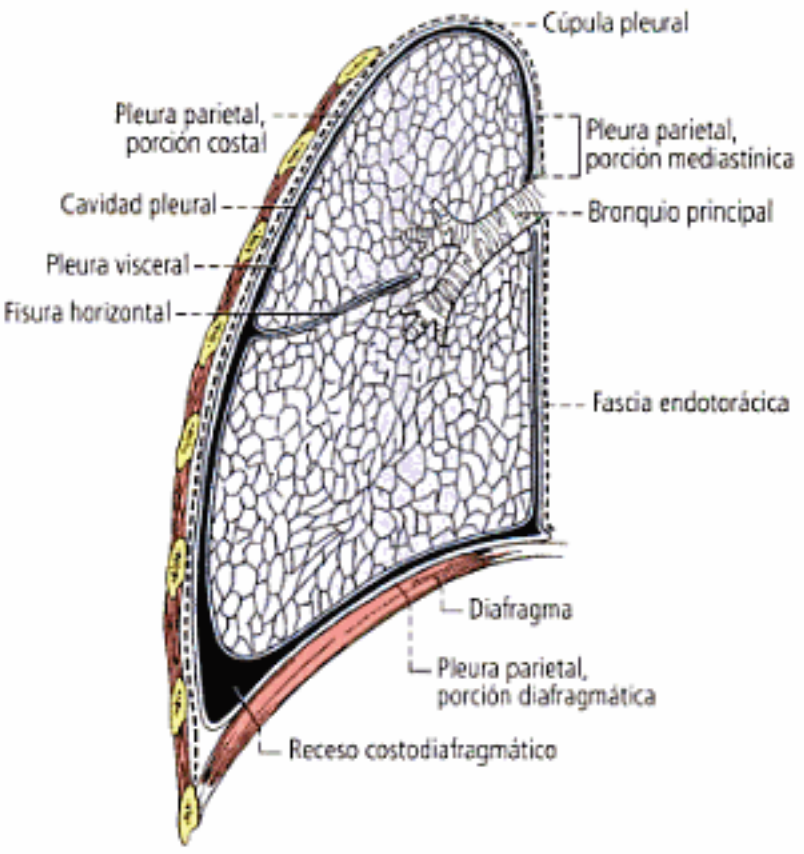
Entre la **pleura visceral** y la **pleura parietal** hay una cavidad, de escaso volumen en estado normal (espacio potencial): la **cavidad pleural**. En su interior existe líquido seroso a baja presión (vacío pleural), que adosa ambas hojas en forma perfecta. De esta manera, las paredes de los pulmones quedan en **unión íntima** con los elementos que los rodean (pared torácica, diafragma, mediastino) desde el punto de vista **funcional**, pero permanecen **anatómicamente libres** de toda adherencia o unión con ellos, excepto a nivel de la raíz pulmonar donde ambas pleuras se continúan.

PLEURA VISCERAL

La **pleura visceral** se aplica íntimamente a las caras pulmonares (costal, mediastínica y diafragmática), así como a las caras interlobares de los diferentes lóbulos pulmonares (fig. 99-1). Forma parte integrante de la superficie pulmonar mediante prolongaciones conjuntivo-fibrosas que la unen a los tabiques interlobulillares. Es delgada y transparente; no puede ser disecada ni separada del parénquima pulmonar subyacente.

Las intervenciones quirúrgicas de **decorticación pulmonar** (Delorme) utilizan un plano de separación interpuesto entre la pleura visceral y el revestimiento más o menos espeso desarrollado en su superficie (paquipleuritis, hemotórax crónico).

Fig. 99-1.
Corte coronal de la pleura (Paturet).



PLEURA PARIETAL

La **pleura parietal** tapiza el interior de la cavidad torácica y reviste las paredes del espacio donde se encuentran los pulmones. Las distintas **porciones de la pleura parietal** se continúan en los puntos de reunión de los diferentes elementos que forman los límites de esta cavidad: **pared costointercostal**, **músculo diafragma**, **mediastino**. En estos lugares de reunión se forman los **recesos pleurales**.

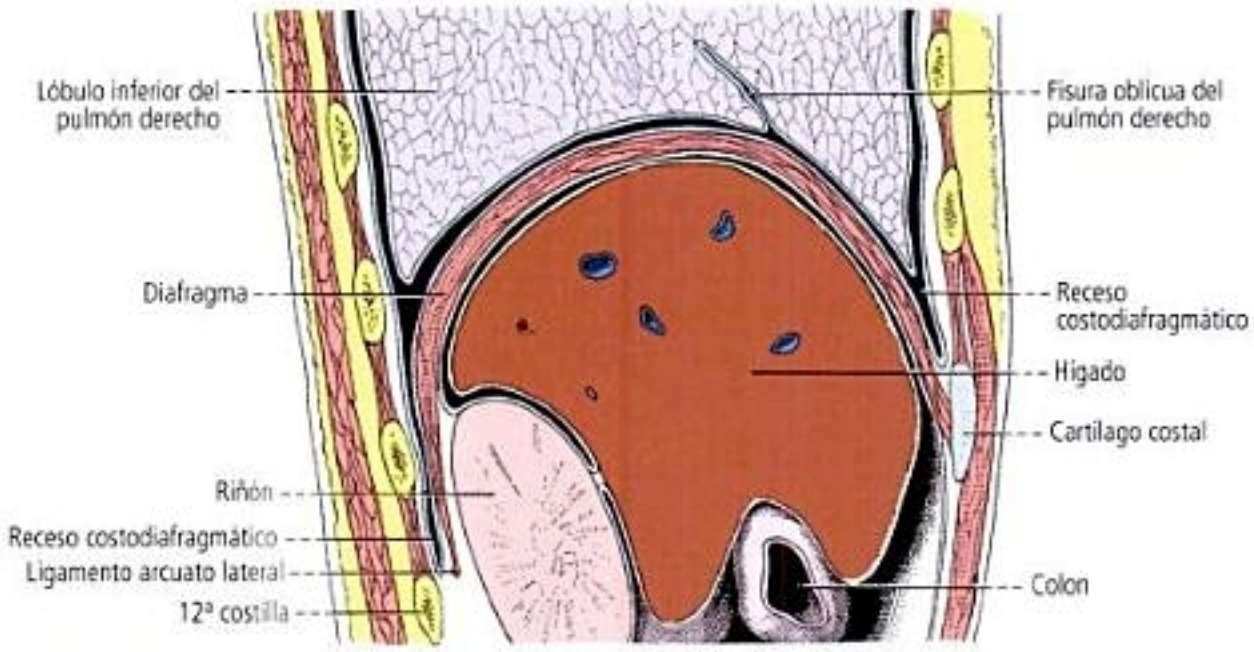
Disposición general

Porción costal

Es la parte de la **pleura parietal** que recubre la superficie interna de las costillas. Se extiende, de arriba hacia

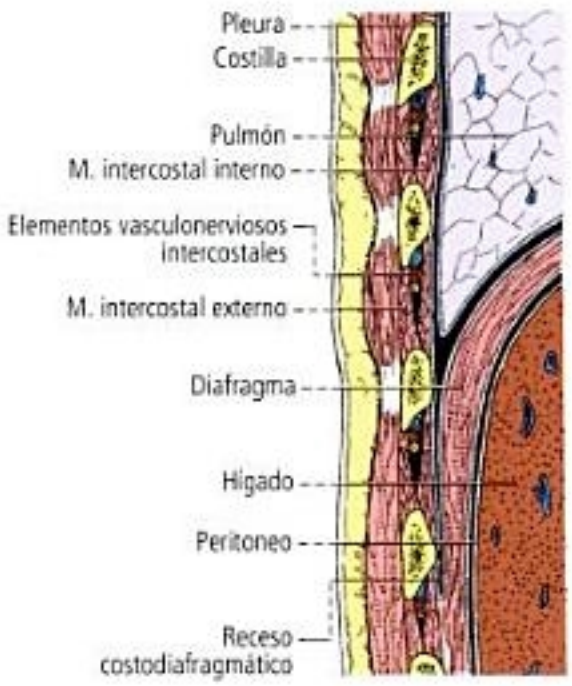
Material protegido por derechos de autor

Fig. 99-2.
Corte sagital paramediano de la región toracoabdominal derecha, cara izquierda.



abajo, desde el orificio torácico superior hasta las inserciones costales y condrales del diafragma (figs. 99-1 y 99-2). De atrás hacia adelante, se extiende desde el canal costovertebral hasta la cara posterior del esternón. La pleura es delgada y frágil en su conjunto, y resiste mal los tratamientos que actúan sobre la parte interna de la pared costointercostal, lesionándose fácilmente. La **porción costal de la pleura parietal** está separada de los elementos sobre los que se aplica por un tejido conjuntivo: la **fascia endotorácica**.

Fig. 99-3.
Receso costodiafragmático derecho. Corte coronal.



Porción diafragmática

Cubre al hemidiafragma correspondiente, y adhiere a él íntimamente, en especial a nivel del centro tendinoso.

Porción mediastínica

Se extiende de atrás hacia adelante, desde el canal costovertebral hasta el esternón y, en sentido vertical, desde el orificio torácico superior hasta diafragma. Está interrumpida por la **raíz pulmonar**. Comprende tres partes: por arriba, por delante y por atrás de la raíz pulmonar. Se moldea exactamente sobre los **órganos mediastínicos** que cubre sin disimularlos, pues es delgada y transparente.

Debajo de los arcos de la vena ácigos y de la aorta, la porción mediastínica se deprime formando **recesos**: a la derecha, el receso interacigoesofágico, y a la izquierda, el receso interaorticoesofágico. Estos recesos están relacionados en su parte inferior por un ligamento, constituido por fibras transversales de concavidad superior (Morosow).

Recesos pleurales

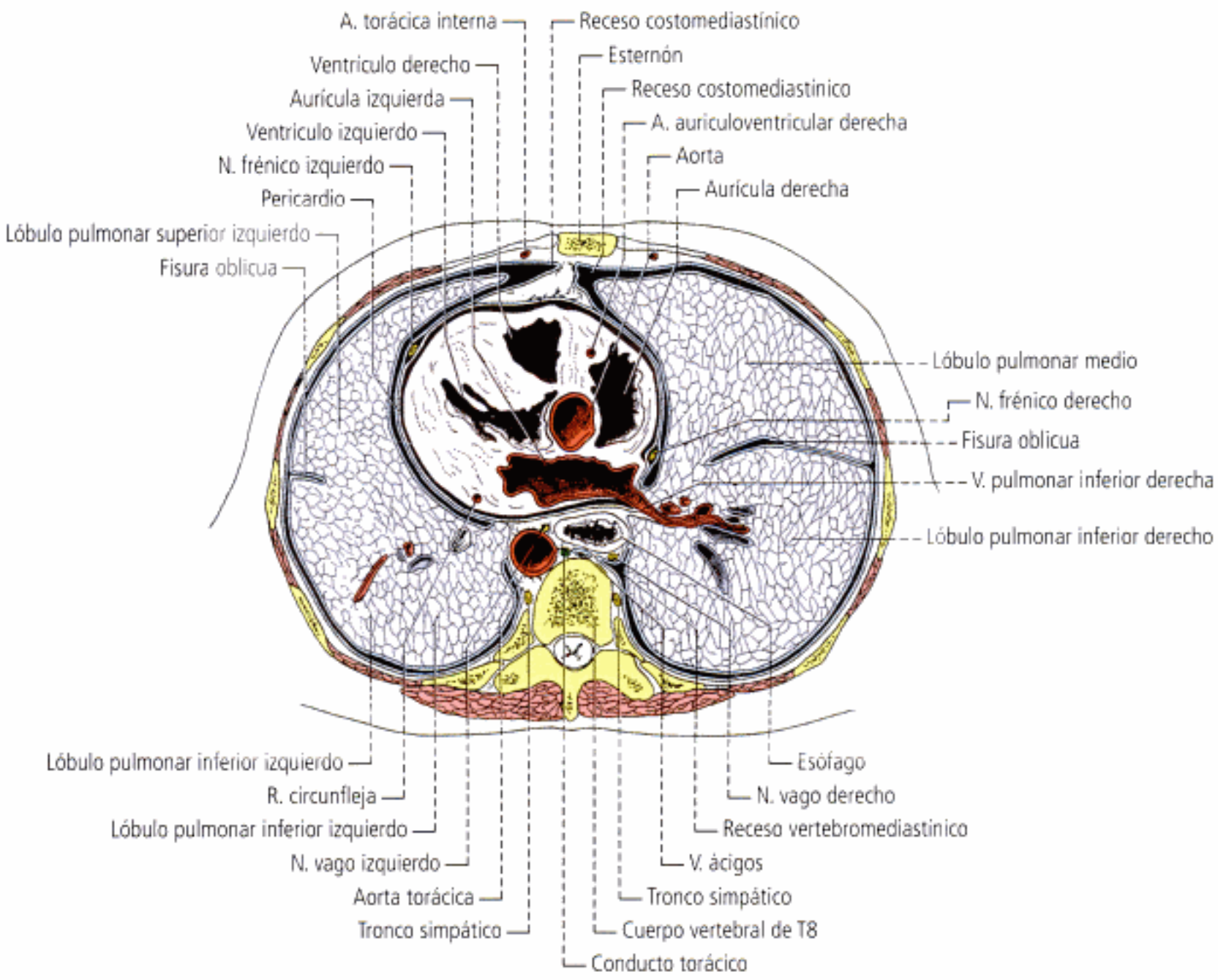
Se denomina así a los fondos de saco pleurales que se forman en las zonas donde se unen las diferentes partes de la **pleura parietal**. Los **recesos** son: **costodiafragmático**, **costomediastínico**, **vertebromediastínico** y **frenicomediastínico**.

Receso costodiafragmático

Se trata de una hendidura pleural entre la pared torácica y el diafragma. El receso está bastante abierto adelante y se hace cada vez más profundo en sentido lateral y posterior. Está aplicado sobre las inserciones costales del diafragma, las sobrepasa por detrás del ligamento arcuato lateral y puede exceder el borde inferior de la 12ª costilla abajo y medialmen-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 99-4.
Corte horizontal del tórax que pasa por la 8ª vértebra torácica. Vista superior.



te. Su profundidad depende de la posición del diafragma. Es estrecho en la espiración y se amplía durante la inspiración con la introducción del borde inferior del pulmón. Esto se comprueba en la exploración radioscópica.

Receso costomediastínico

Este receso es anterior, retroesternal, agudo, se extiende por arriba desde la primera articulación condroesternal hasta el 7° cartílago costal. A la izquierda, hacia abajo, se aparta de la línea media pues es rechazado por el corazón y el pericardio. El borde pulmonar anterior no llega a su fondo, aun en la inspiración forzada.

Receso vertebromediastínico

Es un receso redondeado, ubicado en la región posterior de la porción mediastínica de la pleura parietal. Forma un canal a los lados de los cuerpos vertebrales.

Receso frenicomediastínico

Es un receso pleural poco profundo situado entre la porción diafragmática y la porción mediastínica de la pleura parietal. A la izquierda, en el borde inferior del pericardio, tiene mayor profundidad. Desciende hacia atrás, donde se continúa con el receso costodiafragmático.

Cúpula pleural [domo pleural]

Se trata de la bóveda de la cavidad pleural que recubre al vértice del pulmón. La **cúpula pleural** está situada por arriba del borde superior de la 2ª costilla. Reúne a la porción costal con la porción mediastínica de la pleura parietal. Es redondeada y sobrepasa por arriba a la 1ª costilla. Su vertiente anterior es una pendiente suave. Su vertiente medial es más abrupta. Forma el límite entre el tórax y el cuello.

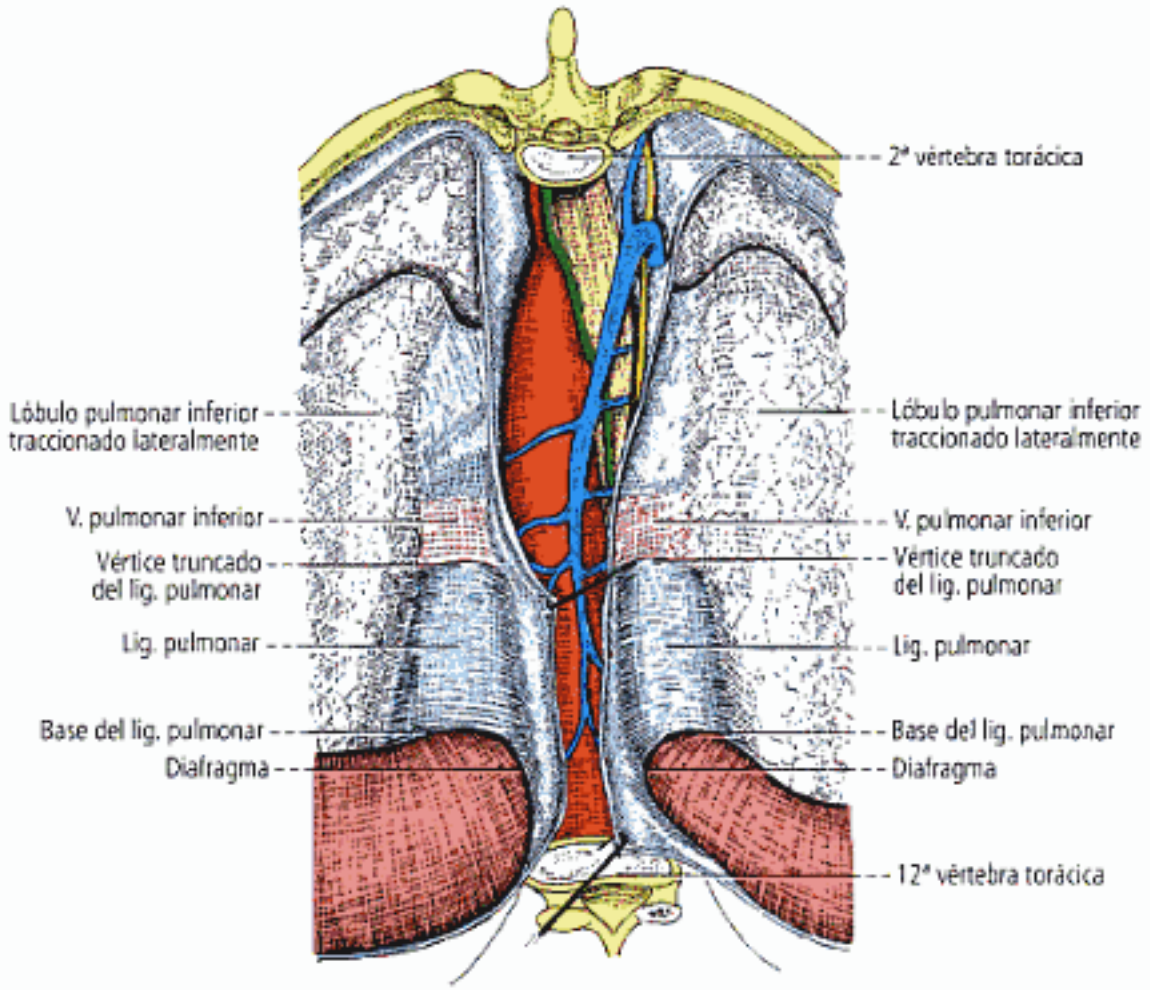
En relación con la cúpula pleural, la **fascia endotorácica** se espesa para formar el diafragma fibroso cervicotorácico [de Bourgery], que se interpone entre la pleura y los elementos de la región supraclavicular (véase Relaciones del vértice del pulmón).

Fascia endotorácica

Es una hoja conjuntiva interpuesta por fuera de la pleura parietal, entre ésta y las paredes de la caja torácica; se trata de la fascia parietal del tórax. Delgada, está formada por tejido conjuntivo laxo con algunas fibras elásticas. Constituye un plano de separación en el decolamiento ex-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 99-5.
Pleura radicular y ligamentos pulmonares. Vista posterior desde la cavidad pleural. Se ha extirpado la columna vertebral desde T2 a T12 y resecado la pleura parietal posterior de ambos lados.



trapleural. A veces contiene elementos linfáticos y vasos destinados a la pleura. Se desarrolla sobre todo en las caras costointercostales de la pleura, a nivel del mediastino y del orificio torácico superior. Es prácticamente inexistente en contacto con el diafragma (Latarjet y Francillon). Esta fascia es reforzada por trayectos fibrosos que constituyen **zonas de adherencias** para la pleura parietal:

- **Inferiores**, en contacto con la 12ª costilla.
- **Anteriores**, a nivel de los cartílagos costales.
- **Posteriores**, en la región costovertebral, a nivel de las articulaciones de la cabeza costal y de los discos intervertebrales.

UNIÓN DE LAS HOJAS PLEURALES

A nivel de las **raíces pulmonares**, la **pleura parietal mediastínica** se refleja sobre los elementos de la raíz a los que tapiza por arriba, adelante y atrás. Transcurre lateralmente para alcanzar los bordes del hilio pulmonar. No penetra en este hilio sino que prosigue sin interrupción con la **pleura visceral**. Esta **zona de reflexión** de las dos hojas pleurales constituye la **pleura radicular**.

En el **borde inferior** de la raíz pulmonar, debajo de la vena pulmonar inferior, las dos hojas prerradicular y retrorradicular no se reúnen, ambas descienden adosadas una a la otra tapizando su contenido y forman el **ligamento pulmonar** (fig. 99-5):

Este **ligamento pulmonar**:

- Sólo se observa cuando se abre la cavidad pleural y se tracciona el lóbulo inferior hacia arriba y lateralmente.
- Medialmente contacta con el esófago, donde las dos pleuras se reflejan hacia adelante y atrás y se continúan como pleura mediastínica.
- Se encuentra unido lateralmente a la cara mediastínica del pulmón (lóbulo inferior), donde se reflejan las hojas que lo constituyen, continuándose como pleura visceral.
- Es oblicuo hacia abajo y atrás.
- Termina abajo por continuidad como pleura diafragmática, pero más a menudo, por un borde libre, delgado y cortante (Monod y Evrard).
- Contiene tejido conjuntivo, nervios, ganglios linfáticos y vasos de origen sistémico. Se espesa de modo considerable en las infecciones crónicas del lóbulo inferior.

CAVIDAD PLEURAL

La **cavidad pleural** es un espacio potencial en estado normal, pero aumenta su volumen cuando es ocupada por

Material protegido por derechos de autor

líquidos (hidrotórax, hemotórax, quilotórax, piotórax) o gas (neumotórax).

En condiciones normales, cada cavidad pleural contiene aproximadamente 10 ml de **líquido pleural** originado en microvellosidades situadas en ambas hojas pleurales, que forma una fina capa de 50 micrones de espesor. La función del líquido pleural es lubricar y aumentar la adherencia entre ambas hojas pleurales, permitiendo su desplazamiento y dificultando su separación (tal como lo hace una gota de agua colocada entre dos vidrios portaobjetos). En condiciones normales las pleuras producen 100 ml de líquido por día, y tienen la capacidad de absorber 300 ml en el mismo lapso. Esto muestra la importancia funcional de mantener la vacuidad de esta cavidad.También tiene la capacidad de absorber gases, como el aire en un neumotórax de poco volumen.

Cuando en el hombre vivo se abre el tórax incidiendo la pleura parietal, el aire entra ampliamente en la cavidad pleural y el pulmón, librado a su elasticidad natural, se colapsa por completo a menos que sea ventilado en forma artificial (intubación traqueal). Así, realizando una intubación selectiva del bronquio principal derecho o izquierdo se puede ver, explorar y operar dentro del tórax, el pulmón, sus vasos o los órganos mediastínicos.

Esta visión puede ser dificultada por las **adherencias pleurales** que se constituyen como secuela de las inflamaciones y de las supuraciones de la pleura. Estas adherencias pueden ser limitadas (bridas) o difusas (totales o parciales). En este último caso, si la pleura se engruesa, la ventilación pulmonar se encontrará alterada (insuficiencia respiratoria de origen pleural).

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN DE LA PLEURA

Vascularización

La **pleura parietal** dispone de una red relativamente poco densa de arterias que provienen de las regiones inmediatamente adyacentes: arterias intercostales, arterias frénicas superiores, arterias mediastínicas.

La **pleura visceral** dispone de una rica red arterial procedente de las arterias bronquiales, las que llegan a la superficie por los tabiques lobares. También recibe ramos a nivel del hilio y del ligamento pulmonar destinados a la cara medial del pulmón.

Los **vasos linfáticos** de la pleura son tributarios de los ganglios linfáticos vecinos.

Inervación

La pleura parietal costal y la parte periférica de la pleura parietal diafragmática están inervadas por ramos de los nervios intercostales. Es relativamente poco sensible. La parte central de la pleura parietal diafragmática y de la pleura parietal mediastínica está inervada por ramos de los nervios frénicos: la sensibilidad es aquí más viva. En cuanto a la pleura visceral, posee gran sensibilidad y la superficie pulmonar puede ser el punto de partida de **reflejos pleurales**, extremadamente violentos, que pueden producirse en ocasión de perforaciones pulmonares o de punciones pleurales.

Material protegido por derechos de autor

100 Relaciones de los pulmones y de la pleura

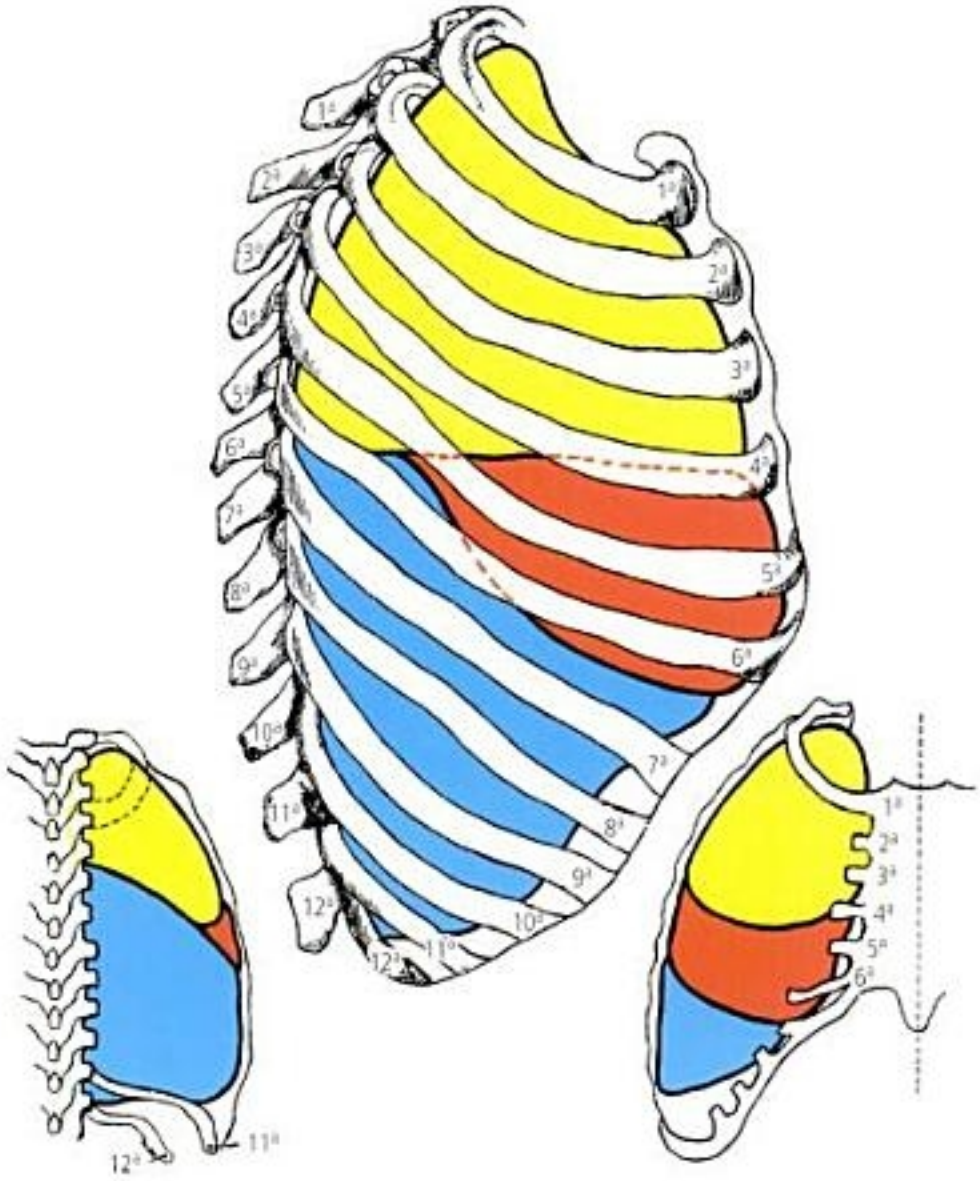
Los pulmones se hallan rodeados casi completamente por la pleura que los separa de los órganos vecinos. Las relaciones de los pulmones y de la pleura deben, pues, estudiarse en forma conjunta.

Algunas de esas **relaciones** (parietales, vértice de los pulmones) son casi semejantes a la derecha y a la izquierda. Las otras, mediales e inferiores, son muy diferentes según el lado que se considere. Las relaciones se estudiarán en este orden: **parietales**, **del vértice pulmonar**, **mediales** e **inferiores**.

RELACIONES PARIETALES

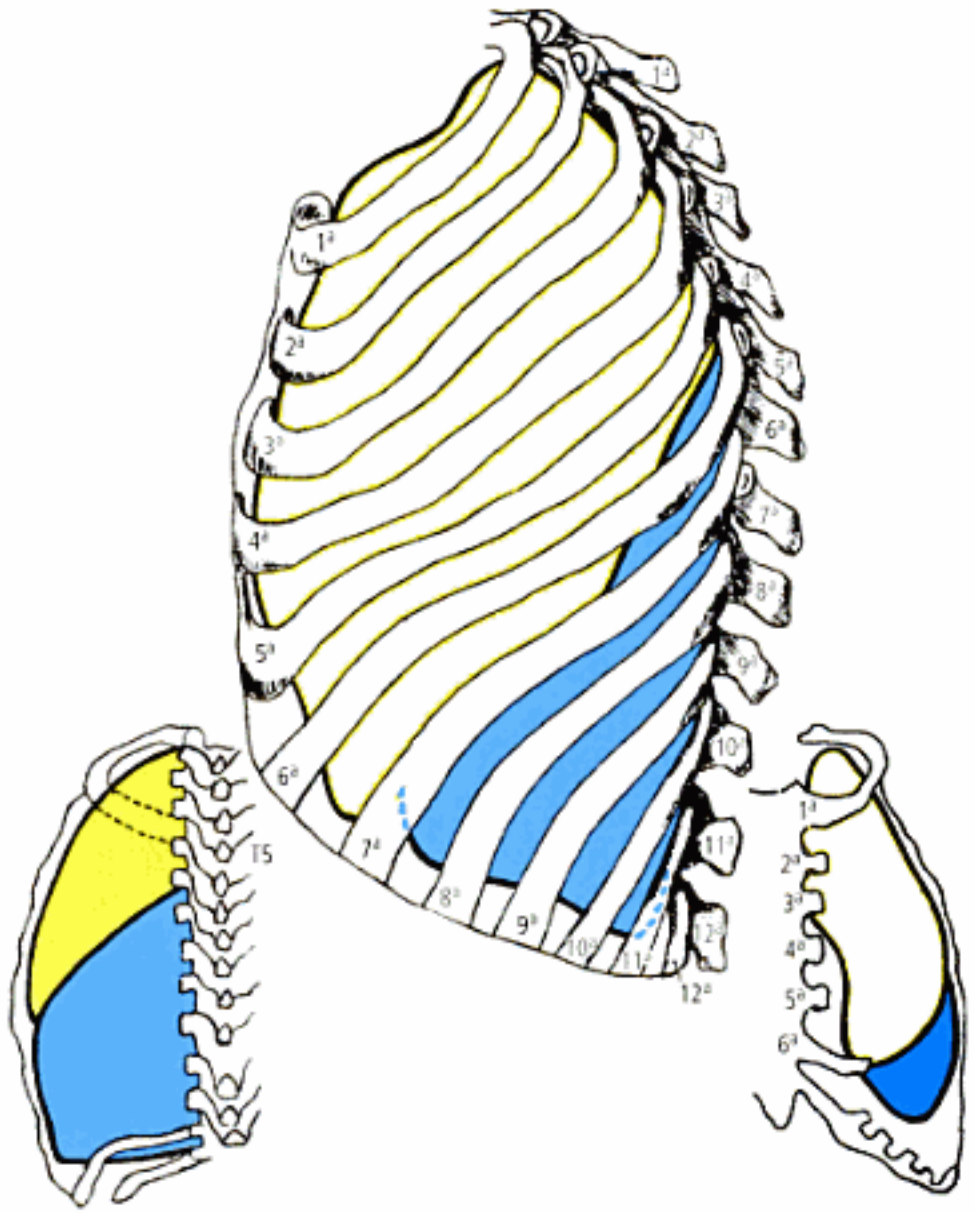
Por intermedio de la pleura parietal costal y de la fascia endotorácica, el pulmón se relaciona con la **pared costocondroesternal** por toda su cara lateral (figs. 100-1 y 100-2). Esta pared, semirrígida, está tapizada por músculos así como por huesos (escápula) que dificultan la exploración del pulmón y su abordaje quirúrgico. El elemento esencial es el **espacio intercostal**, cubierto de manera diferente atrás, lateralmente y adelante. En toda su extensión, este

Fig. 100-1.
*Relaciones del pulmón derecho con la caja torácica (Latarjet y Magnin), vista lateral. A la **izquierda**, vista posterior y a la **derecha**, vista anterior. En amarillo se esquematiza el lóbulo superior, en rojo, el lóbulo medio y en azul, el lóbulo inferior.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 100-2.
Relaciones del pulmón izquierdo con la caja torácica (Latarjet y Magnin), vista lateral. A la ***izquierda****, vista posterior y a la* ***derecha****, vista anterior. En amarillo se esquematiza el lóbulo superior y en azul, el lóbulo inferior.*



espacio se halla limitado por las costillas, oblicuas hacia abajo y adelante, casi horizontales en su parte anterior y continuadas por los cartílagos costales. El espacio es ocupado por los **músculos intercostales** y contiene además el **eje vasculonervioso intercostal** bajo el borde inferior de la costilla suprayacente.

Las relaciones parietales también determinan la **proyección superficial** de los pulmones y las pleuras, definiendo la **topografía toracopleuropulmonar**.

Región posterior

Está **limitada**: por **arriba** por la 2ª costilla (que circunscribe a la 1ª costilla), por **abajo** por la 7ª costilla, **medialmente** por la línea de las articulaciones costotransversas, **lateralmente** por una línea, de situación variable con la posición del brazo, que sigue al borde lateral del músculo dorsal ancho.

A esta región corresponden: el **lóbulo superior del pulmón** arriba, hasta la 5ª costilla. El **lóbulo inferior** abajo, que no sobrepasa el plano de la 10ª costilla lateralmente y el cuello de la 11ª, medialmente. El **receso pleural costodiafragmático** cruza la 12ª costilla a 8 o 9 cm de la línea media y se encuentra por debajo y medialmente a ésta. Es el **punto declive** de la **cavidad pleural**.

La **escápula** constituye aquí el principal obstáculo para el acceso posterior, cuyo ángulo inferior permite, a partir de la 7ª costilla, distinguir **dos regiones**, una **superior** y otra **inferior**.

Región superior

Está dividida en dos partes:

A. **Medial:** donde la caja torácica está cubierta por los músculos erectores de la columna y el músculo serrato posterior superior; más superficialmente, por los músculos romboides mayor y menor y por el músculo trapecio.
B. **Lateral:** donde se encuentra la **escápula** tapizada por los músculos supraespinoso, infraespinoso, subescapular y por las inserciones distales del trapecio. El **borde medial de la escápula** es el lugar de inserción del

Material protegido por derechos de autor

músculo serrato anterior, cuyos fascículos superiores cubren a las costillas.

Región inferior

Es más superficial. Aquí la caja torácica está cubierta por el **músculo dorsal ancho**, que oculta lateralmente a la porción inferior del músculo serrato anterior y medialmente al serrato posterior e inferior.

Región lateral o axilar

Tiene forma triangular y se encuentra entre el borde inferior del músculo pectoral mayor (adelante) y el borde anteroinferior del músculo dorsal ancho (atrás). Queda oculta cuando el brazo pende a lo largo del cuerpo. Se descubren dos regiones diferentes cuando el brazo se encuentra en abducción.

A. **Superior:** es la pared medial de la fosa axilar, donde la pared costal está separada de los tegumentos por el músculo serrato anterior y el contenido de la fosa axilar (eje vasculonervioso de la axila, tejido celuloadiposo, ganglios linfáticos).
B. **Inferior:** más superficial, donde las costillas dan inserción a las digitaciones del músculo serrato anterior imbricadas con el músculo oblicuo externo del abdomen.

Estrecha por arriba, más ancha hacia abajo, esta región lateral del tórax corresponde a los tres lóbulos pulmonares a la derecha y a los dos lóbulos pulmonares a la izquierda. La **fisura oblicua derecha** cruza en forma de X muy alargada al cuerpo de la 6ª costilla, para alcanzar la extremidad anterior de la 7ª. La **fisura horizontal** cruza al cuerpo de la V costilla para seguir el trayecto de la 4ª, que se orienta en forma más horizontal hacia adelante.

El **receso pleural costodiafragmático** desciende más que el pulmón: la **pleura** llega a las inserciones diafragmáticas (10ª y 11ª costillas), mientras que el **pulmón**, en la inspiración forzada, queda a 5 o 6 cm (dos costillas) por encima del receso.

Región anterior

Limitada hacia abajo por el borde condral, es, por lo tanto, más extensa lateral que medialmente.

La pared costal está prolongada medialmente por los **cartílagos costales** hasta el esternón. Este plano se halla separado de los tegumentos por:

- El plano muscular del músculo pectoral mayor.
- Un plano celuloadiposo en relación con la glándula mamaria.

Por **detrás** de los cartílagos costales descienden la arteria y las venas torácicas internas. El **músculo transverso del tórax** se interpone entre la cara endotorácica del plano condroesternal y el receso pleural costomediastínico anterior.

Son los lóbulos superior y medio del pulmón derecho y el lóbulo superior del pulmón izquierdo los que se realacionan con esta región del tórax. La **fisura horizontal derecha** sigue aquí el trayecto de la 4ª costilla.

Los **recesos pleurales costomediastínicos anteriores** se proyectan por detrás del esternón, sin que la lengüeta pulmonar correspondiente alcance a ocupar todo el receso pleural, aun en la inspiración.

A la **derecha**, el receso pleural llega a la línea media, desciende en sentido vertical y se dirige después lateralmente a 1 o 2 cm por encima de la base de la apófisis xifoides.

En la línea media, a nivel del ángulo del esternón, el **receso pleural izquierdo** se aproxima al receso derecho. Luego, a partir del 4º espacio, se dirige oblicuo lateralmente, hasta alcanzar el borde anterior de la 8ª costilla en la línea axilar anterior izquierda.

En la espiración forzada, el hemidiafragma derecho asciende hasta la 5ª costilla.

RELACIONES DEL VÉRTICE PULMONAR

El **vértice del pulmón** y la **cúpula pleural** constituyen un conjunto pleuropulmonar situado por **arriba del borde superior de la 2ª costilla**. Este límite forma un plano oblicuo hacia adelante y abajo, situado por debajo del orificio torácico superior, que se halla circunscripto por las dos primeras costillas, la 1ª vértebra torácica atrás y el manubrio esternal adelante. El **conjunto pleuropulmonar** sobresale por arriba de este orificio. Interesa por:

- Las formaciones fibrosas que lo fijan y lo sostienen.
- Las relaciones que contrae con los órganos de la base del cuello y de la parte superior del tórax.
- Porque, junto con la cúpula pleural opuesta, delimita un espacio por donde entran y salen órganos del mediastino, al que Paturet denominó **vestíbulo** o **antro mediastínico**.

Estos límites óseos aparecen muy nítidos en las radiografías. Es necesario no reducir el **vértice del pulmón** a la parte hipodensa suprayacente a la clavícula. La frecuencia de lesiones patológicas del vértice pulmonar (tuberculosas o cancerosas, en especial) y las operaciones quirúrgicas que se les oponen se basan en los datos anatómicos mencionados.

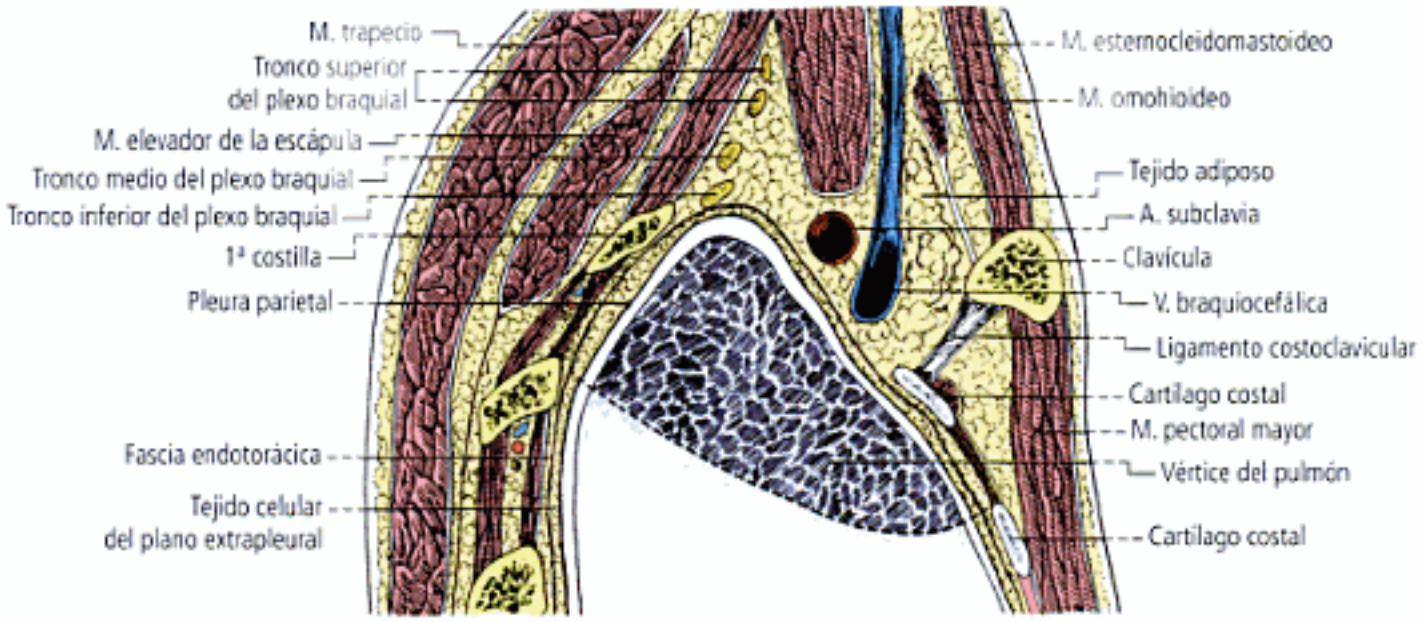
Cúpula pleural y espacios peripleurales

Por su intermedio el pulmón se pone en contacto con los órganos de las regiones vecinas (fig. 100-3).

La pleura parietal no es más gruesa aquí que en otros lugares, pero sí la **fascia endotorácica**, que se halla reforzada por engrosamientos o ligamentos:

Material protegido por derechos de autor

Fig. 100-3.
Corte sagital del vértice del tórax que pasa a 2 cm lateralmente a la articulación esternoclavicular. Cara medial del corte.



- La **membrana suprapleural** [cervicotorácica, Bourgery, Delmas] adopta la forma de la cúpula pleural que cubre la parte pleuropulmonar, que excede hacia el cuello la 1ª costilla. Es particularmente densa en contacto con los vasos y los nervios.
- Los **ligamentos suspensores de la pleura** (Sebileau) (fig. 100-4) no tienen gran valor anatómico ni funcional. Se los distingue en: **costopleural**, originado en el cuello de la 1ª costilla; **transversopleural**, proveniente de la apófisis transversa de la 7ª vértebra cervical; **vertebropleural**, insertado en el cuerpo de la 6ª y 7ª vértebra cervical y de la 1ª torácica.

Estas formaciones no impiden la separación de la **membrana suprapleural** con respecto a la **cúpula pleural**. Son frágiles y el elemento esencial de sostén del conjunto pleuropulmonar continúa siendo la 1ª costilla, sostenida a su vez por los **músculos escalenos**.

Relaciones propiamente dichas

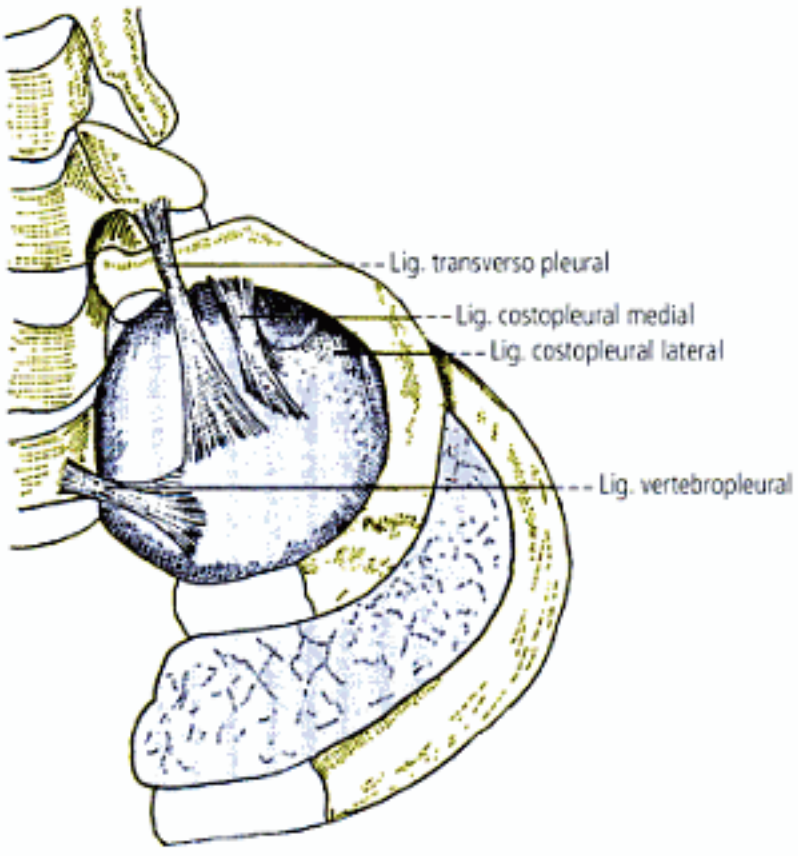
Son **anteriores**, **superiores**, **posteriores**, **laterales** y **mediales** (fig. 100-3).

Relaciones anteriores

El acceso a la **cúpula pleural** y al **vértice del pulmón** es dificultado, adelante y de abajo hacia arriba, por:

1. **Abajo:** el primer espacio intercostal, cubierto por el músculo pectoral mayor.
2. **En la parte media:** la **clavícula**, unida abajo a la 1ª costilla por el ligamento costoclavicular y el músculo subclavio.
3. **Arriba:** el músculo esternocleidomastoideo en su vaina, el músculo omohioideo en la hoja pretraqueal de la fascia cervical, el cuerpo adiposo [bola grasosa de Merckel], los que separan el plano superficial de un plano vascular importante y complejo constituido por:
   - El **ángulo venoso yugulosubclavio**.
   - El plano de la **arteria subclavia**. A este nivel se origina la **arteria vertebral**, que pasa por delante de la masa principal del ganglio cervicotorácico para dirigirse al 6° foramen transverso. En la cara ante-

Fig. 100-4.
Aparato suspensor de la pleura (Sebileau).



Material protegido por derechos de autor

rior de la **arteria subclavia derecha** se encuentran tres asas nerviosas: el asa del frénico, el asa subclavia del tronco simpático y el asa del nervio laríngeo recurrente, que nace del vago derecho. Esta disposición sólo es válida para el lado derecho, pues la **arteria subclavia izquierda** no se encuentra por delante de la cúpula pleural, sino que se apoya en ella. Tampoco existe el asa del nervio laríngeo recurrente, pues esta última se hace a nivel del arco aórtico y recorre el mediastino superior hacia el cuello.

Cuando es necesario punzar la **vena subclavia** por debajo de la clavícula, la proximidad de la **cúpula pleural** expone a la posibilidad accidental de entrada de aire en la cavidad pleural (neumotórax, hemoneumotórax, hidroneumotórax accidental).

Relaciones superiores

Medial a la 1ª costilla y a los músculos escalenos, el conjunto pleuropulmonar se relaciona con la parte baja de la región esternocleidomastoidea y la fosa supraclavicular menor. A la **izquierda**, la membana suprapleural da apoyo a la **arteria subclavia**, que hace su arco, cóncavo hacia abajo, y que es cruzada (como a la derecha) por el nervio frénico, el asa subclavia y el nervio vago, **pero falta aquí** el asa del nervio laríngeo recurrente que se origina en el tórax.

Relaciones posteriores

Entre la cúpula pleural adelante y el plano posterior (1ª costilla y 1er espacio intercostal) por detrás, se encuentra la **fosa suprarretropleural** [de Sebileau], que contiene: el ganglio cervicotorácico, fusión del ganglio cervical inferior y del 1er ganglio torácico del tronco simpático, dirigido hacia abajo, medial y atrás; las raíces C8 y T1 del plexo braquial, que transcurren en sentido lateral, y el tronco arterial costocervical. Esta región es profunda, cubierta por los músculos trapecio y elevador de la escápula.

Relaciones laterales

Son los arcos de las dos primeras costillas y el espacio intercostal que éstos comprenden. Corresponde hacia atrás a la **región lateral del cuello** [supraclavicular de Mallet Guy y Desjacques]; adelante, a la **fosa axilar** con la 1ª digitación del músculo serrato anterior y el eje vasculonervioso que penetra en la axila, pasando por debajo de la clavícula. Existe peligro pleuropulmonar en las heridas de la axila. El **vértice del pulmón** también se puede abordar por vía axilar.

Relaciones mediales

La **vertiente mediastínica** de la cúpula pleural no tiene un límite inferior neto. Se apoya, atrás, sobre el flanco de las dos primeras vértebras torácicas. Más adelante se relaciona con la amplia comunicación cervicotorácica, limitada medialmente por el eje visceral (esófago y tráquea), cruzado a la izquierda por el arco del conducto torácico. Esta región contiene el origen del tronco braquiocefálico a la **derecha**, y a la **izquierda**, las arterias carótida común y subclavia izquierdas.

RELACIONES MEDIALES

Se las puede distinguir en relaciones **mediastínicas**, adelante, y **costovertebrales**, atrás.

A la derecha

Relaciones mediastínicas

El **arco de la vena ácigos** y la **raíz pulmonar** las dividen en tres superficies (figs. 100-5 y 100-7):

A. Superficie suprarradicular: el mediastino se estrecha hacia arriba, ensanchándose hacia abajo. Se encuentran aquí, de atrás hacia adelante:
1. El **esófago**.
2. La cara derecha de la **tráquea**, cruzada por el nervio vago derecho y el arco de la vena ácigos.
3. Los **ganglios linfáticos** paratraqueales derechos.
4. La **vena cava superior**, a lo largo de la cual transcurren el nervio frénico y los vasos frénicos superiores.
5. El **receso costomediastínico anterior** de la pleura se inclina medialmente hacia la cara anterolateral del arco aórtico, por detrás del esternón.

B. Superficie prerradicular: los lóbulos superior y medio, con la pleura, cubren el **pericardio** que, a su vez, oculta a la **aurícula derecha**. El nervio frénico está próximo a la raíz, mientras que la lengüeta anteromedial, constituida aquí por el lóbulo medio, se acerca a la línea media.

C. Superficie retrorradicular: corresponde al lóbulo inferior. La implantación del ligamento pulmonar llega al borde derecho del esófago, cruzado por el nervio vago derecho. Por detrás, la pleura forma el receso interacigoesofágico.

Relaciones costovertebrales

El pulmón ocupa un surco profundo, cóncavo hacia adelante y lateralmente, también cóncavo en sentido vertical. Bajo la pleura, las cabezas costales sobresalen, al igual que los discos intervertebrales. La región subpleural contiene:

- Elementos verticales: el **tronco simpático torácico** con sus ganglios, y más abajo el origen de los **nervios esplácnicos** a partir del 7° ganglio.
- La **vena ácigos**, que recibe a sus afluentes por detrás y, en la cara superior de su arco, a la vena intercostal superior.
- Elementos transversales: las arterias y las venas intercostales posteriores, una por espacio, cruzan la cara lateral de los cuerpos vertebrales, mientras los nervios intercostales, muy posteriores, emergen de los forámenes intervertebrales.

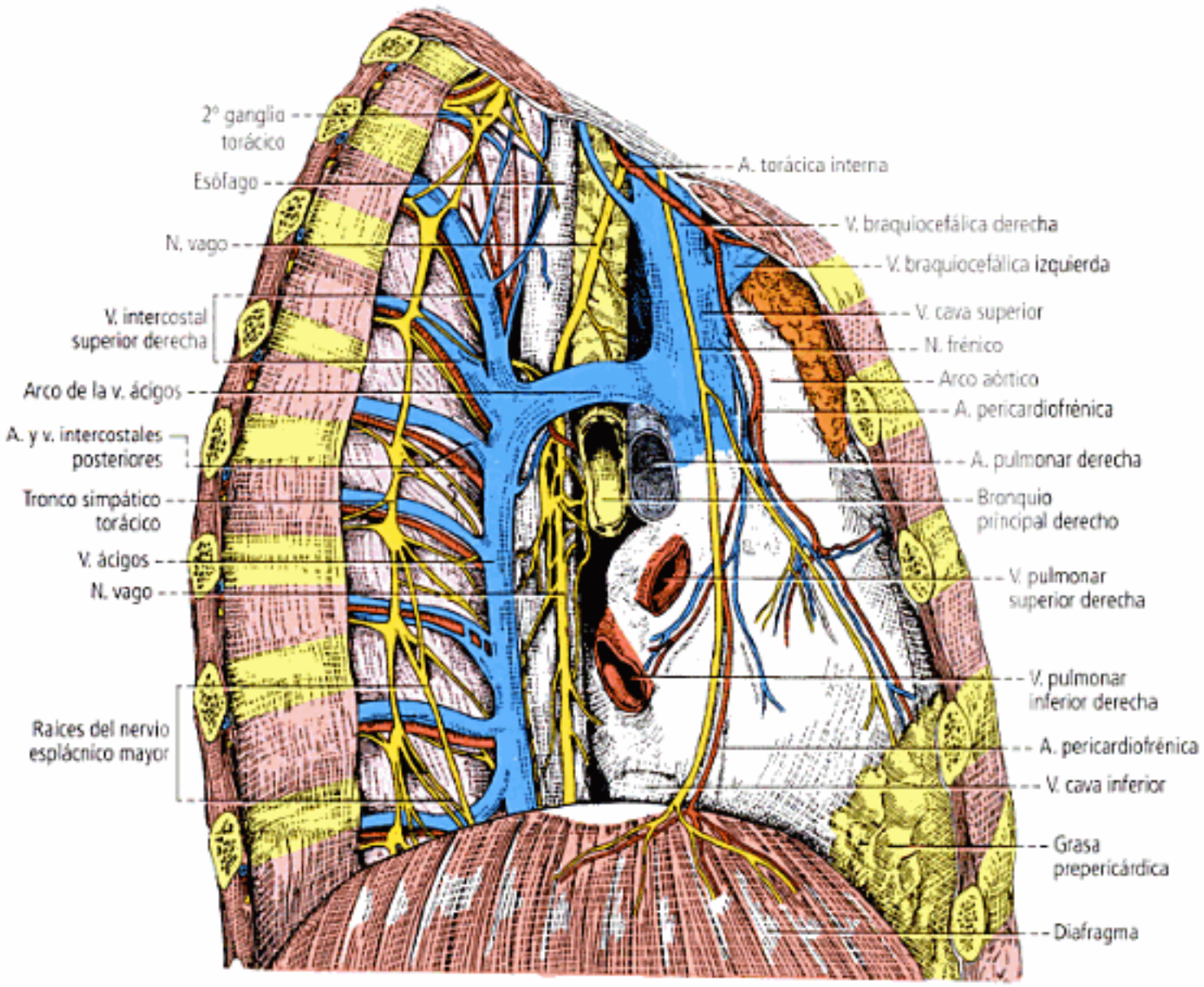
A la izquierda

Relaciones mediastínicas

Se hallan dominadas por el **arco aórtico** que cruza el mediastino de adelante hacia atrás y de derecha a izquier-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 100-5.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raiz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



da por arriba de la raíz pulmonar. Se distinguen cuatro niveles:

A. Por encima de la raíz pulmonar y del arco aórtico: el lóbulo superior se apoya de atrás hacia adelante:
1. Sobre el esófago (borde izquierdo).
2. Sobre la arteria subclavia izquierda, que sobresale cubierta por la pleura.
3. La arteria carótida común izquierda con el nervio vago.
4. La porción anterior del mediastino superior, con el nervio frénico y los vasos frénicos superiores y la vena braquiocefálica izquierda, muy profunda y dirigida hacia la derecha.

B. A nivel del arco aórtico: el lóbulo superior es rechazado por la convexidad de la aorta. Se halla separado de ésta por la pleura que cubre los nervios vago y frénico, cruzados por la vena intercostal superior. Por debajo del arco, inmediatamente por encima de la raíz pulmonar, se encuentra la región del **conducto arterioso** con el origen del **nervio laríngeo recurrente izquierdo**.

C. Superficie prerradicular: esta región está enteramente en contacto con el pericardio que cubre el corazón y cuya saliente, muy importante, rechaza la cara mediastínica del pulmón.

D. Superficie retrorradicular: se observa al **esófago**, a lo largo del cual desciende el nervio vago izquierdo. Por detrás del esófago, la pleura parietal se deprime y forma el receso interaorticoesofágico.

Relaciones costovertebrales

Semejantes a las relaciones del lado derecho, están diferenciadas por la presencia de la **aorta descendente**, muy voluminosa, que sobresale hacia adelante y a la izquierda de los cuerpos vertebrales. Por detrás y laterales a ella se hallan la **vena hemiácigos accesoria** y la **vena hemiácigos**, que cruzan la línea mediana por detrás de la aorta para desembocar en la vena ácigos.

RELACIONES INFERIORES

A la derecha y a la izquierda, la **cara inferior del pulmón** se aplica sobre el **diafragma** por intermedio de

Material protegido por derechos de autor

Fig. 100-6.
Mediastino visto por su cara izquierda. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.

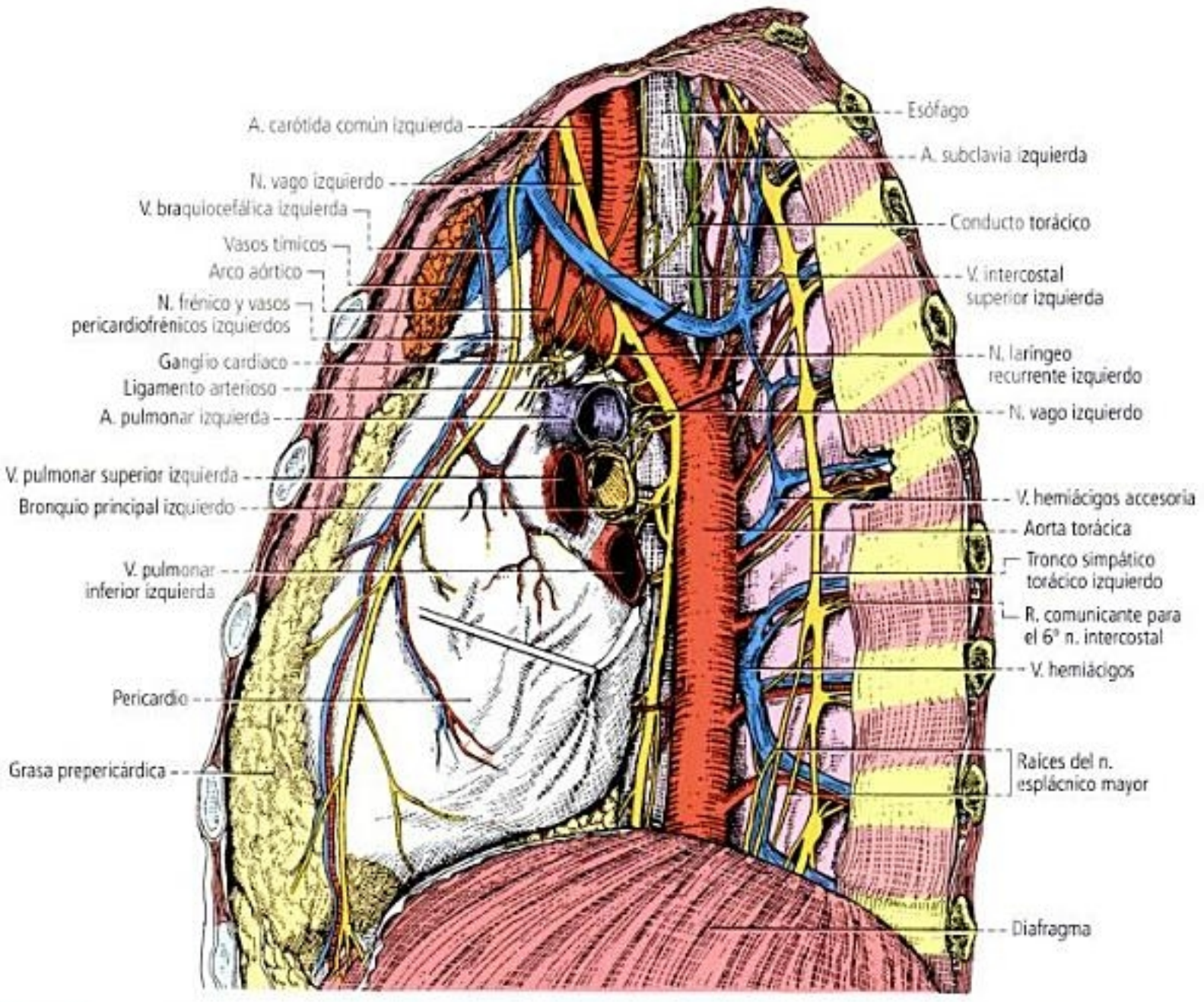
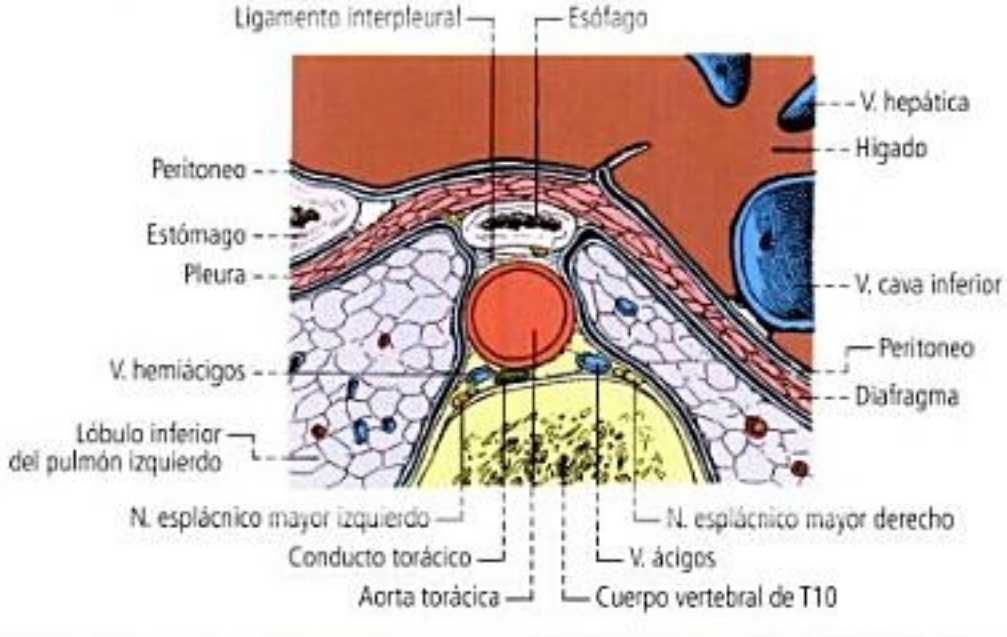


Fig. 100-7.
Mediastino posterior, porción inferior, corte horizontal que pasa por la 10ª vértebra torácica.



Material protegido por derechos de autor

la pleura. Se ha visto la disposición particular de la pleura parietal a este nivel, que adhiere íntimamente a la cara superior del diafragma. Por otra parte, esas relaciones son modificadas por los movimientos de elevación y de descenso del diafragma durante la inspiración y la espiración. También debe recordarse que el pulmón no sólo se encuentra arriba sino también adelante, lateral y atrás del hemidiafragma correspondiente, debido a la forma de éste.

A la derecha

La **cara inferior del pulmón** está constituida por el lóbulo inferior y la cara diafragmática del lóbulo medio.

Diafragma y recesos pleurales

Ya han sido estudiados. Sin embargo, deberán tenerse en cuenta:

- Las relaciones anteromediales con el **triángulo esternocostal**, donde la confluencia del pericardio, de la pleura y del diafragma determina la posibilidad de hernias intratorácicas derechas.
- Las relaciones posteriores y mediales con la región mediastínica posterior.

Relaciones abdominales

Debido a la convexidad superior del diafragma, estas relaciones son inferiores y anteriores (figs. 100-8 y 100-9). La región toracoabdominal derecha contiene:

- **Adelante:** al **hígado** revestido por peritoneo, separado del diafragma por el **espacio subfrénico** que se pone en evidencia mediante el neumoperitoneo.
- **Atrás:** en la región lumbar, la **glándula suprarrenal** y la extremidad superior del **riñón derecho** se relacionan con el receso pleural pero no con el pulmón, que no desciende tan abajo.

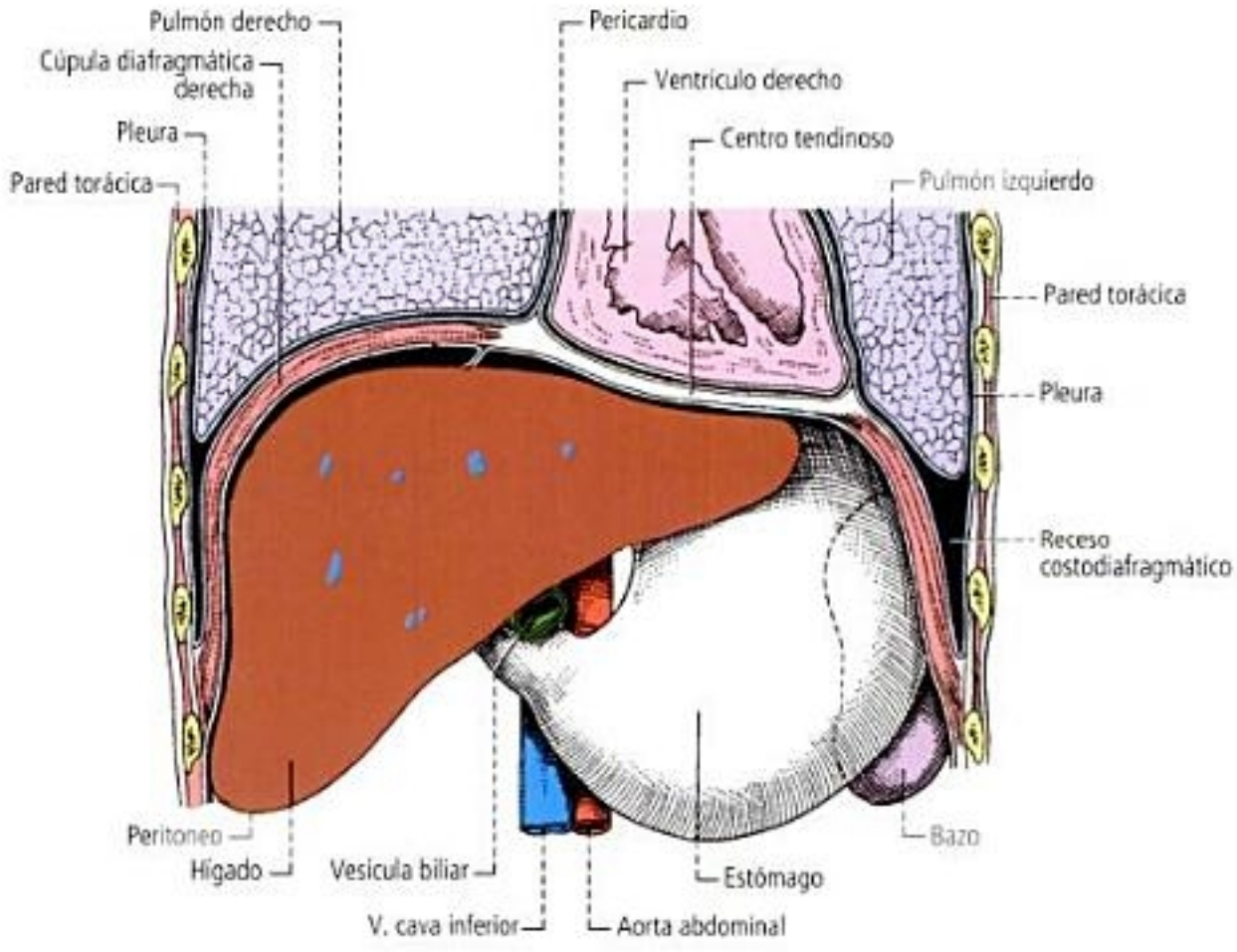
A la izquierda

Del lado izquierdo son el **lóbulo inferior** y, en menor extensión, el **lóbulo superior** (la língula), los que reposan sobre el diafragma.

Relaciones diafragmáticas y recesos pleurales

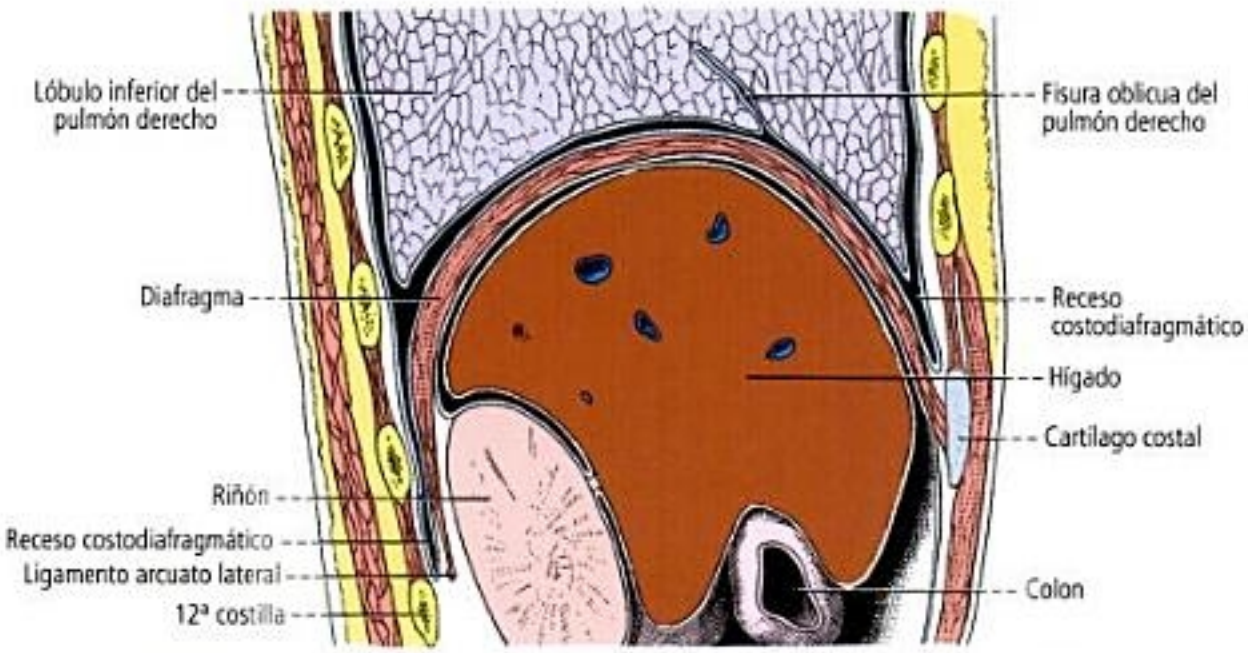
El corazón y el pericardio, que se adhiere al diafragma, rechazan al pulmón lateralmente y hacia atrás. A la izquierda el pulmón queda bastante alejado del **triángulo esternocostal**. Hacia atrás se relaciona con el mediastino posterior, y en particular con el esófago.

Fig. 100-8.
Relaciones del diafragma, corte coronal.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 100-9.
Corte sagital paramediano de la región toracoabdominal derecha, cara izquierda.



Relaciones abdominales

En la cavidad abdominal, en el espacio subfrénico izquierdo, se encuentran de adelante hacia atrás y de derecha a izquierda:

1. El **lóbulo izquierdo del hígado**, mucho menos voluminoso que el lóbulo derecho.
2. El fundus y la **tuberosidad mayor del estómago**, ampliamente adherente al diafragma en la parte alta de su cara posterior.
3. El **bazo**, en contacto y debajo del diafragma, orientado según el eje de la 10ª costilla izquierda.
4. La **flexura izquierda del colon** está fija, pero el colon transverso, en decúbito dorsal, puede ascender hasta el diafragma.

Por **detrás de la cavidad peritoneal**, la glándula suprarrenal izquierda y la extremidad superior del riñón izquierdo, como a la derecha, se hallan en relación con el receso pleural.

Estas relaciones inferiores están dominadas por la noción de regiones toracoabdominales derechas e izquierdas: entre el tórax y el abdomen, el tabique diafragmático, delgado, se encuentra separando la cavidad torácica de la cavidad abdominal, entre los órganos que éstas contienen.

Material protegido por derechos de autor

101 Anatomía radiológica del sistema respiratorio

Numerosas técnicas de práctica corriente permiten apreciar la forma y la dinámica del sistema respiratorio.

RADIOSCOPIA

Muestra el contraste entre la claridad de los campos pulmonares y la opacidad del mediastino. Permite apreciar la amplitud del movimiento diafragmático y la integridad de los recesos pleurales costodiafragmáticos que se deben mostrar en la inspiración. La persona que se examina puede ser ubicada en la pantalla bajo diversas incidencias, lo que permite, en posición oblicua, explorar las partes posteriores o anteriores de la pared, de la caja torácica y de la cavidad torácica, pero de perfil, la visión es imprecisa.

RADIOGRAFÍA

Permite un análisis preciso de todas las estructuras del tórax:

- La cavidad torácica, las costillas, las clavículas, las escápulas, las masas musculares, la glándula mamaria y hasta la areola mamaria pueden dibujar sombras que contrastan con la claridad pulmonar.
- El diafragma forma un límite inferior preciso. En general se registra en inspiración. Cubre la opacidad hepática a la derecha, la cámara de aire gástrica a la izquierda.
- La pleura no es visible sino cuando está enferma: engrosamientos, derrames líquidos o gaseosos.
- El mediastino tiene contornos normales a partir de los cuales se pueden apreciar sus deformaciones patológicas. Arriba y en el centro, la claridad de la tráquea traza, en el perfil, una doble línea vertical.
- El pulmón es **radiolúcido**, marcado por una trama broncovascular que se vuelve más densa con la edad. La región hiliar está marcada por opacidades vasculares y ganglios linfáticos normales. Las modificaciones patológicas son numerosas, en general señaladas por una **opacidad** (atelectasia, congestión, tumores, etc.). Más raramente, por una **hiperclaridad** (enfisema, cavidades aéreas, cavernas, etc.). En las radiografías tomadas de perfil u oblicuas aparecen detalles que no se muestran en las vistas de frente: claridad traqueal, localizaciones en el sentido anteroposterior de alteraciones eventuales, visión de planos interlobares, etc.
- La obtención de un **par radiográfico** del tórax (radiografías de frente y de perfil), permite determinar la posición espacial dentro de la cavidad torácica de las estructuras vistas en ambas incidencias (fig. 101-1A y B).

TOMOGRAFÍAS

Éstas cortan al tórax en secciones radiográficas de dirección horizontal, perpendiculares al eje longitudinal del cuerpo (axiales).

Las imágenes de cortes por **tomografía computarizada** permiten una alta correlación con los cortes anatómicos horizontales.

Para la observación de los pulmones debe utilizarse una ventana de sensibilidad diferente de la que se emplea para la observación del mediastino, debido a la gran diferencia de densidad de los tejidos que los componen; ambas ventanas pueden combinarse en una sola imagen (figs. 101-2 a 101-5).

RESONANCIA MAGNÉTICA

La **resonancia magnética** es una técnica no invasiva de diagnóstico por imágenes. Se obtienen imágenes de secciones en los tres planos ortogonales: horizontales, coronales y sagitales.

Las estructuras anatómicas responden a la excitación según su constitución tisular. No es necesaria la incorporación de medios de contraste (figs. 101-6 y 101-7).

MEDIOS DE CONTRASTE

Por la introducción de un producto gaseoso o líquido, se puede obtener el contorno de las estructuras envueltas en la claridad o en la opacidad ambiente.

Contrastes gaseosos

La inyección de aire en la cavidad pleural (neumotórax), en el mediastino (neumomediastino) o en el peritoneo (neumoperitoneo) responde a la necesidad bien precisa concerniente a la localización de una lesión patológica.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 101-1.
Radiografía digital de tórax. ***A.*** *Proyección anteroposterior. En el centro se ve la silueta cardíaca, radiopaca. A ambos lados, los campos pulmonares, radiolúcidos. Las estructuras óseas: columna vertebral, costillas, clavículas y escápula se visualizan radiopacas, al igual que el músculo diafragma. Nótese la sobreelevación del hemidiafragma derecho con respecto al izquierdo, producto de la presencia del hígado. La cámara gástrica, radiolúcida, se ubica por debajo del hemidiafragma izquierdo.* ***B.*** *Proyección lateral. Se visualizan los campos pulmonares, las estructuras mediastínicas y la columna vertebral. Se observan las dos curvas superpuestas de las cúpulas diafragmáticas.*

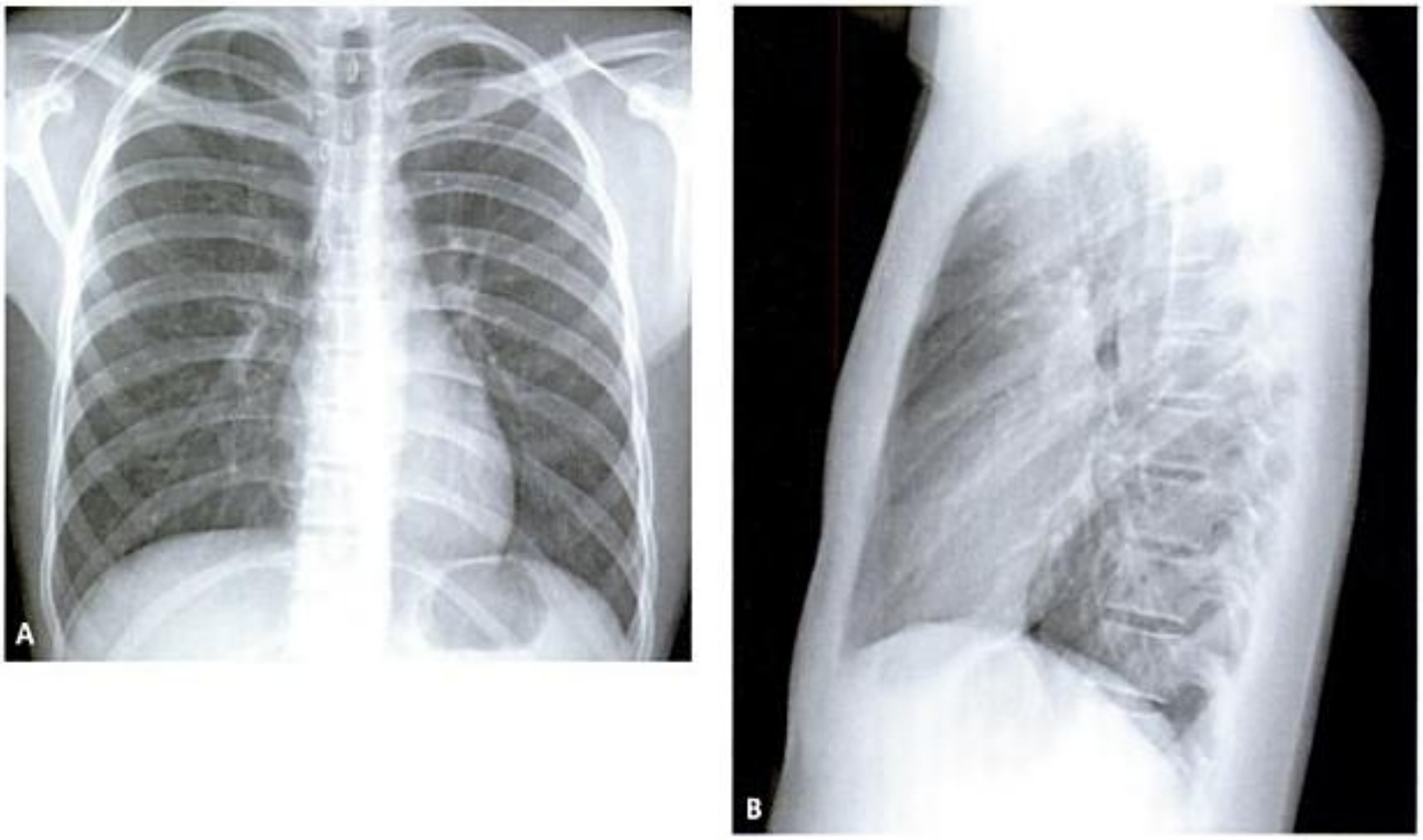


Fig. 101-2.
Tomografía computarizada de tórax, corte axial. Se observan más densas las estructuras del mediastino. Se destacan las arterias pulmonares y su distribución en los hilios pulmonares.



Fig. 101-3.
Tomografía computarizada de tórax, corte axial, con contraste yodado intravenoso que destaca las estructuras vasculares mediastínicas. Se ven hiperdensas: la vena cava superior, la aorta ascendente, el tronco pulmonar con su bifurcación y la aorta descendente. Las imágenes redondeadas hipodensas en el centro del mediastino, por detrás de la arteria pulmonar derecha, corresponden a los bronquios principales. A ambos lados, también hipodensos, los campos pulmonares.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 101-4.
Tomografía computarizada de tórax, corte axial, con contraste. Se ve, hiperdenso, a la izquierda de la aorta ascendente, el tronco pulmonar. La imagen redondeada hipodensa por detrás de la bifurcación del tronco pulmonar corresponde al bronquio principal izquierdo. En el lado derecho del mediastino, de adelante a atrás, se distinguen: la vena cava superior, la arteria pulmonar derecha y el bronquio principal derecho.



Contrastes líquidos

La inyección de un producto opaco en un órgano hueco precisa exactamente los contornos.

Los procedimientos empleados con mayor frecuencia son:

Fig. 101-5.
Tomografía computarizada de tórax, corte axial, con contraste. En el mediastino se ven hiperdensos, de derecha a izquierda: la aurícula derecha, la aorta ascendente y la cavidad del ventrículo derecho. Inmediatamente por detrás de la aorta ascendente se ubica la aurícula izquierda y por detrás de ésta, la aorta descendente. Desde ambos pulmones, se ven las venas pulmonares inferiores, llegando a la aurícula izquierda.

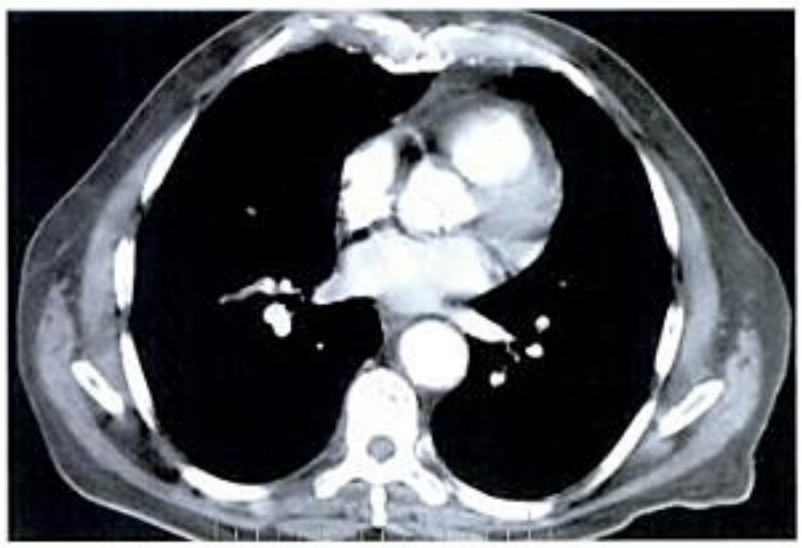
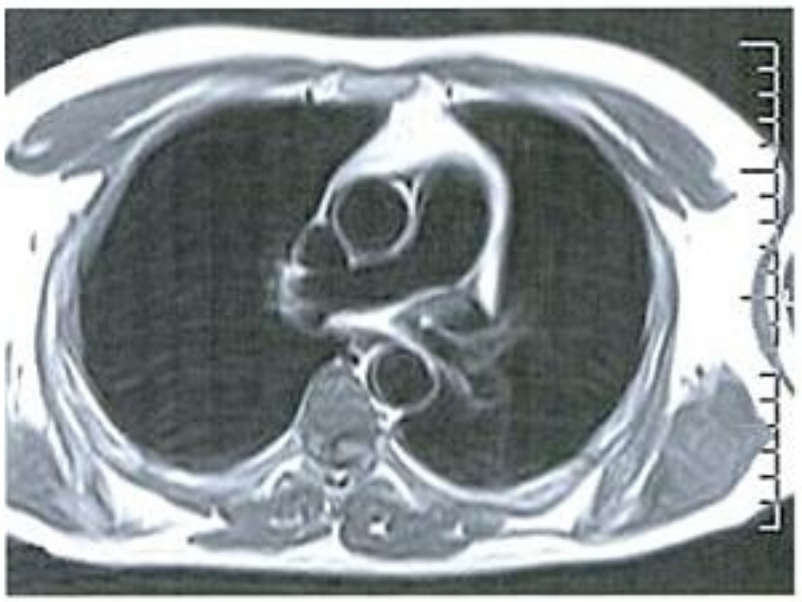
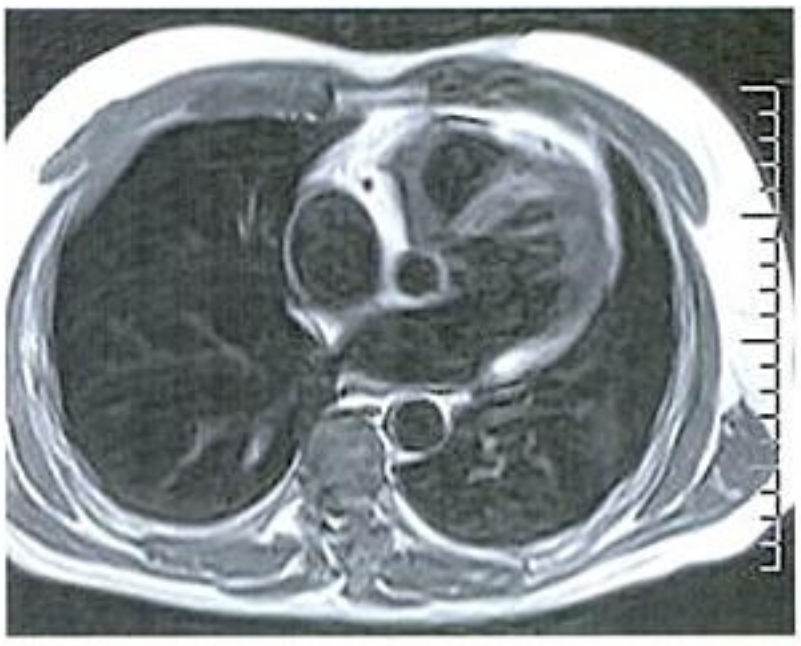


Fig. 101-6.
Imagen de resonancia magnética, corte axial del tórax. Se visualiza en el centro de la imagen, de aspecto hipointenso, el ***tronco pulmonar****. Por adelante y por detrás de él, las imágenes circulares corresponden a la aorta ascendente y descendente, respectivamente. Las estructuras musculares y óseas aparecen ligeramente hipointensas, mientras que el tejido adiposo se ve hiperintenso.*



- **Broncografía:** muestra de manera perfecta el árbol bronquial, sus componentes, sus divisiones y sus alteraciones.

Fig. 101-7.
Imagen de resonancia magnética, corte axial del tórax. Se observan las cuatro cavidades cardíacas, hipointensas. Ambos campos pulmonares de igual intensidad. En el centro de la sección cardíaca se ve una imagen circular que corresponde al orificio de la aorta del ventrículo izquierdo. Nótese el músculo ventricular de ligera hipointensidad y su mayor grosor con respecto al músculo auricular.



Material protegido por derechos de autor

- **Angiocardiografía:** por vía venosa, en el tiempo pulmonar de la inyección, se fija el estado de los vasos pulmonares, arterias y venas. La vía arterial no solo muestra los grandes vasos del mediastino, sino también las arterias bronquiales. Después del empleo de algún medio de contraste el resultado puede ser fijado por radioscopia televisada, radiografía, tomografía e incluso cinematografía.

CENTELLOGRAFÍA

Los métodos físicos, las **centellografías**, luego de la inhalación o de la inyección de radioisótopos, ofrecen un mapa de la repartición del aire o de la sangre en el pulmón.

La imagen normal puede presentar alteraciones que aclaran ciertos procesos patológicos: embolias pulmonares, tumores, anomalías congénitas, etc. La centellografía ofrece un interés cierto en la exploración de la función respiratoria de los pulmones por separado, mediante ventilación y perfusión.

Material protegido por derechos de autor

102 Anatomía funcional del sistema respiratorio

Se estudian aquí:

- Los movimientos de la caja torácica que aseguran la ventilación pulmonar.
- La solidaridad de los movimientos del pulmón con la pared torácica por intermedio del vacío de la cavidad pleural.
- Los movimientos del aire en las vías canaliculares y en los pulmones.

MOVIMIENTOS DE LA CAJA TORÁCICA

Mecánica osteoarticular. Movimientos de las costillas y del esternón

En relación con la columna vertebral, las costillas pueden **subir y bajar**. Estos movimientos se efectúan en las dos articulaciones que aseguran la unión costovertebral:

A. En la **articulación costotransversa**, la costilla sufre a la vez una traslación transversa, horizontal, medial o lateral con respecto a la apófisis transversa y un movimiento de rotación en torno a su eje.
B. En la **articulación de la cabeza de la costilla**, esta última sufre un movimiento de balanceo vertical alrededor de la bisagra constituida por el ligamento intraarticular.

Consecuencia

El efecto de estos movimientos se hace sentir sobre las propias costillas y sobre el esternón.

Las costillas constituyen una palanca de tercer género cuyo punto de apoyo se encuentra en la columna vertebral. La resistencia a nivel de la inserción anterior y la potencia actúan en los diversos puntos de inserción de los músculos que provocan la elevación o el descenso de aquéllas. La elevación **abre** el ángulo costovertebral. El descenso lo **cierra**. Además, la **forma** de las costillas transforma el movimiento de la extremidad posterior. Es así como la elevación posterior se traduce por:

- La **elevación** adelante de la extremidad anterior, debido a la oblicuidad costal.
- La **elevación** lateral del cuerpo y de la cabeza, la rotación de medial a lateral del cuerpo y de la cabeza que inclina la cara interna costal.

El **esternón**, unido a las costillas por los cartílagos, más elásticos, sigue los movimientos costales. Cuando la extremidad anterior de las costillas se eleva, debido a su oblicuidad, el esternón es propulsado hacia adelante. Además, la separación costal hacia afuera abre los espacios condroesternales. Los movimientos de las costillas y del esternón que las sigue son sincrónicos: todas las costillas se movilizan en el mismo tiempo y en el **mismo sentido**, pero lo hacen en grados diversos:

- Según la intensidad y la amplitud dadas al movimiento.
- Según el nivel de la caja torácica. Es así como los movimientos de la 1ª costilla son insignificantes, los de la 2ª apenas algo mayores: el manubrio esternal, por lo tanto, se mueve relativamente poco. Es en la parte media de la III3ª a la 7ª costilla donde los movimientos son más amplios, y es la parte inferior del esternón la que se desplaza más. Las costillas más bajas, 9ª, 10ª y 11ª, se desplazan lateralmente, lo que tiende a ensanchar la base del tórax. Los movimientos de las costillas y del esternón ocasionan modificaciones de las dimensiones de la cavidad torácica, que se producen **por la suma** de los movimientos, de hecho bastante reducidos, de que es capaz cada costilla. Esas modificaciones recaen esencialmente:
- Sobre el diámetro anteroposterior, aumentado por la elevación costal que lleva al esternón hacia adelante y disminuye cuando las costillas descienden, lo que aproxima el esternón a la columna vertebral.
- Sobre el diámetro transversal: la elevación costal las lleva hacia arriba y lateralmente, las separa en la línea media, y esto tanto más cuanto más larga es la costilla. Por el contrario, el descenso de las costillas las aproxima a la línea media, lo que acorta el diámetro transversal. Como se ha visto, es especialmente a nivel de la base donde este efecto es más perceptible.

El juego costoesternal, sin embargo, no modifica las **dimensiones verticales** de la cavidad torácica.

Acción de los músculos

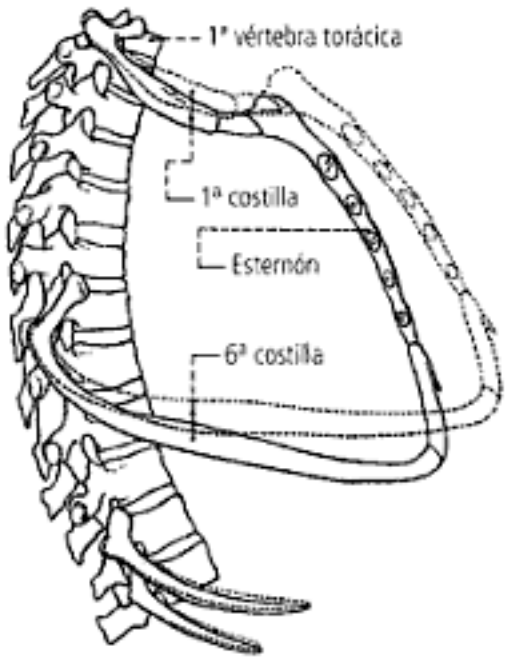
Se deben distinguir los músculos elevadores de las costillas, que son **inspiradores**, de los músculos que las descienden, que son **espiradores**. En último lugar, la acción del diafragma se debe estudiar aparte.

Músculos inspiradores

Son numerosos y potentes, pues la inspiración es activa, debido a que debe vencer la resistencia de las palancas esqueléticas y la elasticidad de los pulmones.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 102-1.
Movimientos de las costillas y del esternón. En punteado: movimiento durante la inspiración.



La **inspiración normal**, que moviliza alrededor de 500 cm^3 de aire, pone en juego los músculos intercostales externos y el diafragma.

La **inspiración forzada** se obtiene por la acción conjunta de los músculos esternocleidomastoideo, escalenos, elevadores de las costillas, pectoral mayor, pectoral menor, dorsal ancho, serratos posteriores, serrato anterior (fascículos superiores e inferiores).

Músculos espiradores

La **espiración normal es pasiva.** Es suscitada por el retorno a su posición primitiva de las estructuras desplazadas durante la inspiración.

La **espiración forzada** exige la contracción de los músculos abdominales, de los intercostales íntimos y de los fascículos medios del músculo serrato anterior.

Acción del diafragma

Se dice de él que es el "músculo respiratorio por excelencia". En realidad, es sólo **inspirador**.

Acción inspiratoria

Es compleja. La excitación eléctrica del nervio frénico produce, en efecto:

- Una elevación en masa de las costillas inferiores.
- Un descenso del hemidiafragma correspondiente y del centro tendinoso.

Este movimiento ocasiona el aumento de las tres dimensiones de la cavidad torácica: transversal y anteroposterior por elevación de las costillas, vertical por descenso del hemidiafragma.

Pero, ¿cómo, descendiendo el diafragma, pueden elevarse las costillas?

Esto se debe a que:

- Toma su punto de apoyo, al contraerse, sobre las vísceras abdominales, mantenidas por la cincha muscular abdominal. El apoyo sobre el pericardio que a veces se considera como un "tendón hueco" del diafragma, no es valedero: el corazón desciende con el diafragma, durante la inspiración.
- Porque actúa sólo sobre las costillas inferiores. Su acción se añade, pues, a la de los otros músculos inspiradores. El diafragma actúa predominantemente en la respiración de tipo **abdominal**: niño, hombre; es menos activo en la respiración de tipo **costal**: mujer. Si el diafragma está paralizado, pueden suplirlo los otros músculos inspiradores, pero esta parálisis siempre produce un déficit respiratorio.

Durante la espiración

El diafragma se distiende y asciende a la cavidad torácica, mientras las costillas inferiores descienden.

Acciones accesorias

En los actos respiratorios violentos:

- La tos es siempre precedida por una fase de puesta en tensión del músculo.
- El vómito necesita de una idéntica puesta en tensión.

En los esfuerzos violentos o prolongados, que exigen un bloqueo de la cavidad torácica en sinergia con el cierre de la glotis. Esos esfuerzos son más eficaces cuando el diafragma está bloqueado en inspiración.

Sistema nervioso del diafragma

Es muy particular, puesto que dispone de dos nervios motores, los dos nervios frénicos. Por otra parte, este sistema nervioso tiene las **apariencias** de un **sistema automático**, pues el diafragma, músculo estriado, que por lo tanto obedece a la voluntad, no tiene el poder de contracción automática. La respiración, por ser un acto involuntario, pero dentro de ciertos límites controlado por la voluntad, depende, en efecto, de un sistema nervioso complejo que posee:

- **Vías sensitivas:** son las de la sensibilidad pulmonar, pleural y general.
- **Centros nerviosos:** situados en la médula y en el bulbo raquídeo, sensibles no sólo a las excitaciones sensitivas, sensoriales o de la corteza cerebral (emociones, ventilación pulmonar voluntaria), sino también a la composición química de la sangre (contenido de CO_2).
- **Vías motoras:** los centros frénicos no poseen suplencia valedera de otros nervios que llegan al diafragma (intercostales).

VACÍO PLEURAL

Asegura la solidaridad entre el pulmón y las paredes de la cavidad torácica por medio de las dos pleuras (visceral y parietal). La pleura parietal es solidaria con la pared torácica,

Material protegido por derechos de autor

mientras que la pleura visceral forma parte del pulmón. En estado normal, las dos pleuras están acoladas, la una a la otra, como dos láminas de vidrio separadas o unidas por una película líquida. Solicitadas en sentido contrario, durante la inspiración, esas dos hojas delimitan un espacio potencial, en el cual hay una **depresión manométrica** denominada "vacío pleural", que se puede medir y que oscila entre -15 cm de agua en la inspiración y 0 en la espiración forzada.

Cuando el **vacío pleural** es destruido por la entrada de aire, de sangre o de un líquido inflamatorio contenido en la cavidad pleural, el pulmón cesa de ser solidario con la pared, cuyo movimientos ya no sigue. La ventilación se perturba de modo considerable.

El vacío pleural también favorece la circulación de la sangre en el pulmón, donde encuentra pocas resistencias mecánicas.

MOVIMIENTOS DEL AIRE EN LA VÍA CANALICULAR Y EN LOS PULMONES

Están asegurados por los movimientos de la cavidad torácica, cuyo ritmo normal es de 14 movimientos por minuto, con frecuentes modificaciones fisiológicas (polipnea de esfuerzo) o patológicas (respiración de Cheyne-Stokes, comas, insuficiencias respiratorias).

El volumen de aire movilizado durante la respiración ocupa dos partes del sistema respiratorio, las vías canaliculares y el pulmón.

Vías canaliculares

Son recorridas sin que el aire sufra ninguna modificación.

Se denomina **espacio muerto anatómico** al volumen correspondiente a la capacidad de las cavidades nasales, de la laringe, de la tráquea y de los grandes bronquios (hasta los segmentarios incluso). Se evalúa en aproximadamente 150 cm^3.

Pulmones

Se trata aquí de los alvéolos pulmonares, donde el aire entra en contacto con la sangre. Según la amplitud de los movimientos respiratorios, se distinguen diferentes volúmenes de aire en circulación en los pulmones:

- **Volumen corriente:** es el volumen movilizado en reposo, por una inspiración normal. Es de aproximadamente 500 cm^3.
- **Volumen de reserva espiratorio:** es el volumen de aire que se puede expulsar de los pulmones al término de una espiración normal por una espiración forzada. Es, término medio, de 1.500 a 1.600 cm^3.
- **Volumen de reserva inspiratorio:** es el volumen de aire que es posible introducir en los pulmones al término de una inspiración normal, por una inspiración forzada. Aproximadamente, mide unos 1.600 cm^3.
- **Volumen residual:** es el volumen de aire que queda en el pulmón, al término de una espiración forzada, que siempre deja el pulmón normal en estado de relativa distensión.

La **espirometría** permite medir los volúmenes de aire que pueden ser movilizados por un individuo Ésta fija un determinado número de cifras:

- **Capacidad vital** (CV): es el volumen de aire expulsado por la espiración forzada luego de una inspiración forzada. Es muy variable, pero de acuerdo con la talla del sujeto y su sexo, puede oscilar entre 2,5 litros y 6 litros en los sujetos entrenados.
- **Volumen espiratorio forzado en el primer segundo** (VEF_1)**:** es el volumen de aire expulsado durante el primer segundo por una espiración brusca, después de una inspiración forzada.
- **Relación VEF_1/CV** o **coeficiente de Tiffeneau:** normalmente es del 75%; traduce a la vez la potencia de la musculatura espiratoria y la elasticidad pulmonar.
- **Volumen máximo por minuto** (VMM): es el volumen de aire movilizado durante un minuto de inspiración y de espiración profunda.

Se pueden efectuar otras medidas, tanto directamente como por el examen de la curva espirométrica en reposo o en el esfuerzo, como también al cabo de cálculos más o menos complejos, luego de análisis de los gases inspirados y espirados. Las manifestaciones proporcionadas por ciertos agentes farmacodinámicos dan cuenta de la sensibilidad y de la actividad de la musculatura bronquial (prueba de la acetilcolina). La medida de los volúmenes respiratorios se puede efectuar en cada uno de los pulmones por separado, mediante el cateterismo de los bronquios principales derecho e izquierdo.

El número de estas pruebas testimonia el interés demostrado por los médicos y los cirujanos por la ventilación pulmonar durante los estados patológicos.

La **exploración funcional respiratoria** puede llevar, junto a esas medidas cuantitativas, a medidas **cualitativas**, concernientes a la composición del aire espirado, así como a la composición del **aire alveolar**, que es del más alto interés desde el punto de vista médico. La **dosificación de los gases de la sangre**, arterial o venosa, da cuenta del valor de los cambios entre el aire y la sangre a nivel de la membrana alveolar.

Los datos de la fisiopatología respiratoria han sido notablemente precisados gracias a los trabajos de Cournaud, Comroe, P. Gally y Sadoul.

Topografía de los intercambios respiratorios

Cuando a los pulmones se los solicita al máximo de su posibilidad, el conjunto de los dos órganos participa en la

Material protegido por derechos de autor

ventilación. Pero esta exigencia total no se hace sino de manera episódica y excepcional: esfuerzos prolongados, estados de estrechez respiratoria. Normalmente en reposo, o en ocasión de esfuerzos cortos o poco intensos, el aire circula y se renueva solo en determinadas porciones del pulmón. Se ha tratado de precisar esta repartición de los intercambios respiratorios en el reposo y en el esfuerzo. Al parecer, obedece a imperativos mecánicos bastante simples, concernientes a la dirección de los bronquios: el aire circula más libremente en las "vías rectas" que en las "vías sinuosas". De esta manera, los segmentos basales, los territorios periféricos subpleurales y las extremidades de los bronquios axiales son los solicitados con más regularidad. Por el contrario, los territorios yuxtahiliares, centrolobares o laterales, parecen constituir territorios normalmente "dormidos" que despiertan en caso de necesidad y requieren, para ser ventilados, esfuerzos respiratorios más intensos.

Material protegido por derechos de autor

XX

Sistema digestivo supradiafragmático

El **sistema digestivo** ocupa parte de la cara, en donde se origina, desciende por el cuello, atraviesa la cavidad torácica, abdominal y pelviana y se abre al exterior, algo debajo y delante del cóccix.

En este trayecto, el **sistema digestivo** comprende seis segmentos: la **boca**, la **faringe**, el **esófago**, el **estómago**, el **intestino delgado** y el **intestino grueso**.

A la descripción precedente deben agregarse las **glándulas anexas** al sistema digestivo: las **glándulas salivares**, el **hígado** y el **páncreas**.

En esta sección se describen las porciones del **sistema digestivo** ubicadas por arriba del **músculo diafragma**.

Material protegido por derechos de autor

103 Boca y anexos

Cavidad bucal

Es una cavidad de dimensiones variables según el estado de sus paredes y los movimientos de la mandíbula. Comunica con el exterior por el **orificio de la boca** y hacia atrás con la cavidad faríngea por el **istmo de las fauces**. Contiene a los **dientes** dispuestos en dos **arcos dentales**, superior e inferior, y a la **lengua**, órgano muscular y sensorial (sentido del gusto).

Los **arcos dentales** dividen a la **cavidad bucal** en dos partes:

A. **Vestíbulo bucal:** es el espacio comprendido entre los labios y las mejillas lateralmente y los arcos dentales medialmente. Es semicircular, cóncavo atrás y comunica con la cavidad bucal propiamente dicha por los intersticios interdentarios y por un espacio situado por detrás de los últimos molares.
B. **Cavidad bucal propiamente dicha:** es el espacio limitado anterior y lateralmente por los dientes y que se extiende hacia atrás hasta el istmo de las fauces.

Se estudian de manera sucesiva las **paredes** y el **contenido de la cavidad bucal**.

PAREDES

Se describen las paredes anterior, laterales, superior, posterior e inferior.

Pared anterior: labios

Los **labios de la boca** *(labia oris)* son dos formaciones músculo-mucosas situadas en la parte anterior de la cavidad bucal.

Descripción

Cara anterior

Es cutaneomucosa. Las porciones cutáneas de los dos labios en el hombre presentan numerosos folículos pilosos (fig. 103-1). Comprende:

- El **labio superior**, ubicado por debajo de la fosa nasal, está limitado lateralmente por el surco nasolabial, excavado en la línea media por el filtrum. Su parte mucosa presenta en la línea media el **tubérculo labial**.
- El **labio inferior**, cuya porción cutánea se encuentra unida a los tegumentos del mentón, presenta una pequeña depresión a cuyos lados siguen dos superficies planas o cóncavas que enfrentan al tubérculo labial. La parte inferior está separada del mentón por el surco mentolabial, cóncavo hacia abajo, que enmarca la eminencia del mentón.

Cara posterior o mucosa

Se relaciona con el vestíbulo y con la cara anterior de los arcos dentales y de las encías.

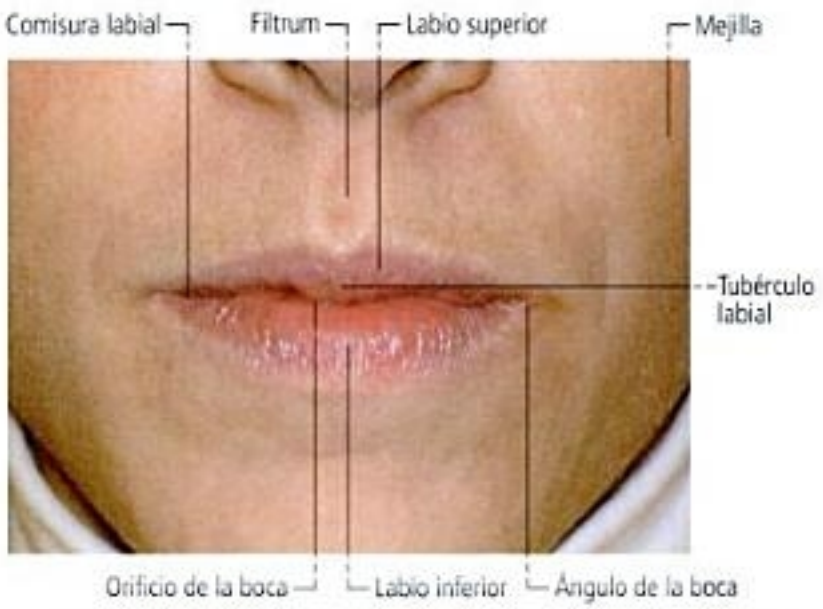
Cuando los **labios** están en contacto entre sí, cierran la **hendidura bucal**, cuyo dibujo varía con la mímica. Esta hendidura delimita el **orificio de la boca**, que puede abrirse ampliamente por la separación de los dos labios. Ambos están reunidos a la derecha y a la izquierda por la **comisura labial**. Aquí la mucosa es particularmente delgada.

Constitución anatómica

Los labios comprenden un revestimiento de piel y de mucosa, y están sostenidos por un armazón muscular (fig. 103-2).

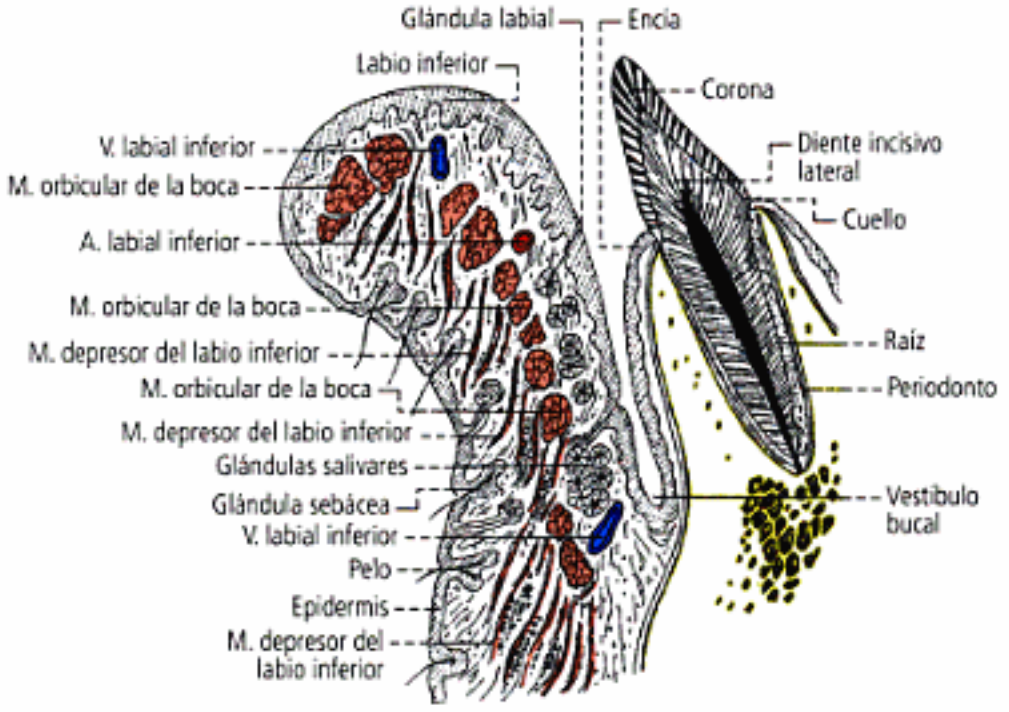
La **piel** es espesa, rica en folículos pilosos y en glándulas sebáceas. La mucosa reviste el borde libre y la cara posterior de los labios. Se continúa sin línea de demarcación con la mucosa de las mejillas y de las encías, formando el surco gingivolabial, interrumpido en la línea media por un pliegue mucoso triangular, sagital, bien visible cuando se tracciona del labio

Fig. 103-1.
Vista anterior de los labios.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-2.
Corte sagital del labio inferior y del vestíbulo bucal.



hacia adelante separándolo de la encía: el **frenillo del labio**, más desarrollado en el superior.

El **plano muscular** comprende el músculo orbicular de la boca, dispuesto alrededor del orificio de la boca; es el músculo esencial de los labios (fig. 103-3). Recibe como fascículos accesorios diferentes músculos de la cara. De todos ellos, unos se insertan en la cara profunda de la piel de los labios y otros en la cara profunda de la mucosa, pero hay **un solo músculo que cierra** el orificio de la boca: es el **músculo orbicular de la boca**. **Todos los demás son dilatadores**.

Existe asimismo una capa submucosa que contiene a las glándulas labiales (glándulas salivares menores), que a veces pueden percibirse al tacto.

Vascularización e inervación

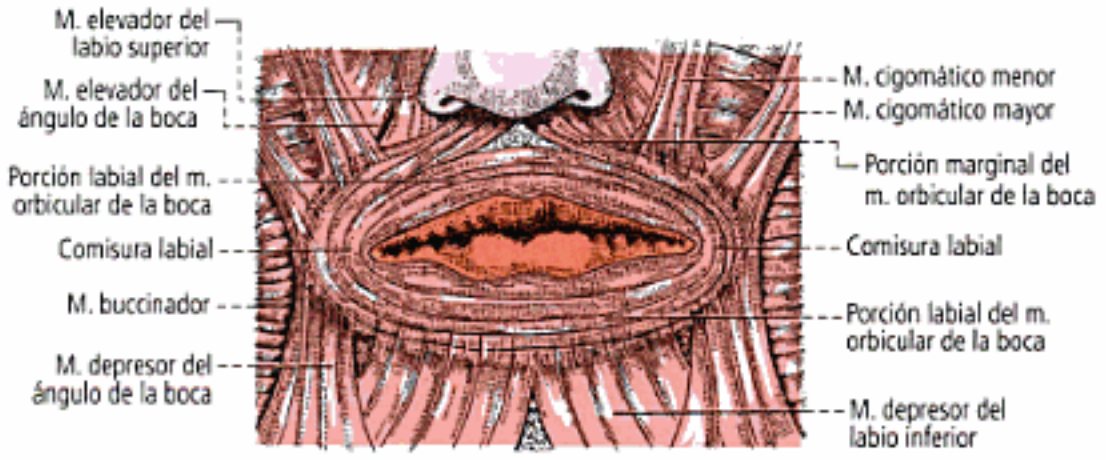
Los labios reciben **arterias** principales, denominadas **labiales**, originadas de las arterias faciales a nivel de las comisuras; constituyen un círculo arterial completo alrededor del orificio de la boca, por anastomosis en la línea media con las del lado opuesto, situado cerca del borde libre de los labios, entre las capas muscular y glandular. Las arterias accesorias proceden de las arterias infraorbitaria, facial transversa y submentoniana.

Las **venas** forman un plexo drenado en parte por la vena facial y en parte por las venas submentonianas.

Los vasos linfáticos son importantes y su conocimiento interesa, pues los labios, en especial el inferior, pueden ser asiento de cánceres. Los vasos linfáticos del labio superior contornean las comisuras y son drenados por los **ganglios linfáticos mandibulares**. Los del labio inferior son drenados por los **ganglios linfáticos submandibulares** o por los **submentonianos** para la parte yuxtamediana del labio.

Los **nervios** son: **motores**, provenientes del **nervio facial**, y **sensitivos**, procedentes del **nervio maxilar**

Fig. 103-3.
Músculo orbicular de la boca.



Material protegido por derechos de autor

(nervio infraorbitario) o del **nervio mandibular** (nervio mentoniano).

Paredes laterales: mejillas

Descripción

La **cara lateral** da su forma a la parte lateral de la cara, en general convexa, pero puede ser deprimida y cóncava en los sujetos delgados y en los ancianos (figs. 103-4 a 103-6). La **cara medial** en su porción media corresponde al vestíbulo bucal, donde es móvil.

Constitución anatómica

Cada **mejilla** (carrillo) está constituida por tres planos: cutáneo, muscular y mucoso.

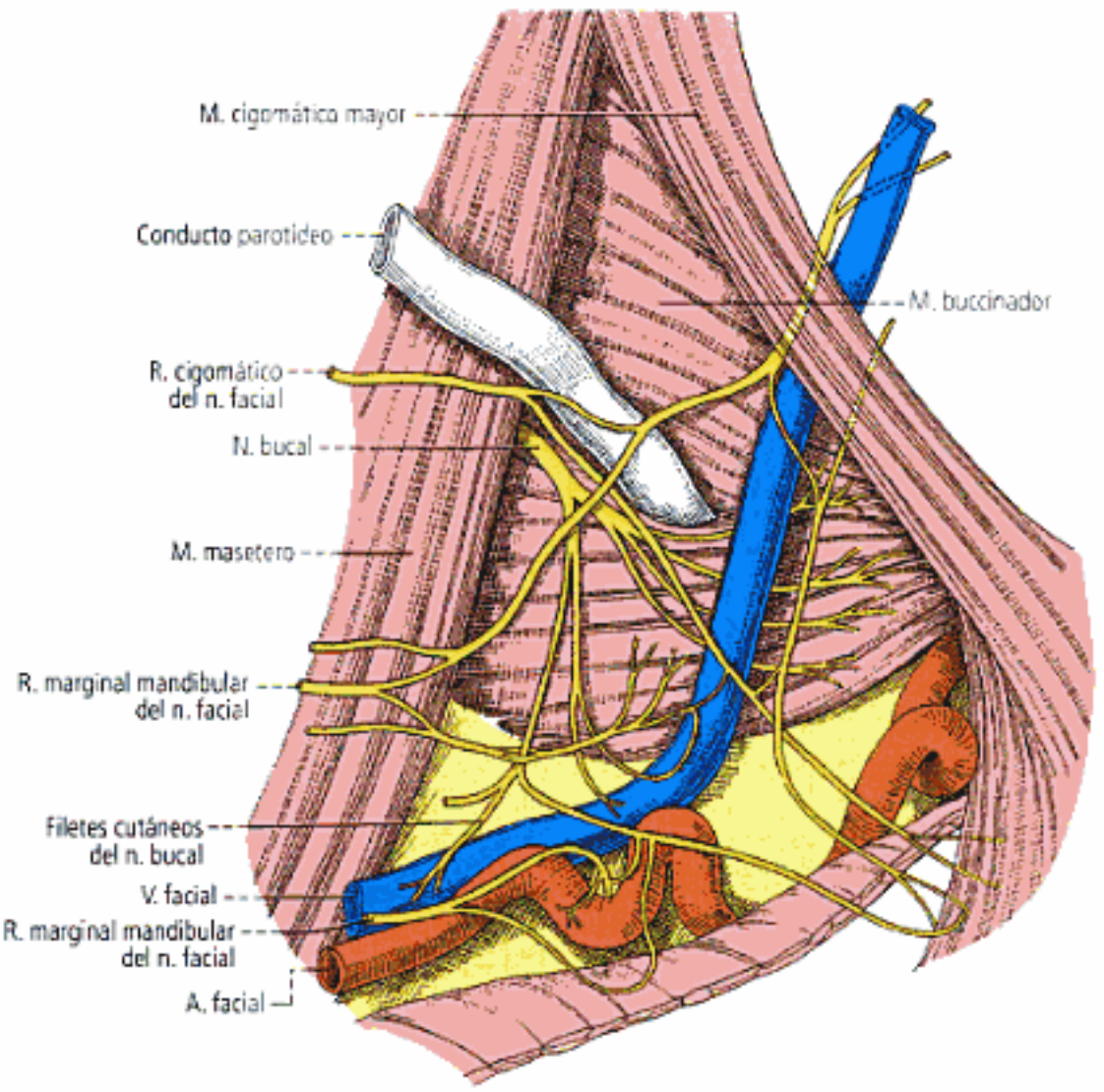
Piel

Es fina y se encuentra muy vascularizada en el hombre, con numerosos folículos pilosos. Está tapizada por un plano subcutáneo rico en tejido adiposo que rellena en la región anterior a la fosa infraorbitaria. Más abajo y atrás, el **cuerpo adiposo de la boca** [bola adiposa de Bichat] cubre al plano siguiente, más profundo (fig. 103-5).

Capa muscular

Constituida por el **músculo buccinador** (fig. 103-6). Es un músculo cuadrilátero, insertado por atrás en el **rafe pterigomandibular**, que lo separa del músculo constrictor superior de la faringe; adelante se une a las fibras del **músculo orbicular de la boca**. Está igualmente insertado, arriba y abajo, al borde alveolar del maxilar y de la mandíbula. Su cara superficial está cubierta por una fascia delgada. El músculo y su fascia están atravesados por el **conducto parotídeo**, que se abre en el vestíbulo bucal. Profundamente al músculo, alrededor del conducto parotídeo, se encuentran a veces pequeñas glándulas salivares; las **glándulas molares**. El **músculo buccinador** está inervado por el **nervio facial**. La parálisis de este nervio vuelve a la mejilla fláccida y átona, tanto que se levanta con cada movimiento respiratorio: se dice que el enfermo "fuma la pipa". La contracción del músculo buccinador tira la comisura labial hacia atrás lo que agranda el diámetro transversal del orificio de la boca. Al mismo tiempo disminuye el diámetro transversal de la cavidad bucal. Cuando la boca está cerrada, contribuye a proyectar el bolo alimenticio hacia atrás. Cuando está abierta, expulsa el aire hacia adelante: de allí su acción para tocar instrumentos de viento (*buccinare*: tocar la trompeta).

Fig. 103-4.
Nervios bucal y facial (Hovelacque).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-5.
Cuerpo adiposo de la boca.

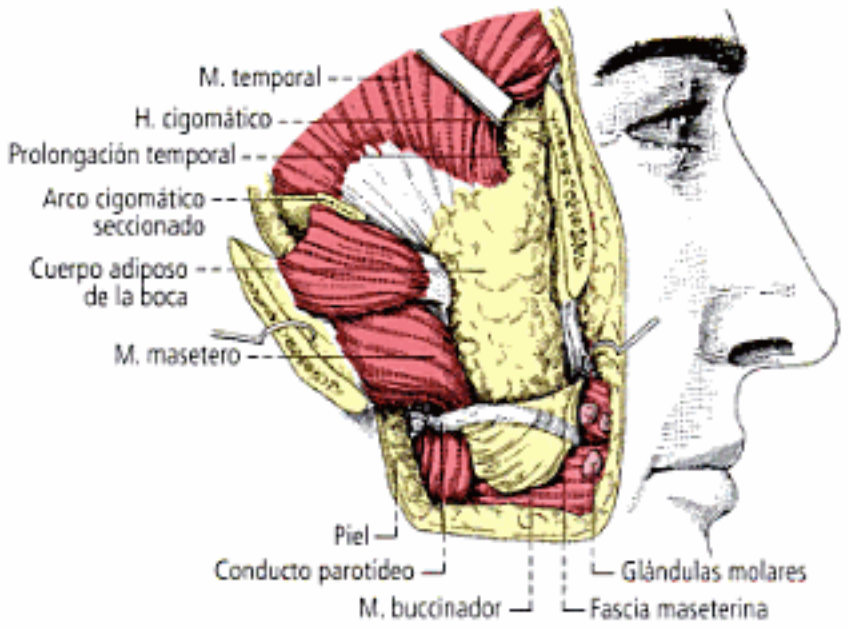
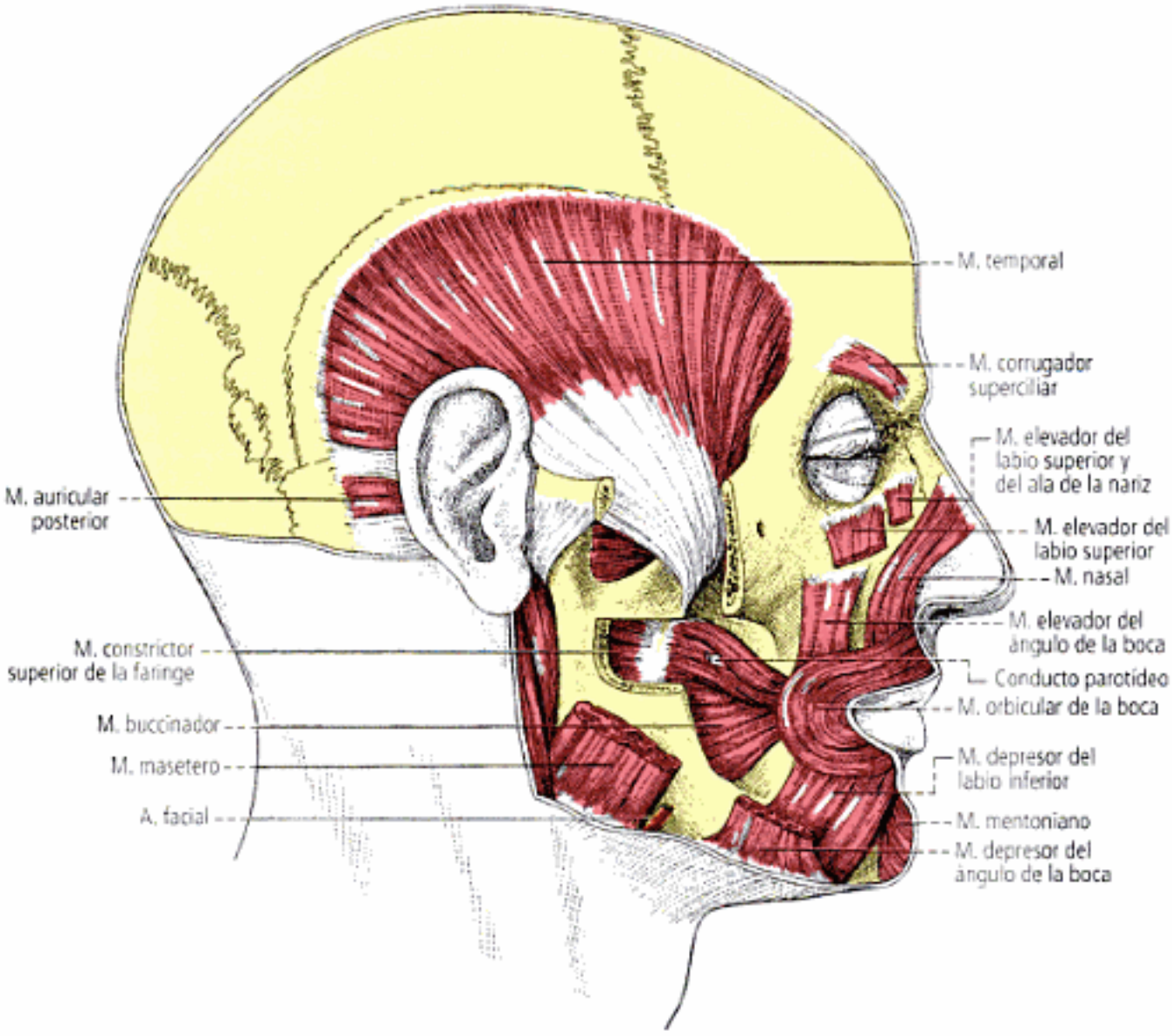


Fig. 103-6.
Músculos faciales y masticadores.



Material protegido por derechos de autor

Mucosa

Constituye la pared lateral del vestíbulo bucal. Al reflejarse sobre las encías forma los recesos mucosos superior e inferior de este vestíbulo. En el receso, frente al **segundo molar**, se ve el **orificio del conducto parotídeo** por donde sale la secreción de la glándula parótida. Atrás, la mucosa se prolonga sobre el **arco palatogloso**; adelante, se continúa con la mucosa de los labios.

Vascularización e inervación

Las **arterias** provienen de la **arteria temporal superficial** (arteria facial transversa), de la **arteria maxilar** (arteria bucal) y de la arteria facial. La arteria maxilar también aporta ramas alveolares. Todas estas arterias se anastomosan entre sí en las mejillas.

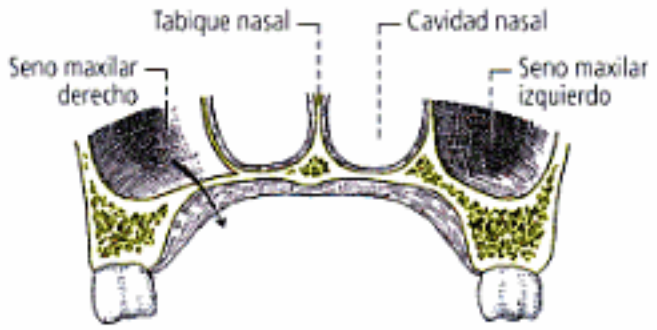
Las **venas** son drenadas por la vena facial, por la vena temporal superficial y por los plexos pterigoideos.

Los **vasos linfáticos** constituyen una red cutánea y una red mucosa. Son drenados por los ganglios linfáticos submandibulares y los ganglios linfáticos parotídeos superficiales, mientras que ciertos vasos submucosos llegan a los ganglios cervicales.

Los **nervios** son **motores**, originados aquí en el **nervio facial**, y **sensitivos**, provenientes del nervio bucal, ramo del **nervio mandibular**, y ramos del nervio infraorbitario, que procede del **nervio maxilar** (fig. 103-4).

En su conjunto, las mejillas forman una pared muscular cuya contracción disminuye el diámetro transversal de la boca y cuya distensión lo aumenta a veces de modo considerable.

Fig. 103-7.
Paladar duro, corte coronal. La flecha muestra la posible abertura de una colección supurada del seno maxilar hacia la boca.



Pared superior: paladar duro

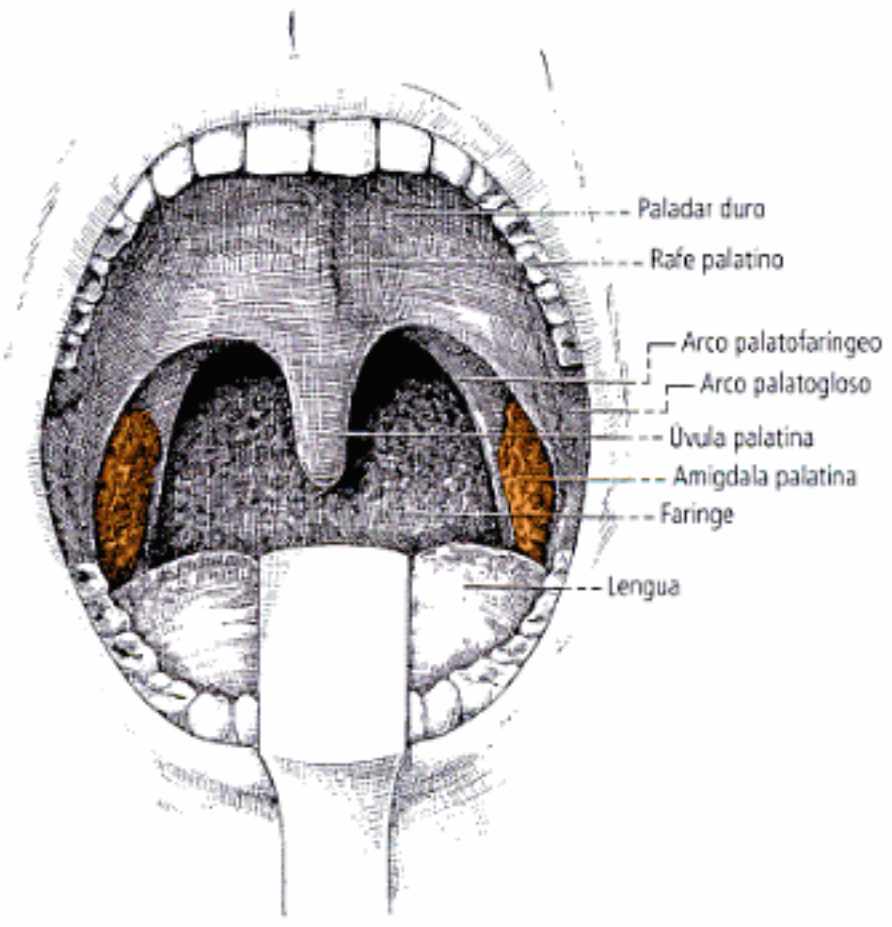
Descripción

El **paladar** está formado por una parte ósea, en sus dos tercios anteriores: el **paladar duro** (figs. 103-7 y 103-8). Su tercio posterior lo constituye el **paladar blando**, que se describirá con la **pared posterior** de la cavidad bucal.

Constitución anatómica

La **parte ósea** está constituida por las apófisis palatinas de los dos huesos maxilares y por las láminas horizontales de los dos huesos palatinos. Esta bóveda, limitada lateralmente por los bordes alveolares, es cóncava hacia abajo. Esta concavidad puede ser muy marcada, en relación con

Fig. 103-8.
Istmo de las fauces, vista anterior. La lengua se ha descendido con un bajalenguas.



Material protegido por derechos de autor

determinadas patologías. Esta **pared ósea está tapizada** por una **mucosa gruesa**, muy adherente al plano perióstico. No hay submucosa. En la línea media presenta un rafe fibroso que termina en la parte anterior por la **papila incisiva** [tubérculo palatino], que corresponde al foramen incisivo. En su parte anterior la mucosa presenta crestas transversales palatinas; en sus dos tercios posteriores es lisa y uniforme. Muy irregular, la mucosa contiene glándulas palatinas situadas a ambos lados de la línea media.

Vascularización e inervación

La mucosa está irrigada por **arterias**, originadas de la arteria esfenopalatina y sobre todo de la arteria palatina descendente.

Las **venas** terminan en el plexo pterigoideo o en las venas de la mucosa nasal, a través del conducto incisivo.

Los **vasos linfáticos**, anastomosados con los de las encías y los del paladar blando, se deslizan entre la amígdala palatina y el arco palatofaríngeo, para terminar en los ganglios linfáticos profundos superiores (ganglios linfáticos yugulodigástricos).

Los **nervios** son sensitivos y motores, procedentes del **nervio palatino mayor** y del **nervio nasopalatino**, que dependen del **ganglio pterigopalatino**, anexado al nervio maxilar. Aseguran la sensibilidad de la mucosa.

Pared posterior: paladar blando (velo del paladar)

El **paladar blando** es una formación fibromuscular tapizada por mucosa en sus dos caras: anterior y posterior. Prolonga hacia atrás al paladar duro.

Su borde libre está en relación con la raíz de la lengua. Lateralmente está unido a la faringe por los arcos palatogloso y palatofaríngeo.

Descripción

Se le reconocen (figs. 103-8 y 103-9):

- **Una cara anterior:** bucal, cóncava y lisa, que continúa al paladar duro.
- **Una cara posterior:** nasal, que no es visible por el orificio de la boca. Convexa, presenta una saliente mediana levantada por los músculos de la úvula.
- **Un borde anterior:** que corresponde al borde posterior del paladar duro.
- **Un borde inferior:** libre, marcado en la línea media por la saliente de la úvula. De la base de la úvula parten los arcos del paladar blando, en número de cuatro: dos **arcos palatoglosos** [pilares anteriores] que unen el paladar blando a la raíz de la lengua: músculos palatoglosos; dos **arcos palatofaríngeos** [pilares posteriores] que unen el paladar a la pared lateral de la faringe: músculos palatofaríngeos.

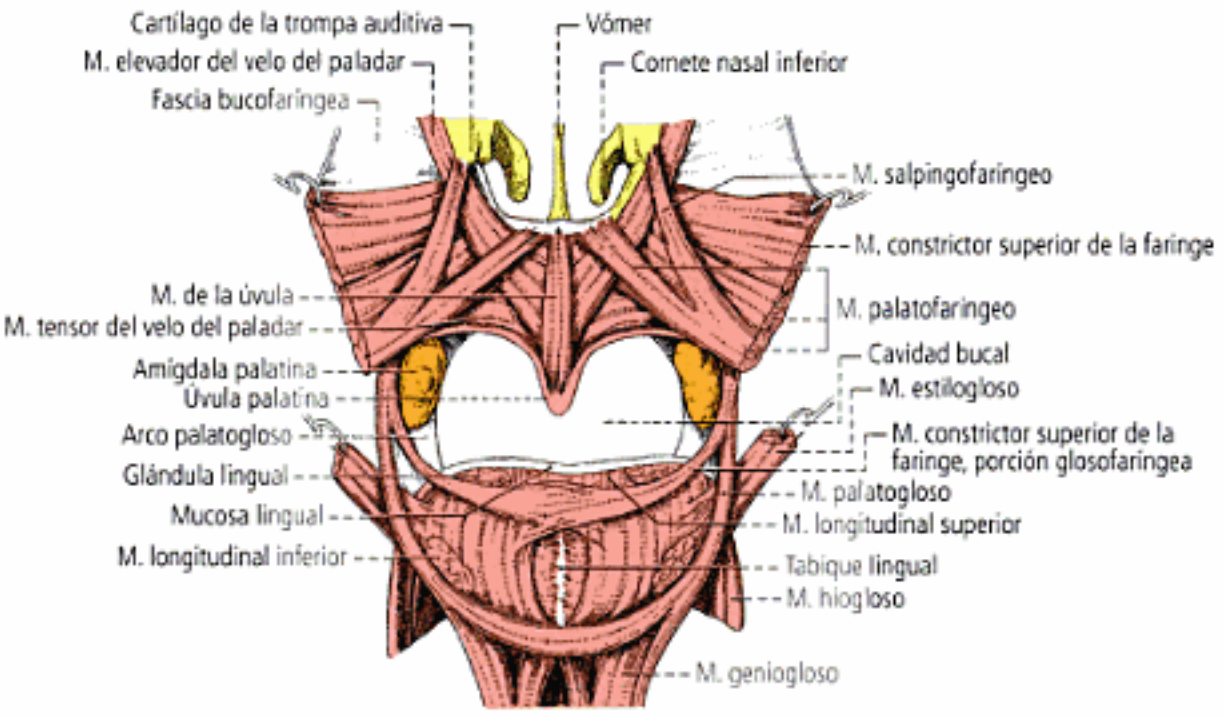
Entre los arcos de un mismo lado se excava la **celda de la amígdala palatina**. La raíz de la lengua, los arcos palatoglosos y el borde libre del paladar blando circunscriben el **istmo de las fauces** u orificio posterior de la boca, cuya forma es muy variable y está limitado por formaciones musculares.

Constitución anatómica

El paladar blando está formado por:

- Un **armazón aponeurótico**: la aponeurosis palatina.
- Un **aparato muscular** que asegura su movilidad.
- Un **revestimiento mucoso**.

Fig. 103-9.
Vista posterior de la lengua y del paladar blando.



Material protegido por derechos de autor

Aponeurosis palatina

Está sólidamente insertada:

- **Adelante:** en el borde posterior del paladar duro.
- **Lateralmente:** en el área medial del gancho de las apófisis pterigoides derecha e izquierda.

Músculos

Son diez, cinco de cada lado:

- El **músculo elevador del velo del paladar** y el **músculo tensor del velo del paladar** relacionan el paladar blando con la base del cráneo.
- El **músculo palatogloso** y el **músculo palatofaríngeo** solidarizan el paladar blando con la lengua y la faringe, hacia abajo.
- El **músculo de la úvula** refuerza la parte mediana del paladar blando.

Músculo elevador del velo del paladar [músculo periestafilino interno]. Se inserta en la parte anteroinferior de la porción petrosa del hueso temporal, por delante del conducto carotídeo y en la cara medial del cartílago de la trompa auditiva (figs. 103-9 a 103-11). Está situado medial a la fascia y a la musculatura faríngea, debajo de la mucosa. Se dirige medialmente hacia abajo y se extiende en abanico sobre la cara superior de la aponeurosis del paladar blando. Por su acción, es elevador del velo del paladar y dilatador de la trompa.

Músculo tensor del velo del paladar [músculo periestafilino externo]. Se inserta en la fosa escafoidea, en la parte posteromedial de la base de la apófisis pterigoides (hueso esfenoides), de la porción del ala mayor que queda detrás y medial al foramen oval y en la cara anterolateral del cartílago de la trompa auditiva y en la lámina fibrosa que la contornea (figs. 103-10 a 103-12). Desciende lateral a la lámina medial de la apófisis pterigoides, se concentra en un tendón que contornea en ángulo recto al gancho de la apófisis pterigoides, sobre el que se desliza en el surco del gancho de la apófisis pterigoides. Este tendón se expande en

Fig. 103-10.
*Inserciones de los músculos del paladar blando, en la base externa del cráneo y en la porción cartilaginosa de la trompa auditiva. Vista inferior, lado derecho. En **rojo**, inserciones del músculo tensor del velo del paladar. En **azul**, inserciones del músculo elevador del velo del paladar. En **malva**, lecho de la trompa auditiva.*

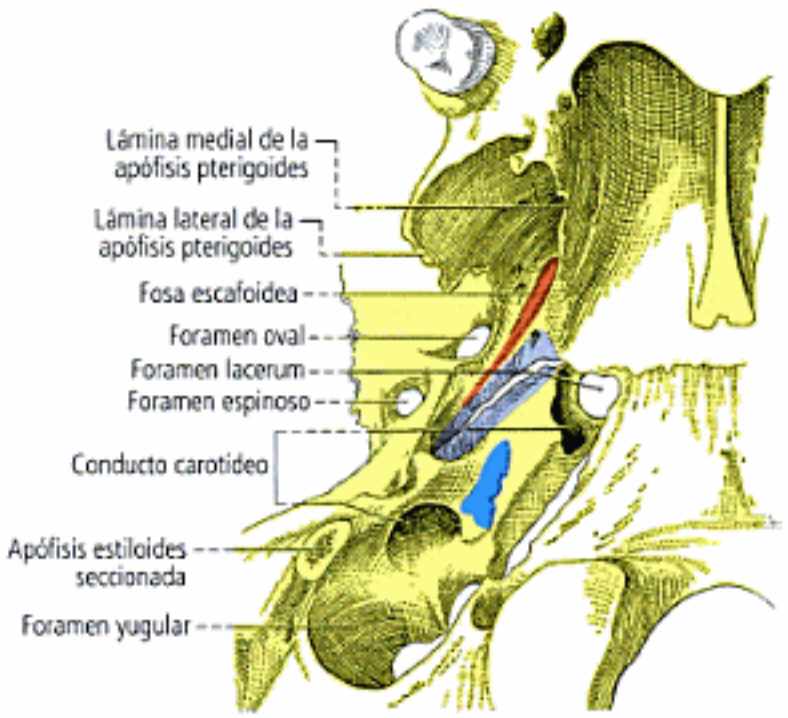


Fig. 103-11.
Trompa auditiva, vista inferior de la cara externa de la base del cráneo, lado derecho.

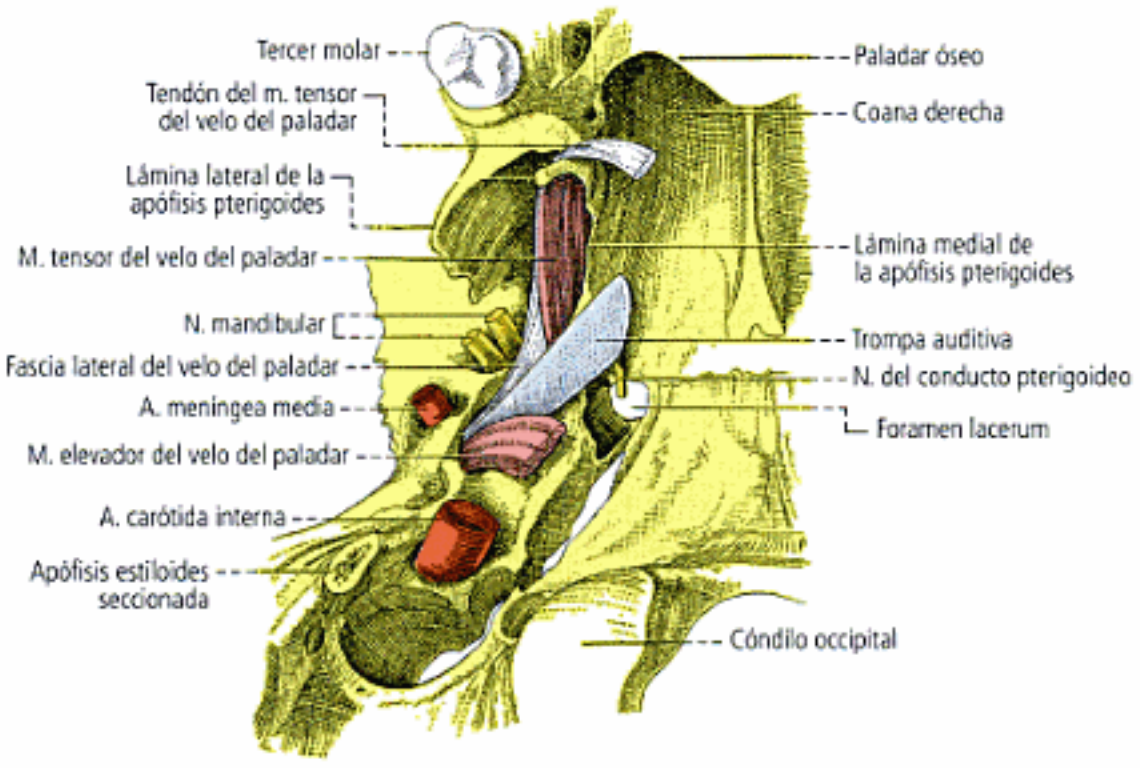
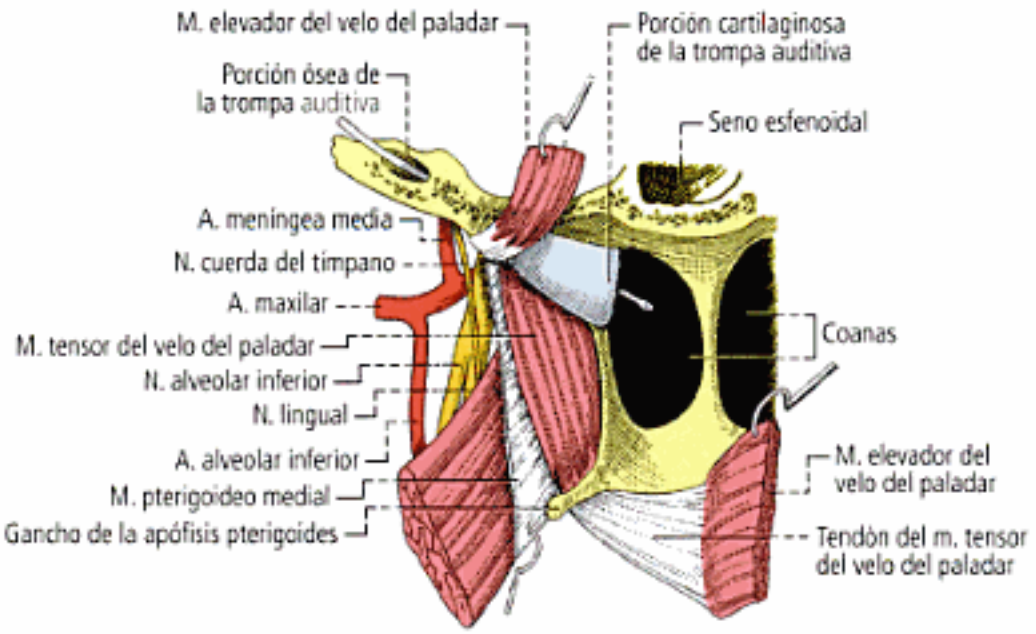


Fig. 103-12.
Músculo tensor del velo del paladar (vista posterior).

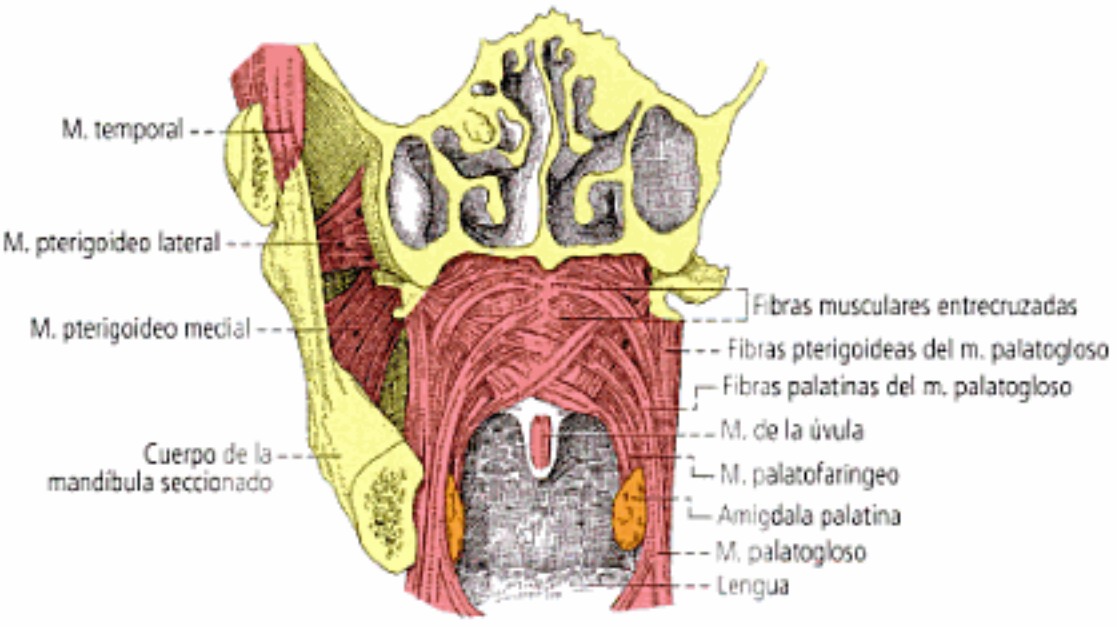


abanico en la **cara inferior** de la aponeurosis palatina. Este músculo, en su porción vertical, se relaciona lateralmente con el músculo pterigoideo medial, del que está separado por una hoja conjuntiva (Coulouma) que puede condensarse como fascia lateral de la faringe, formando parte de la pared lateral de ésta por encima del músculo constrictor superior de la faringe. Su terminación es submucosa. Por su acción tracciona lateralmente el velo del paladar, poniéndolo tenso, y dilata la trompa auditiva.

Músculo palatogloso [músculo glosoestafilino]. Está contenido en el **arco palatogloso**, y constituye su armazón (fig. 103-13). Se origina de la raíz de la lengua por dos fascículos, uno anteroposterior, que sigue el margen de la lengua, y un fascículo transversal emanado del tabique lingual, cuya unión constituye una hoja anterior que se expande en el velo del paladar mezclándose con su homólogo del lado opuesto. Su contracción eleva la raíz de la lengua, desciende el velo del paladar y estrecha el istmo de las fauces a manera de un esfínter.

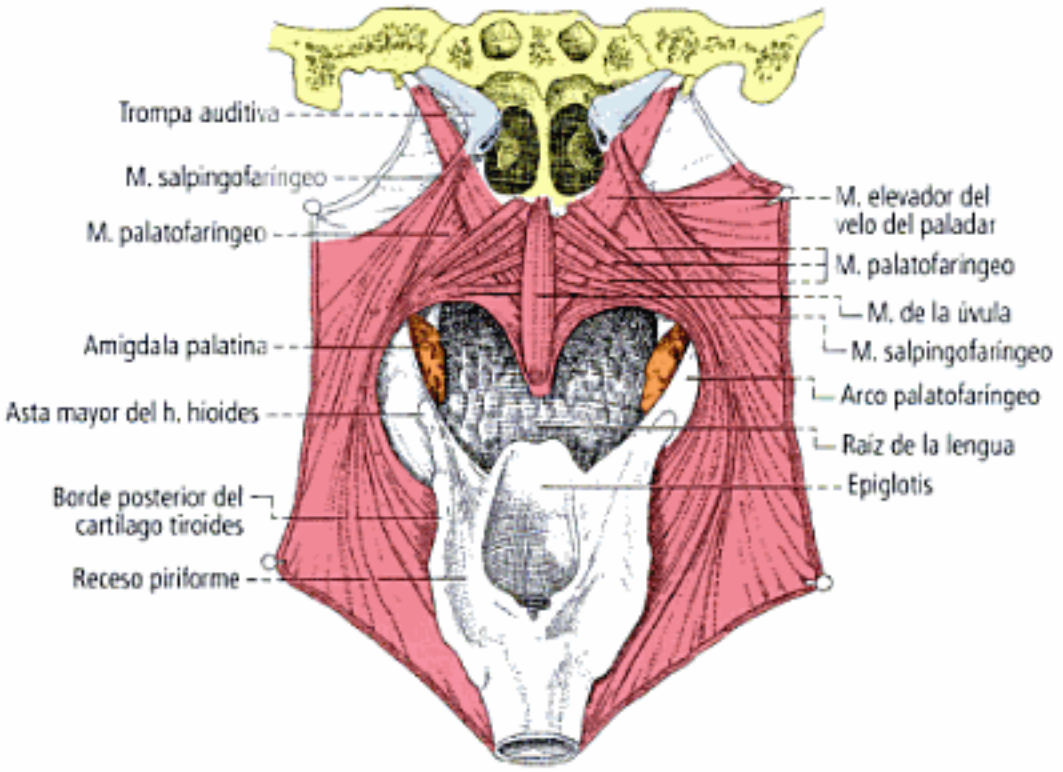
Músculo palatofaríngeo [músculo faringoestafilino]. Forma el armazón del **arco palatofaríngeo** (figs. 103-13 y 103-14). Se origina a nivel del velo del paladar, por fibras situadas detrás del rafe mediano y del músculo de la úvula; entrecruza sus fibras con las del músculo elevador del velo del paladar. Se inserta también por dos fascículos en la parte inferior del cartílago de la trompa auditiva y en el gancho de la apófisis pterigoides. Estas inserciones convergen y forman una hoja muscular única. Ésta penetra en el arco palatofaríngeo y en la pared posterior de la faringe y termina en un fascículo faríngeo y un fascículo tiroideo que se une en la pared

Fig. 103-13.
Músculos del velo del paladar, vista anterior (según Luschka).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-14.
Inserciones del músculo palatofaríngeo, vista posterior. La faringe ha sido abierta en la línea media (Sebileau y Truffert).



posterior con el opuesto, constituyendo un esfínter posterior insertado en el borde posterior de la cara lateral del cartílago tiroides y en su borde superior. Por su acción, estrecha el istmo de las fauces, acercando los arcos; tiende a aislar la parte inferior de la orofaringe de la nasofaringe. Desciende hacia atrás y lateralmente para terminar en el cartílago tiroides de la laringe, por una parte, y en la pared de la faringe, por otra, donde está mezclado con las fibras del músculo constrictor superior de la faringe. Su contracción dilata la trompa auditiva, desciende el velo del paladar, eleva a la faringe y la laringe y estrecha el istmo faringonasal (esfínter posterior).

Músculo de la úvula [músculo palatoestafilino]. Se inserta en la espina nasal posterior (figs. 103-13 y 103-14). Adosado a su homólogo, termina en el vértice de la úvula palatina adherente a la cara posterior de la aponeurosis del velo del paladar, en contacto con la terminación del músculo elevador del velo del paladar. Su contracción levanta la úvula.

Mucosa

Tapiza la cara posterior del paladar blando en continuidad con la mucosa nasal adelante, y la mucosa faríngea atrás y lateralmente. Contornea el borde libre del velo del paladar y se hace anterior y bucal, prolongada hacia adelante por la mucosa del paladar duro. Está separada de los músculos por una submucosa (que facilita su disección) y contiene glándulas de tipo nasal atrás, y bucales adelante.

Vascularización e inervación

Arterias

Provienen de las **arterias palatina descendente** (rama de la arteria maxilar), **palatina ascendente** (rama de la arteria facial) y **faríngea ascendente** (rama de la arteria carótida externa).

Venas

Son drenadas por el plexo pterigoideo y por las venas de la raíz de la lengua, tributarias de la vena yugular interna.

Vasos linfáticos

Constituyen una red superior y una red inferior drenadas por los ganglios linfáticos yugulodigástricos.

Nervios

Son sensitivos y motores (fig. 103-15):

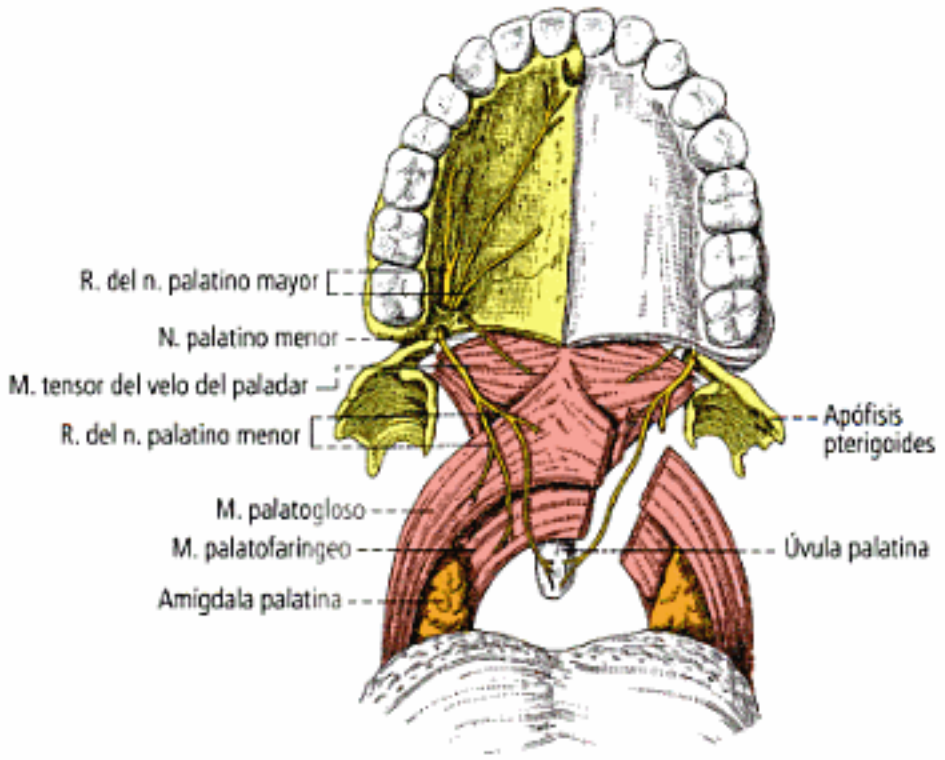
- **Sensitivos**, provienen de los tres **nervios palatinos** (uno **mayor** y dos **menores**) emanados del ganglio pterigopalatino (nervio maxilar).
- **Motores**, aseguran la motricidad del velo del paladar. Se les reconocen dos orígenes: el nervio mandibular y el plexo faríngeo. El **músculo tensor del velo del paladar** recibe su inervación del **nervio mandibular** por un ramo común para el músculo pterigoideo medial y el músculo tensor del tímpano. En cuanto a los otros músculos, el **plexo faríngeo** les da ramos. Las fibras que los abordan provienen del nervio vago, específicamente, del grupo de fibras de la **raíz craneal del nervio accesorio**, que se unieron al vago a través de la rama interna del nervio accesorio. Los estudios de Lazorthes, después de los de Gosserez, confirmaron que el **nervio accesorio** era el principal responsable de la inervación motora del velo del paladar.

Anatomía funcional

El velo del paladar, móvil y contráctil, tiene una acción considerable en la **deglución**. Elevándose, se hace **horizontal**, lo que asegura la apertura del **istmo de las fauces** y crea

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-15.
Nervios palatinos mayor y menores y músculos del velo del paladar. Vista anterior e inferior. El maxilar ha sido llevado hacia arriba, la mucosa del paladar duro ha sido extirpada a la derecha.



un tabique entre la orofaringe y la nasofaringe. Se opone así al ascenso del bolo alimenticio a la nasofaringe. Esta elevación es asegurada esencialmente por los músculos elevador y tensor del velo del paladar. El cierre del istmo de las fauces, por influencia de los músculos palatogloso y palatofaríngeo, permite la masticación y la succión. El cierre del istmo de las fauces acompaña asimismo al último tiempo de la deglución, que proyecta al bolo alimenticio al esófago.

Por medio de la contracción de los músculos elevador y tensor del velo del paladar, se **dilata** la trompa auditiva. Esta contracción favorece la libre circulación del aire desde la nasofaringe hasta el **oído medio**, contribuyendo a nivelar las presiones del aire entre ambos. Se sabe que los movimientos de deglución restablecen el equilibrio en la cavidad timpánica cuando éste ha sido perturbado.

La sensibilidad del velo del paladar se puede explorar en la clínica. Cuando está alterada traduce una perturbación en el dominio del nervio trigémino. Su parálisis produce modificaciones de la voz (voz nasal) y trastornos de la deglución (regurgitación nasal).

El velo del paladar se desarrolla a partir de dos esbozos laterales, cuya ausencia de fusión aparece al nacer bajo la forma de una hendidura palatina posterior que igualmente ocasiona trastornos de la deglución desde el nacimiento y trastornos de la palabra cuando el niño ha crecido.

Pared inferior: piso de la boca

La **cavidad bucal** está separada de las regiones cervicales subyacentes por el **músculo milohioideo**, tendido tanto a la derecha como a la izquierda desde la mandíbula hasta el hueso hioides. Arriba de los dos músculos milohioideos, reunidos en la línea media por un **rafe fibroso**, se describe un canal ancho, cóncavo hacia arriba, ocupado:

- En la parte mediana y posterior, por la **lengua**.
- En sus partes laterales y anterior, por un canal interpuesto entre el músculo y la mucosa de la boca. Este canal, cóncavo hacia atrás, dispuesto en herradura alrededor de la raíz de la lengua, se denomina **piso de la boca**.

Se describen cuatro paredes, un contenido y relaciones (fig. 103-16).

Paredes

Éstas son inferior, anterolateral, medial y superior.

Pared inferior

La forma el músculo milohioideo, cubierto medialmente por la parte inicial del músculo geniogloso (fig. 103-17).

Pared anterolateral

Está formada por la cara medial, cóncava, de la mandíbula.

Pared medial

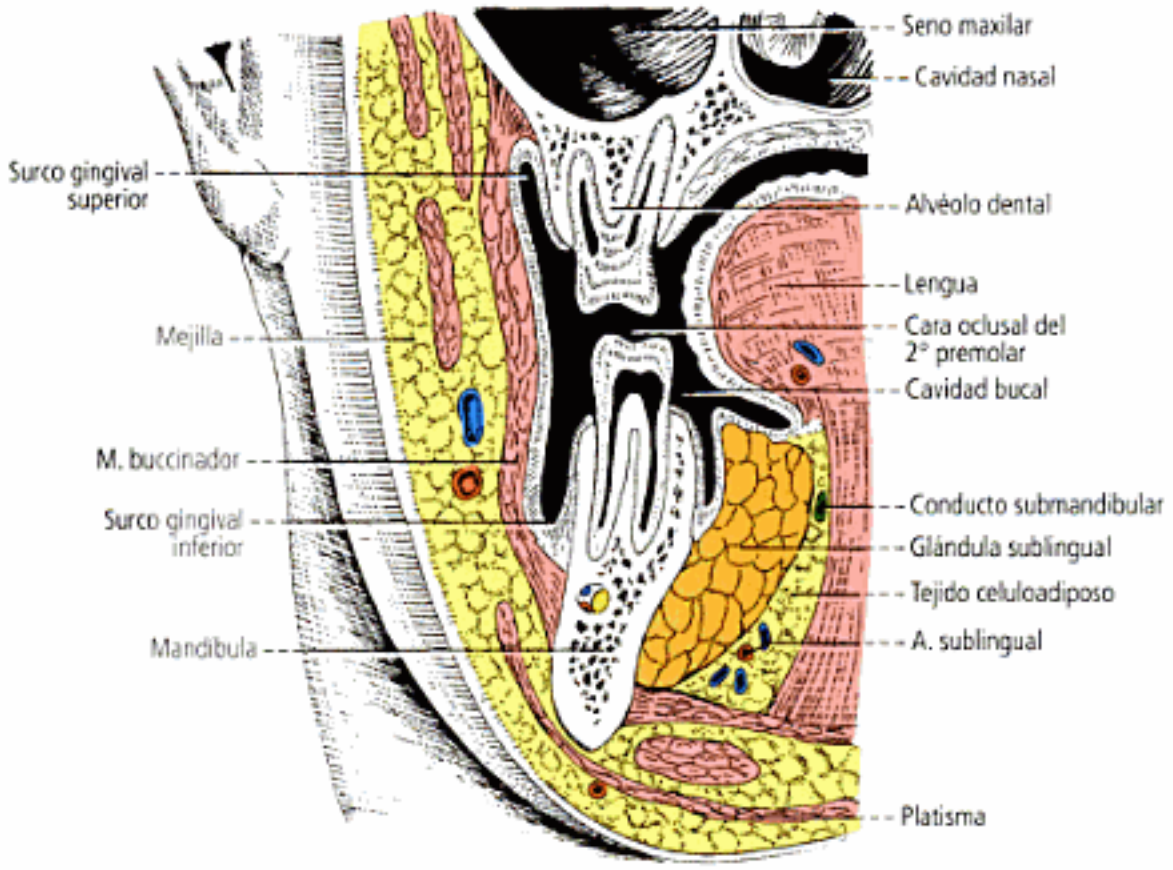
Está constituida por el macizo muscular de la lengua. La pared medial falta adelante, donde los dos canales derecho e izquierdo se comunican entre la mucosa y los músculos genioglosos.

Pared superior

La mucosa de la boca se deprime entre el borde alveolar y la lengua. En la línea media está levantada por el **fre-**

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-16.
Corte coronal de la cara que interesa la celda sublingual, pasando por el segundo premolar.



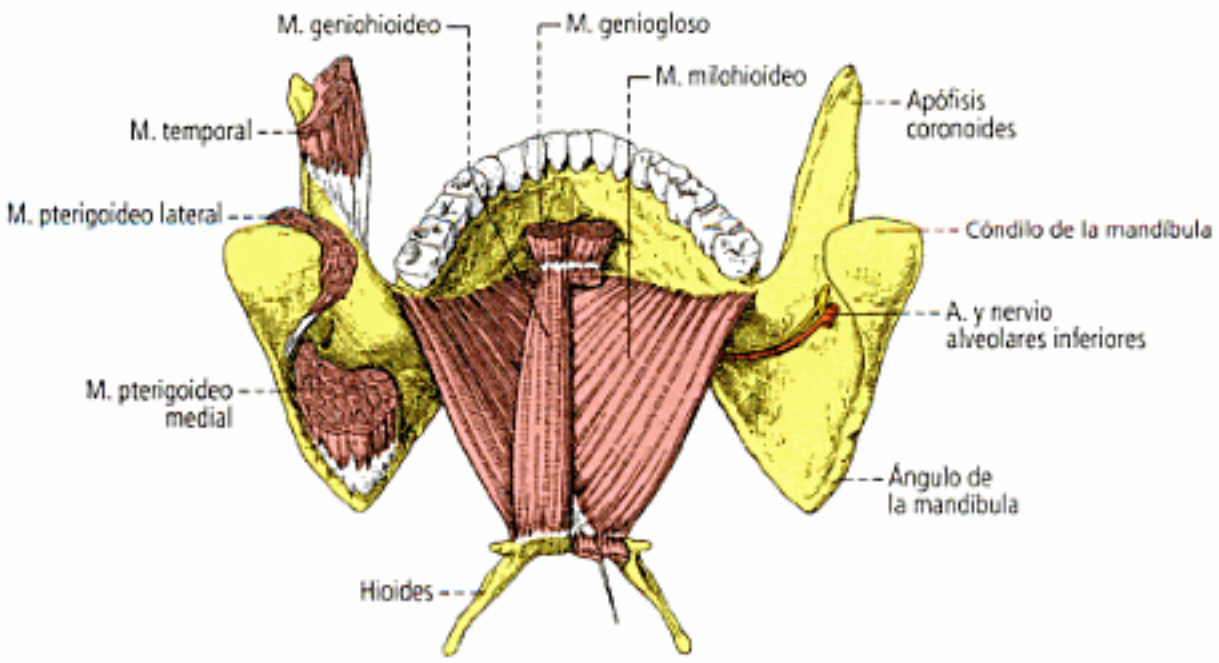
nillo de la lengua, a cuyos lados se ven los orificios de los conductos submandibulares y sublinguales. Lateralmente, la mucosa está levantada por las **glándulas sublinguales**.

Contenido

De cada lado de la línea media, el contenido del piso se reúne en la **celda sublingual** alrededor de la glándula del mismo nombre (figs. 103-18 a 103-20). En la celda se encuentran el conducto submandibular, los nervios lingual e hipogloso, la arteria sublingual con su vena y, atrás, la prolongación anterior de la glándula submandibular.

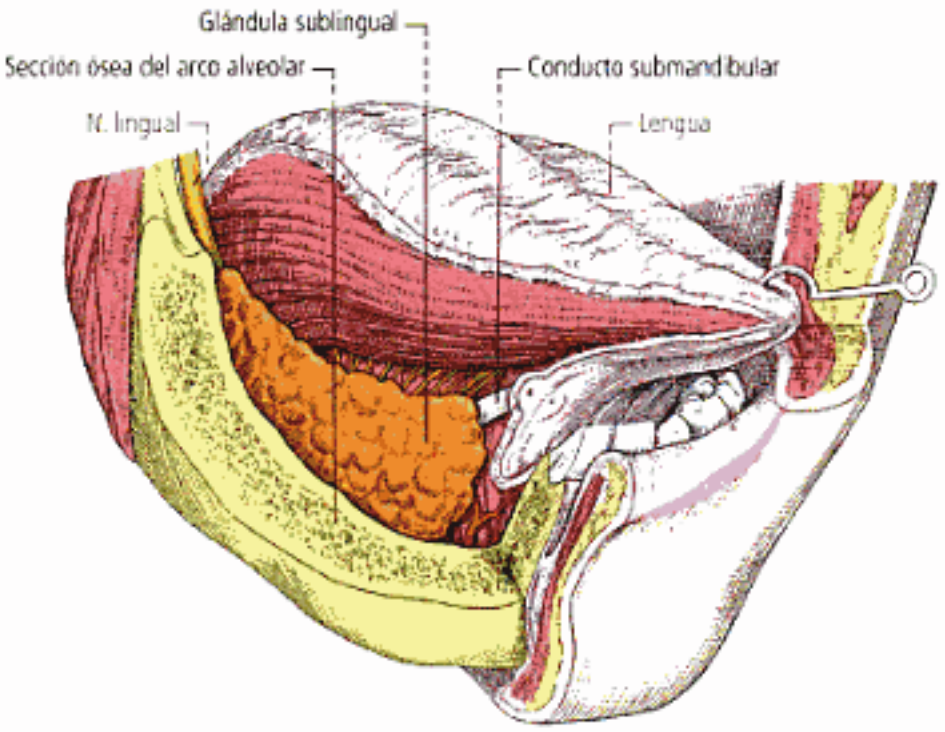
Estos órganos están rodeados por una atmósfera de tejido laxo que a veces se infecta en contacto con dientes cariados (flemón del piso de la boca).

Fig. 103-17.
Músculos milohioideo y geniohioideo, vista superior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-18.
Vista lateral derecha del piso de la boca.



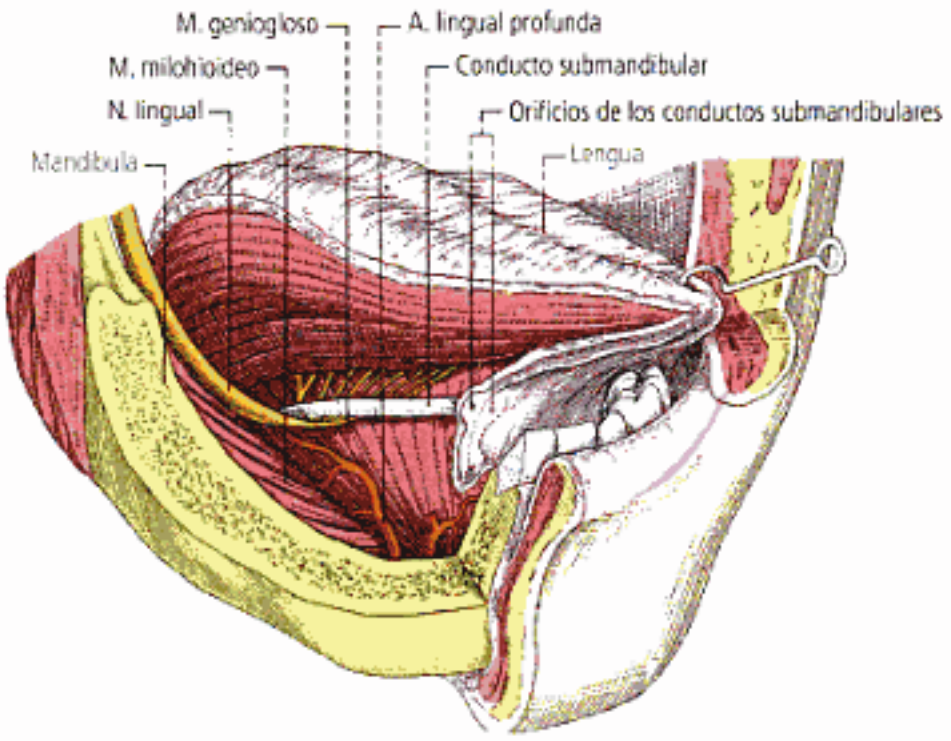
Relaciones

Abajo, el **músculo milohioideo** separa el **piso de la boca** de la región suprahioidea y de la porción lateral de la celda submandibular. Las dos regiones se comunican atrás del borde posterior del músculo milohioideo.

Atrás, la raíz de la lengua se ensancha y el **piso de la boca** se vuelve cada vez más estrecho. Se comunica por espacios estrechos con la **celda submandibular**, entre los músculos milohioideo y hiogloso; con la región esternocleidomastoidea superior, entre el músculo hiogloso y el músculo longitudinal inferior (pasaje de la arteria lingual) y con la región hiogloso-epiglótica, medialmente.

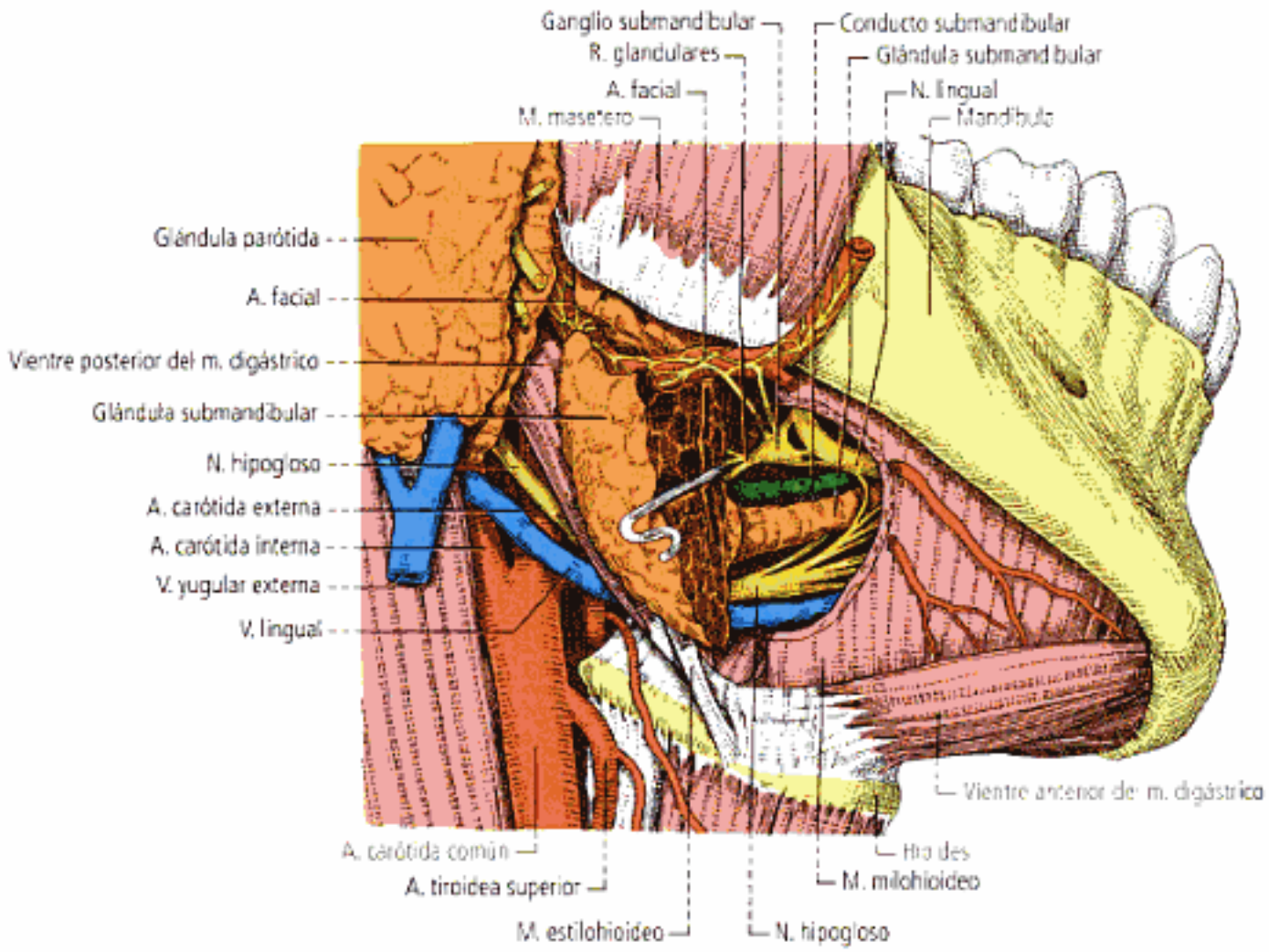
Arriba, la relación es la **cavidad bucal**, en la cual se abren no sólo los conductos submandibulares, sino también los de la glándula sublingual.

Fig. 103-19.
Vista lateral derecha del piso de la boca luego de extirpada la glándula sublingual.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-20.
Nervio lingual y ganglio submandibular, vista inferolateral. El músculo milohioideo ha sido extirpado parcialmente.



Anexos de la boca

Se describen aquí:

- Los **dientes**, con los alvéolos dentarios y las encías.
- El **aparato masticador**, destinado a movilizar la mandíbula (articulación temporomandibular y músculos masticadores).
- La **lengua**, órgano del sentido del gusto.
- Las **glándulas salivares mayores** (parótidas, submandibulares y sublinguales).

DIENTES

Generalidades

Son formaciones ectodérmicas duras, resistentes, implantadas por sus **raíces** en los alvéolos del maxilar y de la mandíbula y destinados a fragmentar los alimentos sólidos para constituir el bolo alimenticio.

La **dentadura**, o conjunto de los dientes, en el **adulto** comprende, de adelante hacia atrás:

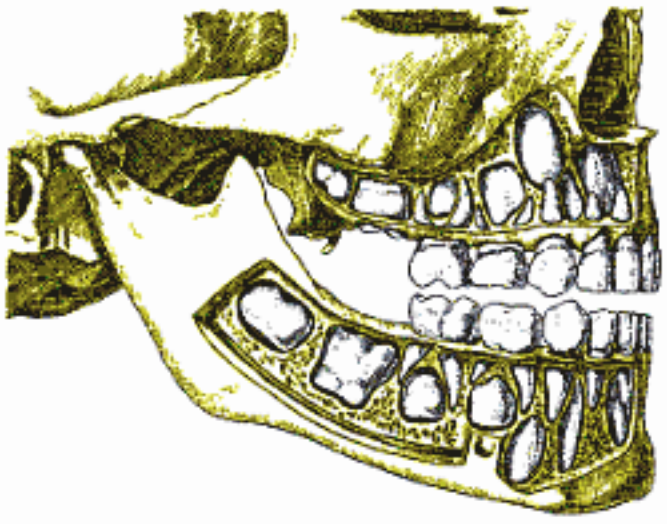
1. Los **incisivos**: dos por maxilar y mandíbula y por lado, es decir, 4 + 4 = 8.
2. Los **caninos**: uno por maxilar y mandíbula y por lado, o sea: 2 + 2 = 4.
3. Los **premolares**: dos por maxilar y mandíbula y por lado: 4 + 4 = 8.
4. Los **molares**: tres por maxilar y mandíbula y por lado, es decir: 6 + 6 = 12.

   En total: 32 dientes.

Se denomina **dentición** a las etapas seguidas por el aparato dental para llegar a la edad adulta. Existen dos denticiones:

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-21.
Dientes deciduos [temporarios], desde una vista derecha. En el espesor de la mandíbula y del hueso maxilar, se observan los dientes permanentes.



A. La **primera dentición** (fig. 103-21): la del niño, que comienza 6 u 8 meses después del nacimiento. Termina en los **dientes deciduos** [temporarios, caducos o de leche] que comprenden un total de 20 dientes:
   - 8 incisivos.
   - 4 caninos.
   - 8 molares.

C. La **segunda dentición** está marcada por la caída de los dientes precedentes, que son reemplazados por los de la **dentadura permanente** (figs. 103-22 y 103-23). Esta segunda dentición se escalona entre el 6° y el 12° año para la casi totalidad de los dientes. Solo los cuatro últimos molares o **dientes serotipos** [terceros molares o muelas del juicio] aparecen en forma más tardía, a veces más allá del 20° año.

Los dientes se gastan, se corroen (caries) durante la vida, caen más o menos tardíamente. La boca del anciano es a menudo muy desdentada.

Descripción general y constitución anatómica

Aspecto exterior

Todos los dientes se componen de una **corona**, una **raíz**, y un **cuello**.

Corona

Se halla cubierta por el **esmalte**, sustancia blanca, brillante y resistente. La **corona** es una masa variable que se va ampliando hacia la superficie del diente; tiene una forma cuboidea y en la superficie de las distintas caras de la corona forma **eminencias, depresiones, surcos**. En los incisivos y caninos, la corona tiene cinco caras y un borde cortante. Las caras se designan según las relaciones de los arcos dentales, de allí que las caras libres son dos: **cara vestibular**, orientada hacia el vestíbulo bucal; **cara labial** para los anteriores; **cara yugal** para los posteriores; **cara lingual**; cuando los arcos dentales están en oclusión, los dientes superiores e inferiores se relacionan con la lengua; **cara palatina**; se la designa así sólo para los dientes superiores. Las caras por las cuales se tocan los dientes, las caras de contacto, son dos: una **mesial**, la más próxima a la línea media y la **cara distal**, la más alejada de la línea media. La cara distal de un diente toca con la mesial del diente vecino, con excepción de los incisivos centrales, que se tocan por sus caras mesiales. La cara distal del 3er molar es libre. La **cara oclusal**, **masticatoria** o **cara triturante** es aquella por la cual un premolar o molar de un arco entra en contacto con la cara del diente opuesto. En los incisivos y caninos, esta cara está representada por el **borde incisal**.

Normalmente, cada diente de un arco se relaciona con dos dientes del arco opuesto, menos el incisivo inferior y el 3er molar superior, que entran en contacto con un diente (fig. 103-24).

Raíz

Única o múltiple, de forma cónica y color amarillento, de superficie rugosa, se hunde en los alvéolos dentarios. La

Fig. 103-22.
Paladar óseo y superficie oclusal de los dientes superiores.

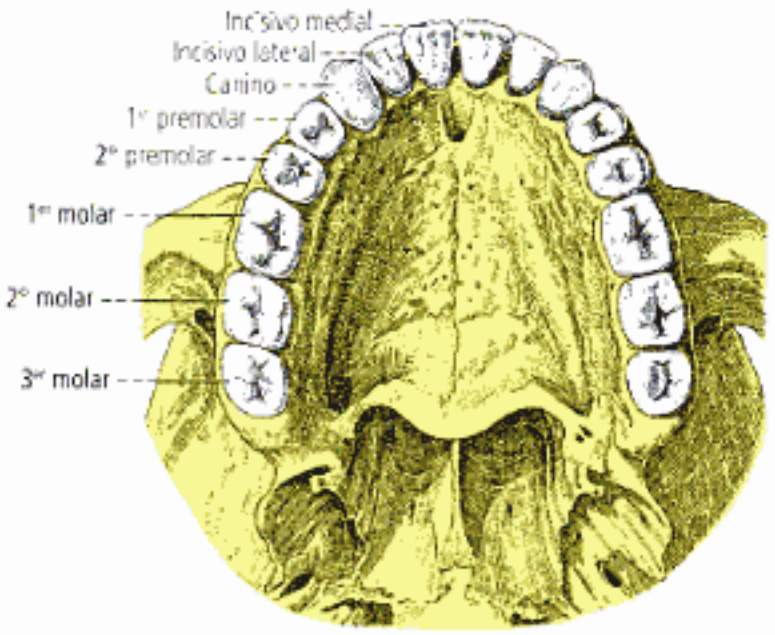
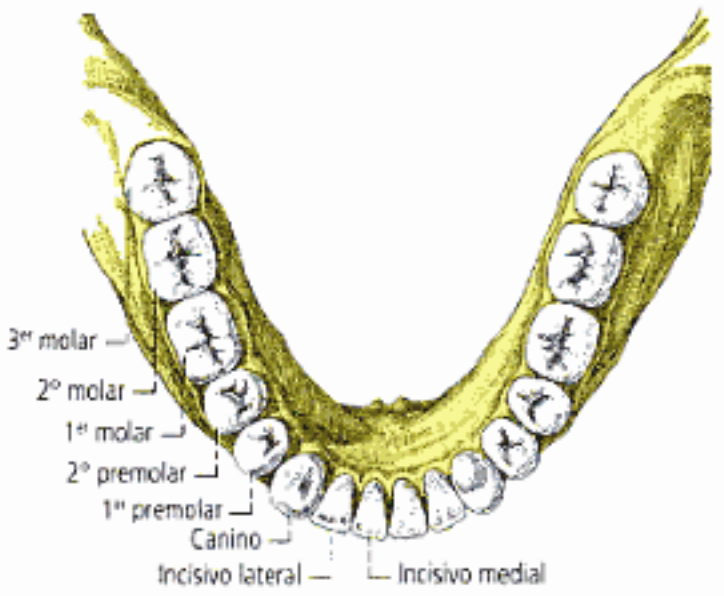
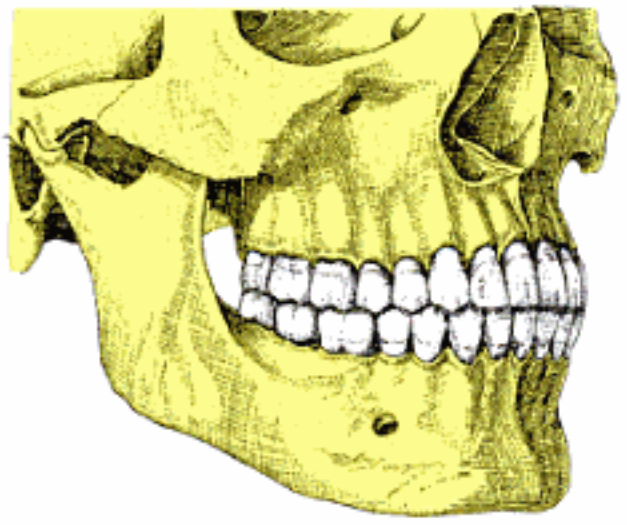


Fig. 103-23.
Superficie oclusal de los dientes de la mandíbula.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-24.
Articulación normal de los dientes. Oclusión normal.



raíz es la parte del diente cubierta por cemento y alojada en el alvéolo. Como se ha dicho en general tiene forma cónica; se distinguen una **base**, un **cuerpo** y un **vértice** o **ápex**. La raíz es habitualmente algo más larga que la corona y su volumen es variable. Las superficies de la raíz se presentan lisas o irregulares; las primeras no tienen el grado de pulido de la superficie de la corona, las segundas pueden presentar surcos o elevaciones extendidas o prominencias (depósitos exagerados de cemento). Pueden presentarse aplastadas en sentido vestibulolingual o mesiodistal.

Cuando el diente tiene una raíz, se lo designa **unirradicular**; cuando presenta dos o más raíces, **multirradicular**.

Las raíces de un diente pueden separarse en forma progresiva de la base al vértice: **raíces divergentes**. En otros casos están separadas en su base y luego tienden a juntarse hacia el vértice: **raíces convergentes**. También pueden mantener la misma distancia en todo su trayecto: **raíces paralelas**.

Cuello

Parte intermedia entre la corona y la raíz donde se fija la encía. Se distinguen:

- El **cuello anatómico**: es la línea sinuosa donde entran en relación el esmalte de la corona con el cemento de la raíz. En las caras vestibular y lingual de los incisivos y caninos, la convexidad de esta línea está orientada hacia la raíz. Esta curva, convexa hacia abajo, es menor en los premolares y molares, pero tiene similares características.
- El **cuello quirúrgico**: por encima, el borde alveolar se aproxima al cuello anatómico y queda una franja de raíz al descubierto, en el hueso seco, a la que algunos llaman **cuello quirúrgico**.
- La **zona del cuello**: por su interés odontológico, se designa así a la porción de la corona y a la porción de la raíz vecina al cuello anatómico (Pagano).

La parte del diente que es aparente en la cavidad bucal y cuya importancia depende del volumen de las encías se denomina **corona clínica**.

Constitución anatómica

Los **dientes** están constituidos por una sustancia especial, la **dentina** o marfil. Ésta se encuentra excavada por una cavidad central, la **cavidad pulpar**, ocupada en estado fresco por la pulpa dentaria, parte blanda del diente (fig. 103-25). A nivel de la corona, y por fuera de la dentina, encontramos el **esmalte** y en la porción radicular, el cemento. Cuando el diente acaba de hacer erupción, el esmalte está cubierto por una membrana (Nasmyth).

Cuticula del diente [membrana de Nasmyth]

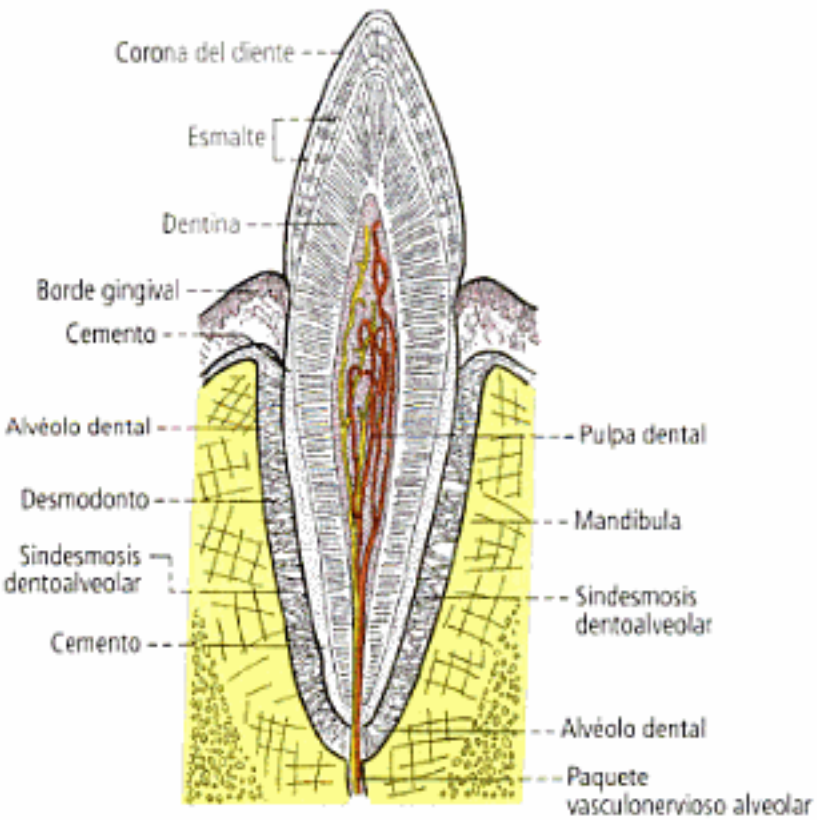
Constituye una lámina bastante resistente a los ácidos y a los álcalis, pero que se destruye fácilmente por los frotamientos.

Esmalte

Es duro y compacto, para resistir la acción masticatoria. Se dispone como un capuchón en la porción coronal del diente; su borde entra en relación con el cemento constituyendo una línea de contacto esmalte-cemento, el **cuello anatómico**. Aquí el esmalte presenta su menor grosor y se va espesando hacia el borde cortante de los incisivos y caninos. En los premolares y molares, el máximo de espesor se encuentra en las cúspides y decrece hacia el cuello y hacia el surco intercuspídeo (Pagano).

La superficie interna del esmalte está aplicada directamente contra la superficie externa; ésta se encuentra en relación con la cavidad bucal cuando la cutícula dental ha desaparecido. Esta última es lisa y brillante en el esmalte bien constituido, pero en muchos casos pueden observarse estrías transversales en la zona próxima del cuello; la pequeña ele-

Fig. 103-25.
Corte longitudinal de un diente de la mandíbula con su alvéolo (esquemático). Articulación dentoalveolar.



Material protegido por derechos de autor

vación que queda entre dos de estos surcos se denomina **priquimatia**. Su coloración varía del amarillo al blanco azulado.

Dentina

Constituye la parte principal del diente. Está formada por sustancias orgánicas (oseína) y sustancias inorgánicas sobre la base de sales de calcio y de magnesio. Su superficie interna está en relación con la pulpa dentaria y más especialmente con los odontoblastos que quedan por fuera de la sustancia dentaria, la que está recorrida por prolongaciones citoplasmáticas de esos odontoblastos: **procesos dentinales odontoblásticos** [fibras de Tomes].

Cemento

Cubre la porción de dentina que corresponde a la raíz. Es el componente dental más parecido al hueso y su función principal es la de servir de fijación a las fibras del periodonto. Se extiende del cuello a la punta de la raíz. Su espesor aumenta desde el esmalte hasta el vértice de la raíz. Su superficie interna está unida a la dentina, su superficie externa constituye uno de los elementos de la articulación alveolodentaria. Sobre ella se fijan los haces colágenos del periodonto.

De color blanco amarillento, su superficie externa es rugosa.

Cavidad pulpar

Corresponde a la cavidad que es rodeada por la dentina. Se encuentra ocupada por la **pulpa dentaria**. En los dientes unirradiculares, la cavidad puede ser única y en los multirradiculares se distinguen dos partes:

A. La **cámara**, situada a la altura de la corona y del cuello.
B. Los **conductos radiculares**, alojados en las raíces.

Todos los dientes tienen un **conducto principal**; cuando se observa más de uno se trata de **ramificaciones** del conducto principal. Éste se abre en el vértice de la raíz: es el **orificio apical principal**; el orificio de apertura de una ramificación recibe el nombre de **orificio apical de la ramificación**. Por estos orificios penetran los vasos y nervios de la pulpa dentaria.

La **pulpa dentaria**, de color rojizo, está constituida por un tejido conectivo muy vascularizado y ricamente inervado. Existen pequeños vasos linfáticos.

Características principales

Incisivos

Son cuatro en la mandíbula y dos en cada maxilar, se disponen a ambos lados de la línea media. Se distinguen: un **incisivo central** o medial y un **incisivo lateral**. Su corona es aplastada de adelante hacia atrás y tallada en bisel. Su extremidad libre o triturante es transversal y cortante. Esta corona es convexa adelante (cara vestibular) y cóncava atrás (cara oral). La raíz es única, cónica y aplastada en sentido transversal.

Caninos

Son largos, en número de dos en la mandíbula y uno por maxilar, situados lateralmente a los incisivos. Su corona es cónica, lo que los hace cortantes por la punta y por los bordes. Cóncavos atrás y convexos adelante, contribuyen con los incisivos al modelado de los labios y, por lo tanto, de la boca y de la fisonomía. La raíz es única, voluminosa, levantando la superficie ósea en una protuberancia.

Premolares

Éstos, en número de cuatro (dos por lado) por la mandíbula y dos por maxilar, se los denomina 1° y 2° premolar. Están situados por detrás del canino. Su corona es gruesa, cuadrangular, con dos tubérculos (medial y lateral); de ahí el nombre de bicúspides que se les da a veces. La raíz es única, aplastada de adelante hacia atrás.

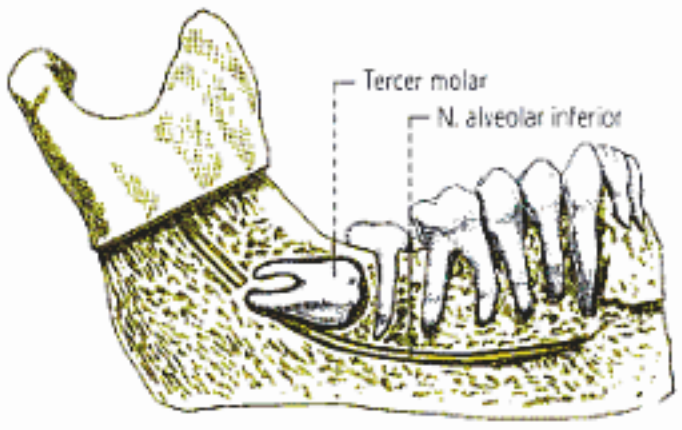
Molares

Se los denomina también "grandes molares". Hay tres para cada hemifila superior y hemifila inferior: **primero**, **segundo** y **tercer molar** o diente serotino *(molaris tertius)* [muela del juicio]. La corona es cuboide, con cuatro o cinco tubérculos en la cara triturante. Las raíces son múltiples y para un mismo diente, son divergentes. Cuando son convergentes, la ablación de estos dientes puede ser muy difícil. Las raíces de los molares superiores están próximas a la pared inferior del seno maxilar, lo que explica las neuralgias dentarias de la sinusitis o las sinusitis secundarias a una infección dentaria. El **tercer molar** puede quedar mucho tiempo incluido en las mandíbulas o en los maxilares y ser causa de accidentes infecciosos graves (fig. 103-26).

Alvéolos dentarios y articulación alveolodentaria

Los **alvéolos dentarios** son cavidades excavadas en el borde libre del maxilar y la mandíbula (fig. 103-25). Hay tantos alvéolos como raíces. Estos alvéolos se llenan poco a poco luego de la desaparición de los dientes. En general, la **pared lateral** del alvéolo es más delgada que la tabla me-

Fig. 103-26.
Tercer molar o "muela del juicio". Nótese la relación del molar incluido con el nervio.



Material protegido por derechos de autor

dial, lo que la vuelve frágil en el momento de las extracciones. La cavidad ósea del alvéolo está separada de la raíz por una hoja fibroperióstica que tiene una acción importante en la articulación alveolodentaria. Esta articulación o **gonfosis** comprende un contacto entre el vértice de la raíz y el fondo del alvéolo, donde llegan el nervio y los vasos del diente. Allí hay un espacio cónico que contiene una condensación de tejido conjuntivo, el **cojinete apical**, cuya presencia alivia a los alvéolos de la presión efectuada por el diente, lo que al mismo tiempo protege a los elementos neurovasculares. Alrededor del orificio de la raíz se condensan los fascículos del **ligamento piramidal**. A nivel del cuello también existe un **ligamento alveolar** insertado por una parte en el borde alveolar, donde se confunde con el periostio, y por otra, en el cuello del diente, en la unión entre el esmalte y el cemento. A pesar de la solidez de esos ligamentos, la descalcificación de las paredes alveolares puede ocasionar un aflojamiento de la raíz en su alojamiento: se dice que el diente "se descalza".

Arcos dentales

Los dientes se disponen en dos arcos dentales, uno superior y otro inferior (fig. 103-24). Cada arco, presenta una cara anterior convexa y una cara posterior cóncava, un borde adherente o alveolar y un borde libre, triturante. Sólo el arco inferior es móvil. El arco dental superior desborda el arco inferior en todo su contorno. El contacto entre los dientes de cada arco asegura la **oclusión** de tal manera que las partes salientes del diente corresponden a las partes excavadas del diente que lo enfrenta. Este conjunto constituye el **articulado dentario**. El estado correcto de este articulado depende de la posición normal de la articulación temporomandibular, así como de la alineación correcta de los dientes. El menor defecto produce una sensación de molestia y es necesario corregirlo.

Vasos y nervios de los dientes

Vasos

Comprenden las **arterias**, emanadas de la arteria alveolar inferior, para la mandíbula, y de la arteria infraorbitaria, para el maxilar. Las **venas** se originan de la pulpa dentaria y son satélites de las arterias. Asimismo, existen **vasos linfáticos** que siguen el mismo trayecto que los nervios y llegan a los ganglios linfáticos submandibulares y cervicales profundos.

Nervios

Se originan del **nervio maxilar** para los dientes del maxilar y del **nervio alveolar inferior** para los dientes de la mandíbula (figs. 103-27 y 103-28). En su trayecto en el **conducto mandibular**, el nervio alveolar inferior emite ramificaciones en número igual al de las raíces, formando el **plexo dentario inferior**, de donde se desprenden los **ramos dentarios inferiores**.

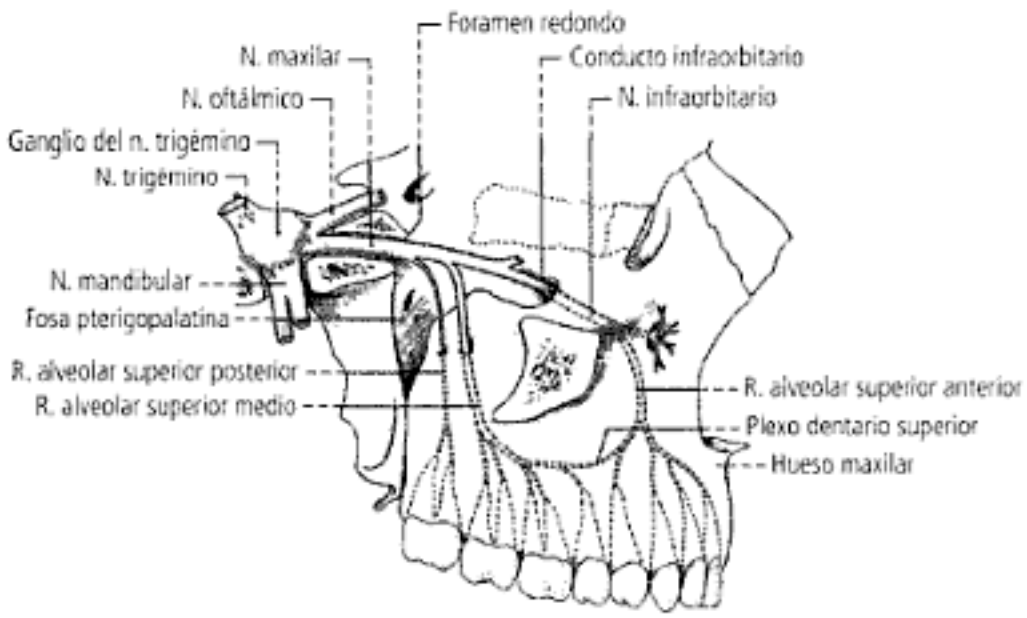
Anatomía radiológica

La radiografía de los dientes completa de manera muy eficaz el examen clínico del aparato dental. El esmalte, la dentina y el cemento tienen opacidades sensiblemente iguales. El esmalte es más radioopaco. La cavidad pulpar, por el contrario, es menos densa. La radiografía también permite evidenciar el estado de las paredes óseas del alvéolo dentario (figs. 103-29 y 103-30).

Encías

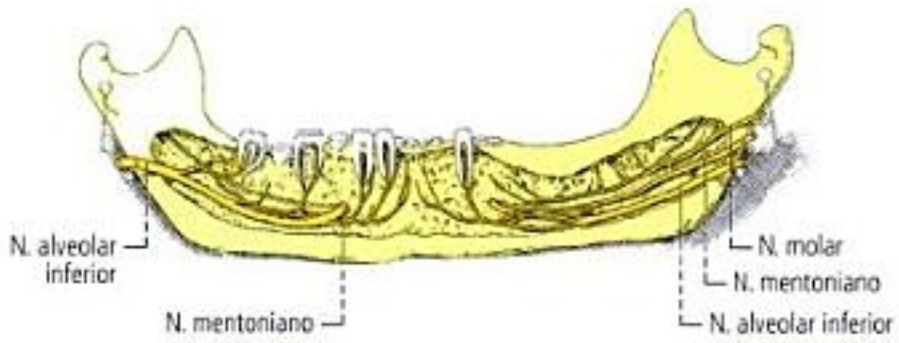
Se denomina así a la parte de la mucosa oral que tapiza el borde alveolar. Por lo tanto, hay una **encía superior** y una

Fig. 103-27.
Nervios alveolares superiores.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-28.
Los nervios alveolares de la mandíbula vistos en el interior del hueso, en el conducto mandibular. A la ***izquierda****: distribución normal. A la* ***derecha****: distribución de tipo trifurcado.*



encía inferior. Cada una de ellas comprende: una parte lateral, vertical, que tapiza la cara lateral del borde alveolar; una parte medial, igualmente vertical, en la cara medial del borde; una parte mediana horizontal, extendida en el borde libre y perforada por tantos orificios como raíces dentarias existen (fig. 103-31). En el recién nacido, la encía es continua y la aparición de los dientes (erupción dentaria) la perfora de manera dolorosa en el niño pequeño. Cuando se ha extraído un diente, la mucosa gingival se reconstituye y llena el alvéolo dentario deshabitado. La mucosa gingival es **muy gruesa**, con un corion fibroso denso; se adhiere íntimamente al periostio de la mandíbula y del maxilar. Está desprovista de glándulas. Muy irrigada, posee también una rica inervación sensitiva proveniente de los nervios alveolares a través de sus **ramos gingivales superiores** e **inferiores**.

Fig. 103-29.
Radiografía digital de la cara, proyección lateral, que permite ver los arcos dentales superior e inferior en los ***alvéolos dentarios*** *correspondientes del maxilar y de la mandíbula.*

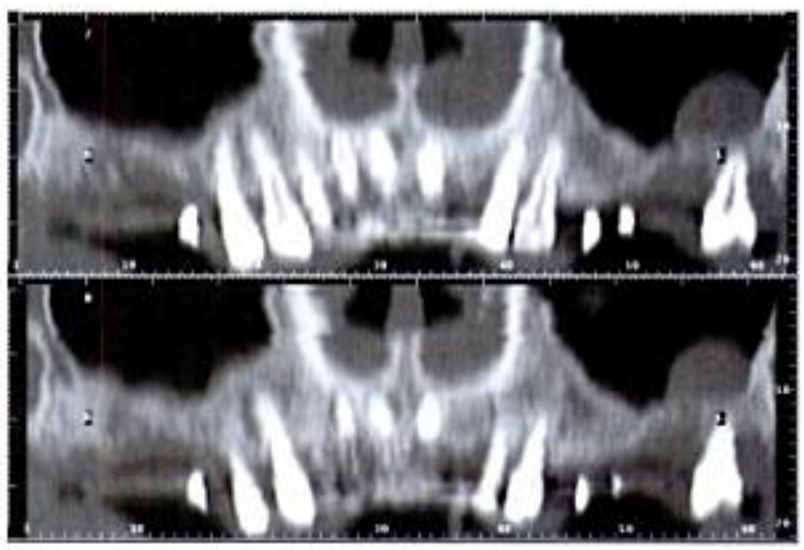


APARATO MASTICADOR

Articulación temporomandibular

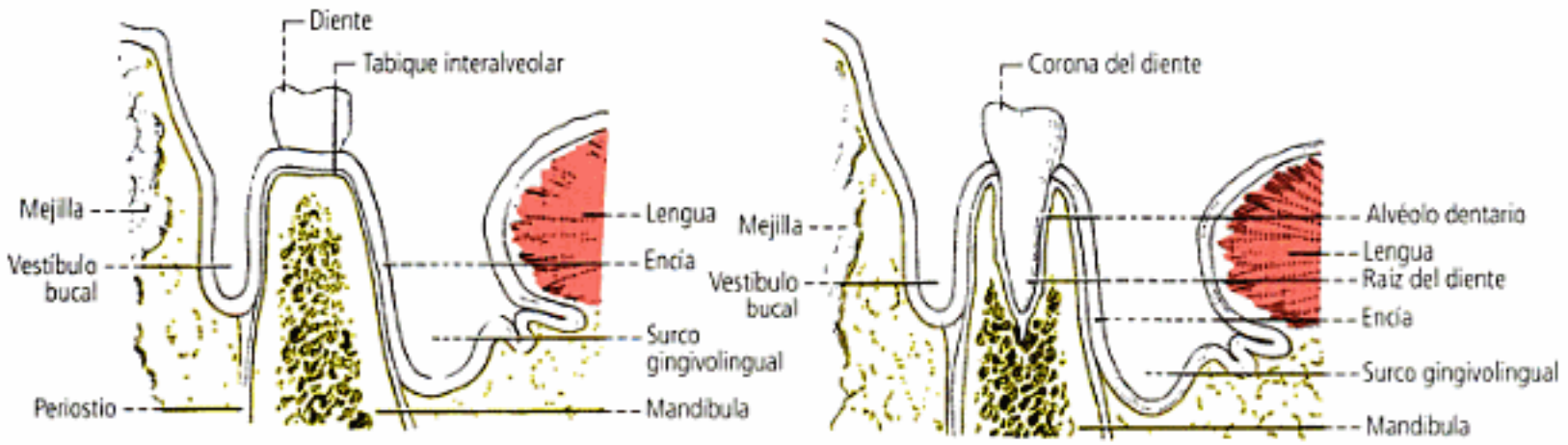
La **mandíbula** está articulada de cada lado por su parte posterosuperior con la región media de la base externa del cráneo. En la cara inferior del **hueso temporal**, éste se articula con el **cóndilo de la mandíbula**. Se trata de una articulación elipsoide de funcionalidad compleja. Esta articulación permite los movimientos de cierre y de abertura de la boca, así como los movimientos de protrusión y retrusión, y los movimientos de lateralidad (diducción) de la mandíbula. Estos movimientos aseguran la **masticación**

Fig.103-30.
Tomografías computarizadas de los huesos maxilares en dos planos coronales consecutivos, que permiten ver la parte anterior del ***arco dental superior*** *y las cavidades alveolares.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-31.
*Corte coronal de las encías en un tabique interalveolar (**A**) y en el medio de un alvéolo (**B**).*



de los alimentos, cumplida entre los dientes, función que exige la integridad de las **dos articulaciones temporomandibulares**.

Superficies articulares

Comprenden:

- **Superficie articular del temporal**: se extiende desde la **fisura timpanoescamosa** por atrás, hasta el borde anterior del **tubérculo articular** del temporal. Presenta una parte posterior cóncava (fosa mandibular del temporal) y una parte anterior convexa, representada por el tubérculo articular del temporal.
- **Superficie articular mandibular**: está representada por el **cóndilo de la mandíbula**, en el extremo de la apófisis condilar en la rama de la mandíbula.
- **Disco articular** [menisco]: la adaptación de estas superficies está asegurada por un **disco intraarticular** cuyo eje mayor es paralelo al eje mayor del tubérculo al cual está unido (fig. 103-32). El **disco articular**, fibrocartilaginoso, tiene una cara anterosuperior, cóncava frente al tubérculo articular de la porción escamosa del temporal y convexa atrás, frente a la fosa mandibular. Su cara posteroinferior, cóncava en toda su extensión, se apoya sobre el cóndilo de la mandíbula. El borde posterior del disco articular es más grueso que el anterior. Sus dos extremidades, lateral y medial, de las cuales la primera es más gruesa, se fijan por fascículos fibrosos en las extremidades correspondientes del tubérculo articular del temporal. El **disco articular** es solidario con el cuello de la mandíbula, a la cual está unido por sus dos extremidades, medial y lateral, y divide así a la **cavidad articular** en dos planos diferentes.

Medios de unión

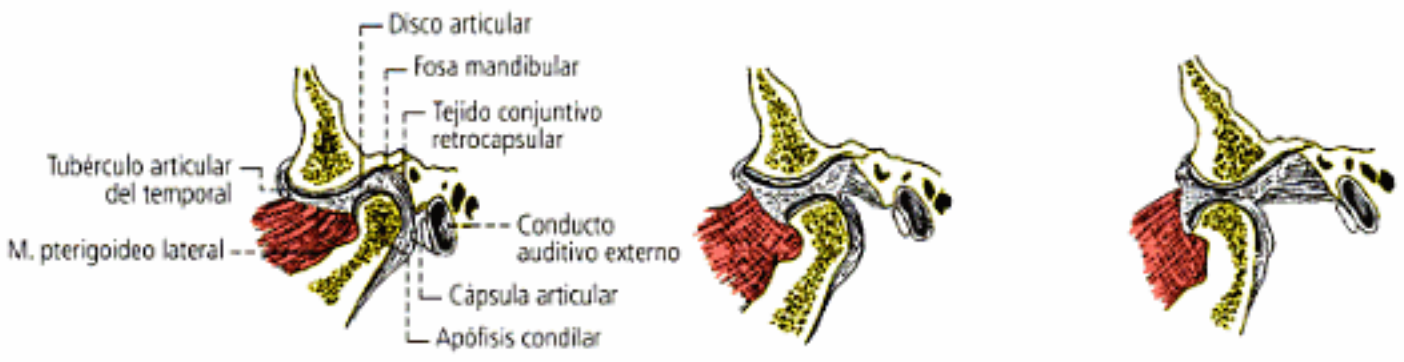
Están constituidos por la **cápsula articular** reforzada por dos ligamentos intrínsecos y por tres ligamentos extrínsecos independientes.

Cápsula y ligamentos intrínsecos

Se distinguen:

- La **cápsula articular**, que se inserta en las siguientes referencias óseas: arriba y **atrás**, se fija en el temporal, en el labio anterior de la fisura petroescamosa, medialmente, y en la fisura timpanoescamosa, más lateralmente. Arriba y **lateralmente**, en el borde lateral de la fosa

Fig. 103-32.
*Corte sagital de la articulación temporomandibular. **A.** Con la boca cerrada. **B.** Con la boca semiabierta. **C.** Con la boca ampliamente abierta.*



con la boca cerrada **con la boca semiabierta** **con la boca ampliamente abierta**

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-33.
Articulación temporomandibular derecha. Vista lateral.



mandibular del temporal. Arriba y **medialmente**, alcanza la base de la espina del esfenoides. Abajo, en la **mandíbula**, se inserta en su **cuello**.

- Los **ligamentos intrínsecos**, ligamento lateral y ligamento medial, son espesamientos de la cápsula a la que refuerzan de cada lado del cóndilo (fig. 103-33).

Ligamentos extrínsecos

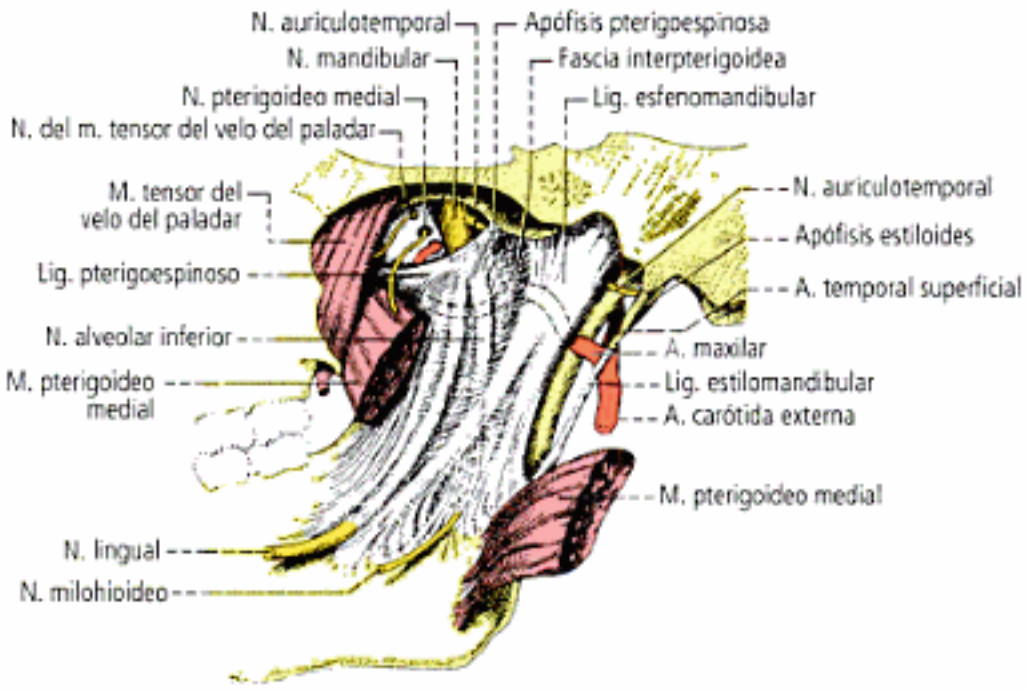
Se distinguen (fig. 103-34):

- El **ligamento esfenomandibular** [esfenomaxilar]: se extiende desde la **espina del esfenoides** hasta la **língula de la mandíbula** [espina de Spix]. Corresponde a la parte posterior, gruesa, de la **fascia interpterigoidea**.
- El **ligamento estilomandibular** [estilomaxilar]: va desde el vértice de la **apófisis estiloides** de la porción petrosa del temporal, hasta el **borde posterior de la rama de la mandíbula**. Rouvière y Olivier han demostrado que el ligamento estilomandibular es la regresión del fascículo de inserción mandibular del músculo estilogloso.
- El **rafe pterigomandibular** [ligamento pterigomaxilar]: va desde el **gancho de la lámina medial de la apófisis pterigoides** hasta la parte posterior del **borde alveolar de la mandíbula**. Separa al músculo buccinador, adelante, del músculo constrictor superior de la faringe, atrás.

Sinovial

Tapiza la cara profunda de la cápsula donde está interrumpida por la inserción del disco articular en la cara profunda de ésta. Existen pues, con frecuencia, dos sinoviales: supradiscal e infradiscal.

Fig. 103-34.
Fascia interpterigoidea y nervio mandibular, lado derecho, cara medial (según Hovelacque y Virenque).



Relaciones

Es una articulación superficial cuyos movimientos se pueden sentir a través de la piel (figs. 103-32 a 103-34). Se halla separada de ésta por un tejido subcutáneo laxo, recorrido por la arteria facial transversa, y sobre todo, por los **ramos temporales** y **cigomáticos del nervio facial**.

Atrás, se encuentra el conducto auditivo externo, del cual la articulación está separada por la prolongación superior de la glándula parótida, las arterias temporal superficial y maxilar, los nervios auriculotemporal y facial.

Adelante, se encuentra la **escotadura mandibular**, con los vasos y nervios maseterinos. La articulación está separada de ellos por la parte terminal del músculo pterigoideo lateral.

Medialmente, se halla la parte superior del espacio entre el cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular [ojal retrocondíleo de Juvara], atravesado por la arteria maxilar, venas y el nervio auriculotemporal; algo medial, el nervio mandibular y sus ramos.

Arriba, a través del hueso temporal, la articulación entra en relación con la fosa craneal media de la cara interna de la base del cráneo y el lóbulo temporal del cerebro.

Vascularización e inervación

Arterias

Provienen de la arteria temporal superficial y de la arteria maxilar.

Nervios

Proceden de los nervios auriculotemporal, temporal profundo y maseterino, ramos del **nervio mandibular**.

Músculos masticadores

Se reúnen en este capítulo los cuatro músculos (bilaterales) siguientes: **temporal**, **masetero**, **pterigoideo medial** y **pterigoideo lateral**. Estos músculos, con algunos otros, movilizan la mandíbula. Actúan esencialmente en el sentido de la elevación y en el sentido transversal.

Músculo temporal

Tiene forma de abanico, extendido en la fosa temporal y concentrado abajo en la **apófisis coronoides** de la mandíbula (figs. 103-35 a 103-38).

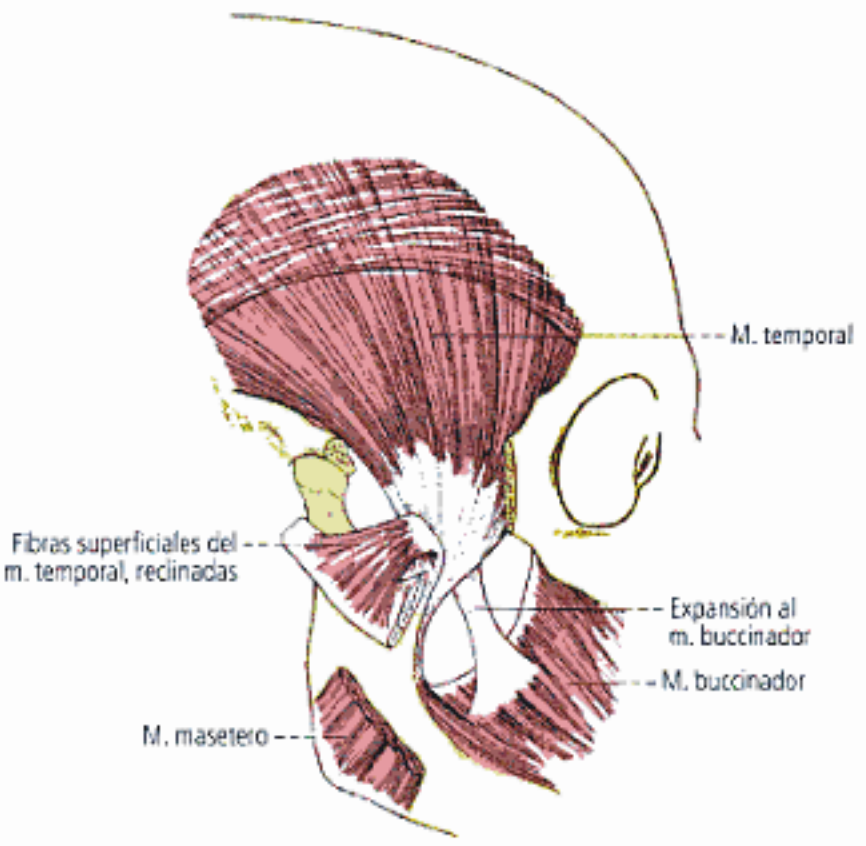
Inserciones y constitución anatómica

Inserciones superiores. Se hacen en la fosa temporal y en la línea temporal inferior. Igualmente, el músculo se inserta en la cara medial del arco cigomático y en los dos tercios superiores de la fascia temporal que lo cubre.

Plano muscular. Así constituido, está formado por fascículos anteriores verticales; los posteriores son horizontales y los medios, oblicuos hacia abajo y adelante. Se concentran en un fuerte tendón anteroinferior.

Inserciones inferiores. Se hallan en la **apófisis coronoides** de la mandíbula en su cara medial y en el borde anterior. Mediales a este tendón terminal se observan las fibras que se originan de la parte inferior del ala mayor del esfenoides, formando un fascículo que termina en la línea oblicua de la mandíbula; las fibras más numerosas pasan lateralmente al rafe pterigomandibular y se continúan con las fibras más inferiores del músculo buccinador. Algunas veces, desde este tendón parte una expansión hacia el músculo buccinador.

Fig. 103-35.
Músculo temporal.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-36.
Nervios del músculo temporal.

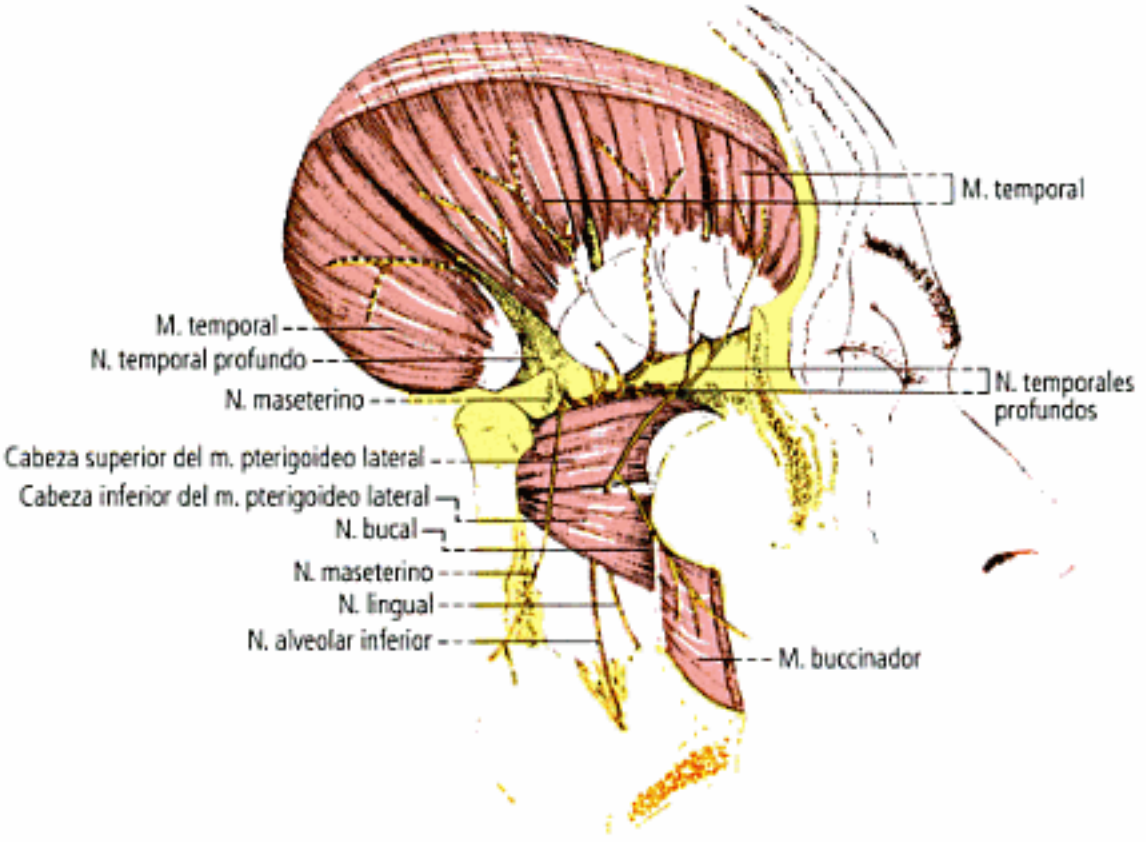
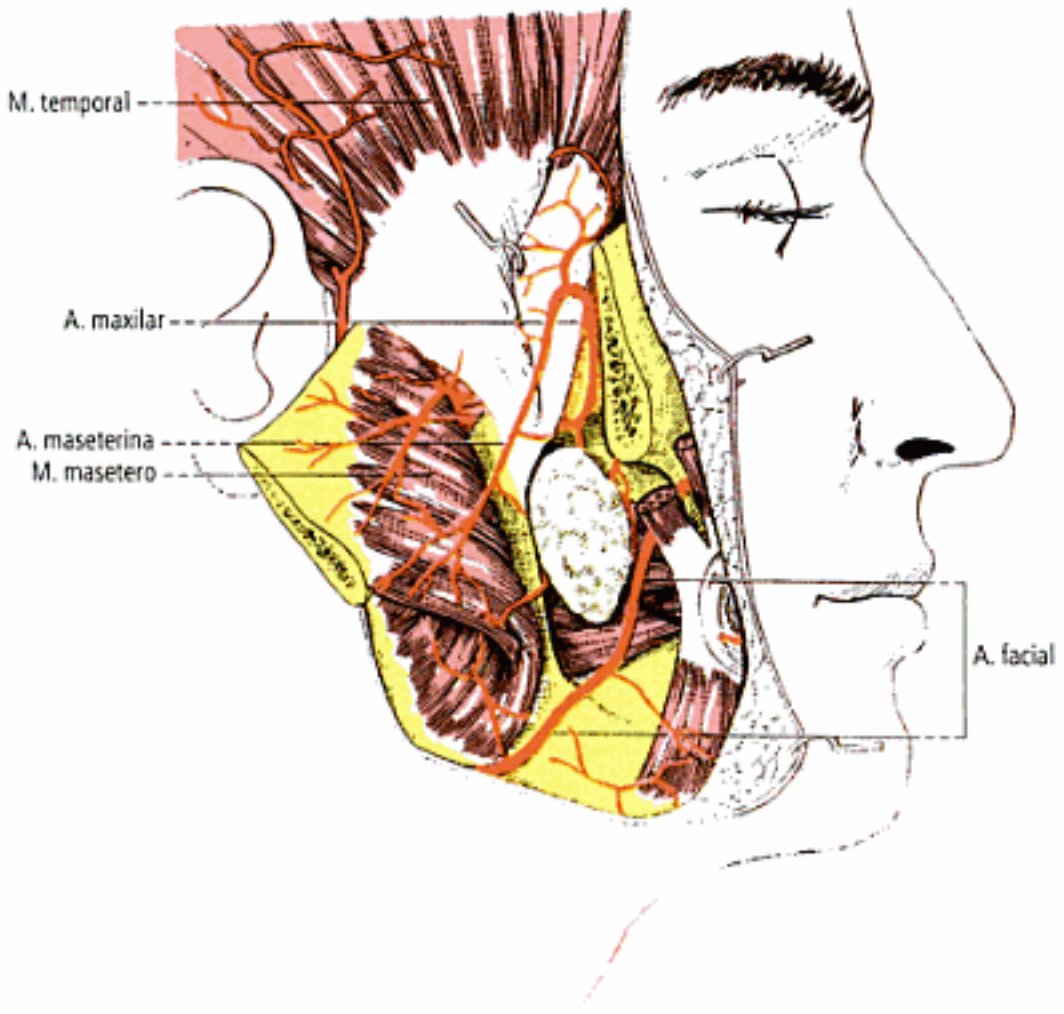
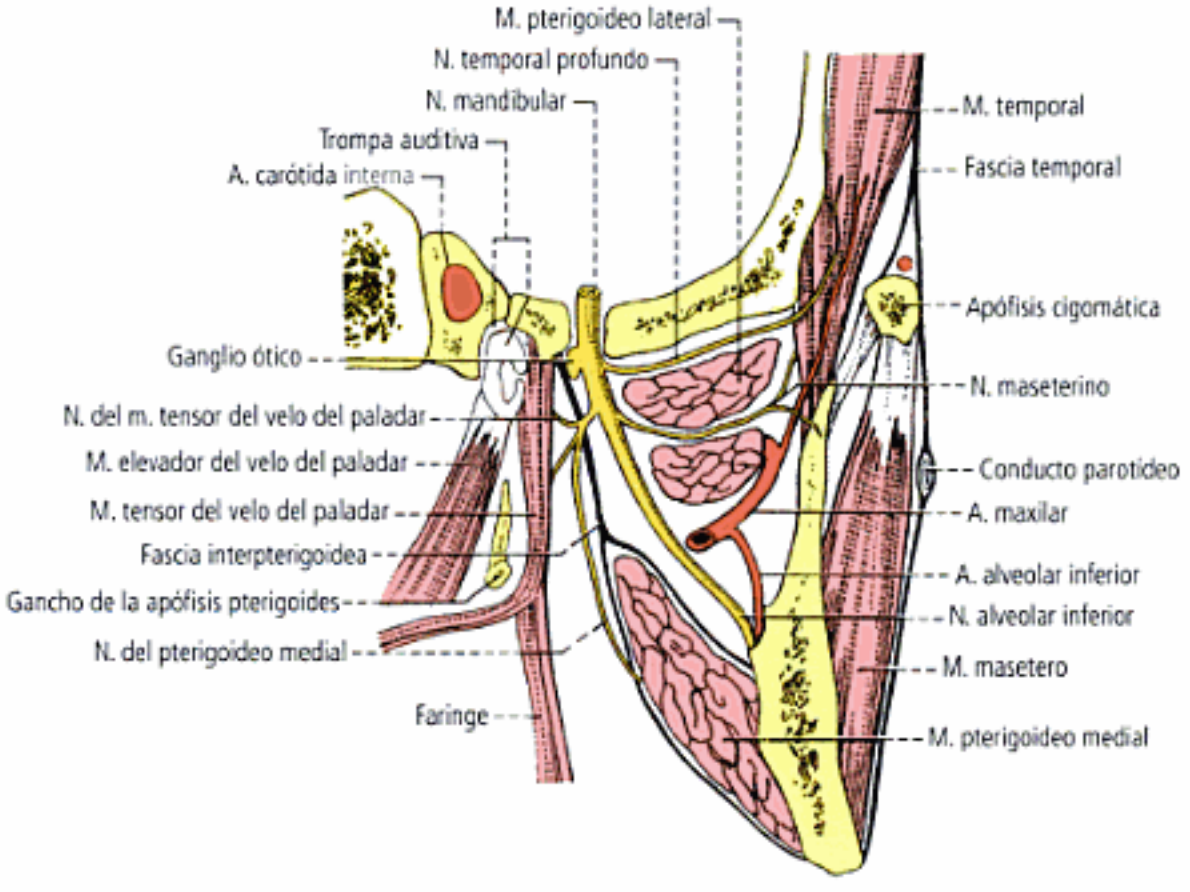


Fig. 103-37.
Vascularización de los músculos masetero y temporal (según Salmon). La apófisis cigomática ha sido seccionada adelante y los músculos masetero y temporal, reclinados hacia atrás.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-38.
Corte coronal esquemático de la fosa infratemporal (Rouvière).



Relaciones

La **fascia temporal** es una hoja fibrosa, nacarada, resistente, que se inserta en el contorno de la **fosa temporal**, en el hueso cigomático, en la apófisis cigomática del hueso frontal y en la línea temporal superior. Se dirige hacia abajo y se divide en su parte media en una hoja superficial y una hoja profunda, que se insertan en el borde superior del arco cigomático, interceptando un espacio que contiene la arteria temporal profunda posterior, venas y tejido adiposo. Delimita una **celda osteofibrosa** en la cual se encuentra el **músculo temporal**, cerrada arriba, en contacto con el esqueleto del cráneo, pero ampliamente abierta hacia abajo.

Relaciones laterales. Por intermedio de la fascia temporal, el músculo está separado de la piel por tejido conjuntivo, por donde transitan la arteria temporal superficial y ramos de los nervios facial y auriculotemporal. La **hoja superficial** termina en el borde superior del arco cigomático o en su cara lateral; la **hoja profunda**, en el borde superior del arco cigomático y en su cara medial. Entre estas hojas, a este nivel, se encuentra tejido adiposo por el cual transitan la arteria temporal profunda posterior y algunas venas. Más abajo, el tendón del músculo temporal está oculto por la apófisis cigomática y por el músculo masetero.

Relaciones mediales. El músculo se apoya, arriba, en el esqueleto craneal que lo separa de la región temporoesfenoidal de la calvaria (arteria meníngea media, espacio extradural, duramadre y lóbulo temporal del cerebro). La parte inferior del músculo se relaciona en la profundidad con la fosa infratemporal y con el cuerpo adiposo de la boca.

Adelante. El músculo ocupa el **canal retrocigomático**, del que lo separa un conjunto adiposo siempre desarrollado.

Atrás. El músculo temporal se apoya en el borde superior de la raíz transversa de la **apófisis cigomática del temporal**.

Inervación y vascularización arterial

Nervios. Provienen del trigémino por intermedio del **nervio mandibular**, que le suministra tres **nervios temporales profundos** (figs. 103-36 y 103-37): anterior, medio y posterior.

Arterias. Provienen de las **arterias temporales profundas**, ramas de la **arteria maxilar**. Las ramas de la arteria temporal superficial irrigan la fascia temporal. Algunas ramas de las arterias maxilar y temporal superficial intervienen en su irrigación.

Músculo masetero

Aplicado contra la cara lateral de la **rama de la mandíbula**, se extiende desde ésta hasta la **apófisis cigomática** (figs. 103-38 y 103-39).

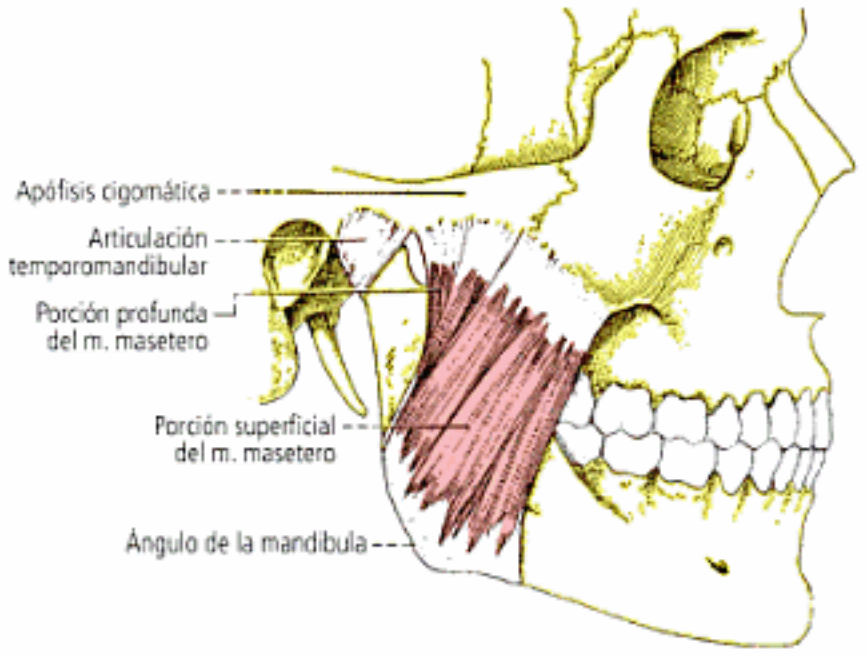
Inserciones y constitución anatómica

Inserciones superiores. Se efectúan en dos planos:

A. Plano superficial, insertado en el borde inferior de la apófisis cigomática en sus dos tercios anteriores y en el hueso cigomático por inserciones fibromusculares. Estas fibras se dirigen desde arriba hacia abajo y de adelante

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-39.
Músculo masetero, lado derecho.



hacia atrás para terminar en el ángulo de la mandíbula y en la parte inferior de la cara lateral de la rama de la mandíbula.

B. **Plano profundo**, situado medial al precedente, al que sobrepasa por atrás y arriba. Se inserta en el borde inferior y en la cara lateral de la apófisis cigomática.

Cuerpo muscular. Así constituido, es cuadrilátero, oblicuo hacia abajo y atrás y relativamente grueso. En su interior se encuentra un tejido conjuntivo laxo más o menos rico en tejido adiposo, ubicado en un plano de separación de las dos inserciones antes mencionadas.

Inserción inferior. Se realiza en la cara lateral del **ángulo de la mandíbula**, así como en la cara lateral de la **rama de la mandíbula**.

Relaciones

La **fascia maseterina** es una tela conjuntiva relativamente delgada que se inserta arriba y abajo en los límites del músculo. Atrás, se fija en el borde posterior de la rama de la mandíbula; adelante, alcanza también el borde anterior de la apófisis coronoides y de la rama de la mandíbula.

Relaciones laterales. Por intermedio de su fascia, el **músculo masetero** se relaciona con la prolongación anterior y lateral de la glándula parótida, con el conducto parotídeo, con la arteria facial transversa y con los ramos del nervio facial, así como con los músculos cigomáticos mayor y menor, risorio y platisma.

Relaciones mediales. Por su cara profunda, el músculo cubre a la rama de la mandíbula con: **arriba**, la escotadura mandibular, por donde llegan el **nervio** y los **vasos maseterinos**; **adelante**, la apófisis coronoides, con el tendón terminal del **músculo temporal** y el cuerpo adiposo de la boca.

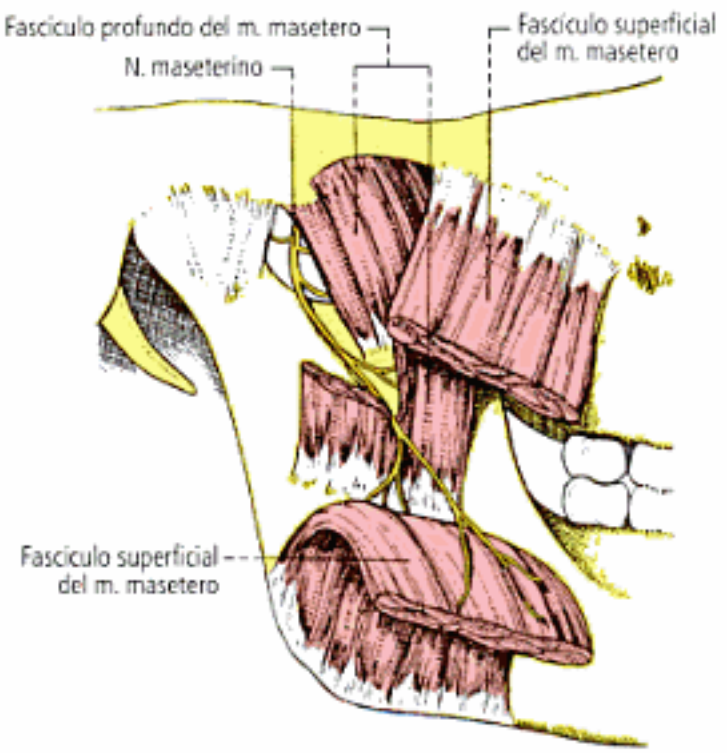
Adelante. El **cuerpo adiposo de la boca** lo separa del músculo buccinador y del pasaje de los vasos faciales.

Atrás. Se relaciona con la articulación temporomandibular y con la parte anterior de la celda parotídea.

Inervación y vascularización arterial

Nervios. El músculo masetero está inervado por el **nervio maseterino**, ramo del **nervio mandibular**, ramo del trigémino (figs. 103-36, 103-38 y 103-40). El nervio alcanza al músculo por su cara profunda a través de la escotadura mandibular, entre los dos planos de inserción del músculo.

Fig. 103-40.
Nervio maseterino, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Arterias. Son **superficiales** y **profundas**; las primeras proceden de las arterias facial y facial transversa; las segundas provienen de la arteria maxilar por la arteria maseterina.

Músculo pterigoideo medial

Está situado **medial** a la **rama de la mandíbula**, tendido desde la apófisis pterigoides hasta el ángulo de la mandíbula (figs. 103-41 y 103-43).

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones superomediales. Se insertan en la **fosa pterigoidea**, por debajo de la fosa escafoidea y en la cara posterior de la apófisis piramidal del **hueso palatino**. Un fascículo inconstante puede insertarse en la tuberosidad del maxilar.

Cuerpo muscular. Es oblicuo abajo, lateralmente y atrás. Es cuadrilátero, grueso, con fibras cortas, tendinosas a nivel de las inserciones.

Inserciones inferolaterales. Se fijan en la cara medial del **ángulo de la mandíbula** y en la **rama** de ésta, por debajo del foramen mandibular. Las fibras más bajas contornean el borde inferior de la mandíbula y parecen continuarse con las fibras del músculo masetero formando una cinta.

Relaciones

Medialmente. Se relaciona con la **pared lateral de la faringe**, de la que está separado arriba por el músculo tensor del velo del paladar; más abajo, con la región lateral perifaríngea. Se puede palpar el cuerpo muscular en el fondo de la cavidad bucal por tacto endobucal.

Lateralmente. Está separado del músculo pterigoideo lateral por la **fascia interpterigoidea.** El músculo pterigoideo medial constituye con la rama de la mandíbula un espacio abierto arriba, la **fosa infratemporal**, por donde descienden ramos del nervio mandibular. El **músculo pterigoideo medial** y el **músculo masetero**, vistos en un corte coronal, parecen constituir un plano continuo tendido desde la apófisis cigomática hasta la fosa pterigoidea, que pasa por debajo del **ángulo de la mandíbula**.

Inervación y vascularización arterial

Nervios. El **nervio pterigoideo medial**, ramo del **nervio mandibular**, penetra en el músculo por su cara medial, cerca de su borde posterior (fig. 103-44). Es, en general, un nervio común con el del músculo tensor del velo del paladar y el del músculo tensor del tímpano.

Arterias. Las **arterias pterigoideas** provienen de la arteria palatina ascendente y, accesoriamente, la arteria maxilar puede contribuir (o concurrir) a esta vascularización.

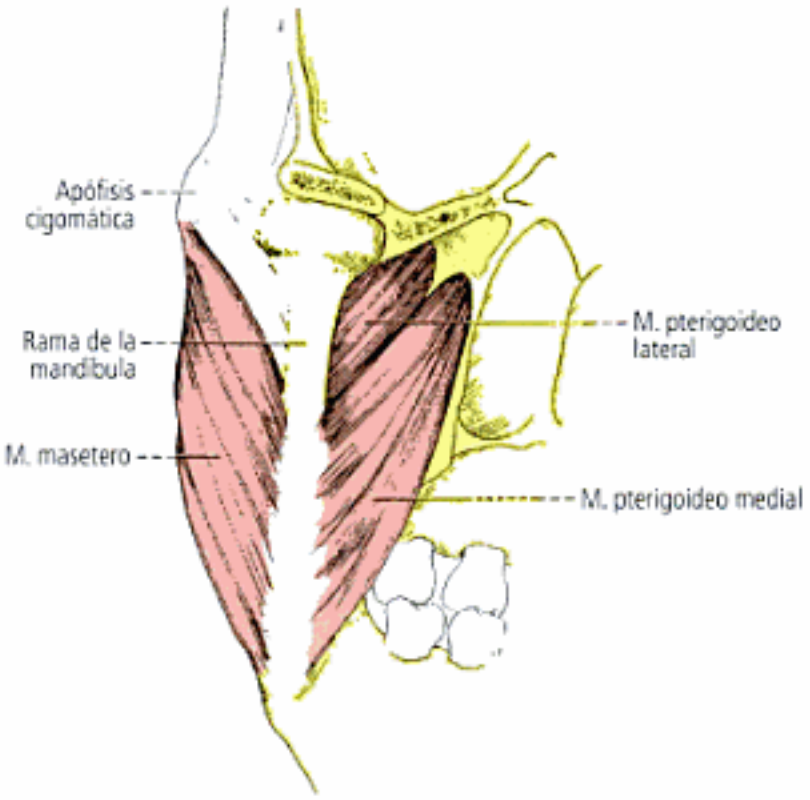
Músculo pterigoideo lateral

Está situado lateralmente y superior al precedente (figs. 103-42 a 103-47). Se extiende desde la **base del cráneo** hasta el **cuello de la mandíbula**, de adelante hacia atrás y de medial a lateral.

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones anteromediales. Existen dos cabezas, una **superior** o esfenoidal, que se inserta en el **ala mayor del hueso esfenoides**, hasta su cresta infratemporal; otra **inferior** o pterigoidea, insertada en la **cara lateral de la apófisis pterigoides** y en la cara lateral de la apófisis piramidal del palatino. Esta inserción se hace por cortos fascículos tendinosos.

Fig. 103-41.
Vista posterior de los músculos masetero y pterigoideos, lado izquierdo.



Cuerpo muscular. Conserva esta división en dos cabezas: la **cabeza superior** es casi horizontal y la **cabeza inferior** es descendente. Las dos se dirigen hacia atrás y lateralmente formando un cuerpo muscular con base anteromedial y con vértice posterolateral.

Inserciones posterolaterales. El músculo llega a la articulación temporomandibular en forma de un tendón único muy robusto que se inserta en el **cuello de la mandíbula**, en la parte anterior de la cápsula y en el mismo disco intraarticular (fig. 103-32).

Relaciones

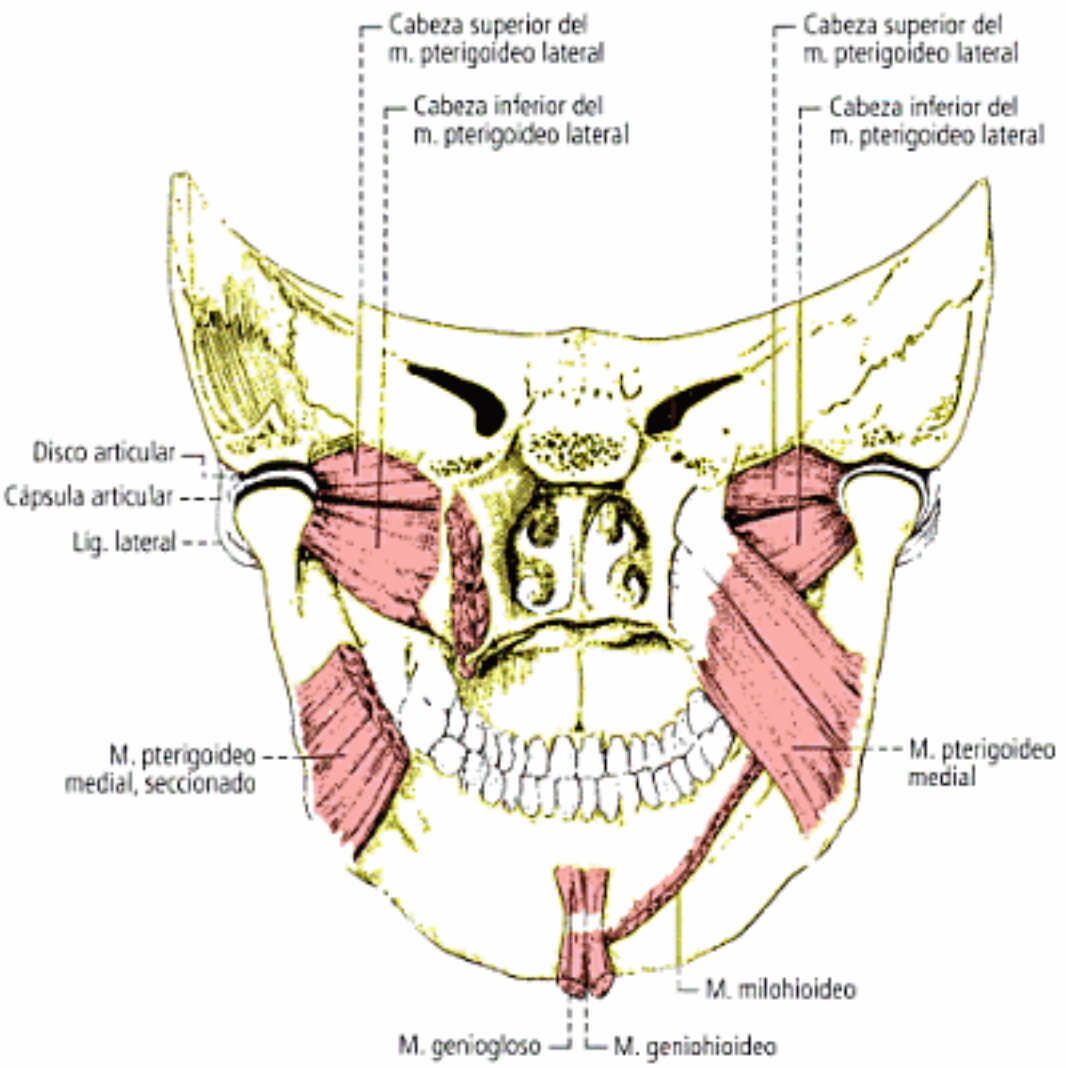
Cara superior. Se relaciona con la porción horizontal del **ala mayor del esfenoides**, de la cual está separada por un espacio por el que transcurren los nervios temporal profundo medio y temporal profundo posterior. El **nervio bucal** del nervio mandibular pasa **entre** las dos cabezas del músculo.

Cara anterolateral. Se relaciona, de adelante hacia atrás, por intermedio de la escotadura mandibular, con la apófisis coronoides de la mandíbula, con el músculo masetero y con el tendón del temporal, del cual está separado por el cuerpo adiposo de la boca.

Cara posteromedial. Está separada del músculo pterigoideo medial por la **fascia interpterigoidea**, lateralmente a la cual descienden los nervios lingual, alveolar inferior y, más atrás, el nervio auriculotemporal. La **arteria maxilar**

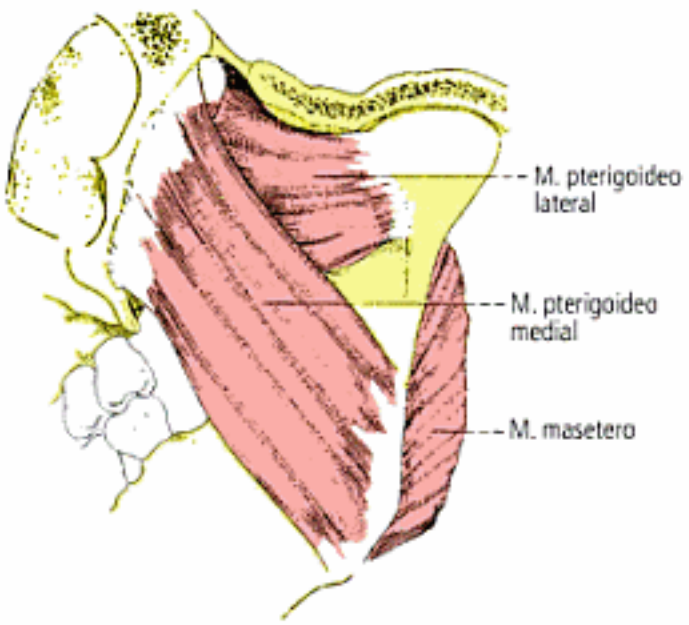
Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-42.
Músculos pterigoideos, vista posterior.



ocupa, en relación con el músculo pterigoideo lateral, una situación variable: lateral, medial o sobre las dos caras del músculo.

Fig. 103-43.
Músculos pterigoideos, vista posteromedial, lado derecho.



Inervación y vascularización arterial

Nervios. El nervio del músculo pterigoideo lateral proviene del **nervio mandibular**.

Arterias. Se originan de la **arteria maxilar**, son únicas o múltiples, ramas pterigoideas.

Fascias pterigoideas

Se describen, junto a los músculos precedentes, tres formaciones fasciales (figs. 103-44 y 103-47 a 103-49):

A. La fascia interpterigoidea.
B. La fascia pterigotemporomandibular.
C. La fascia vascular.

Fascia interpterigoidea

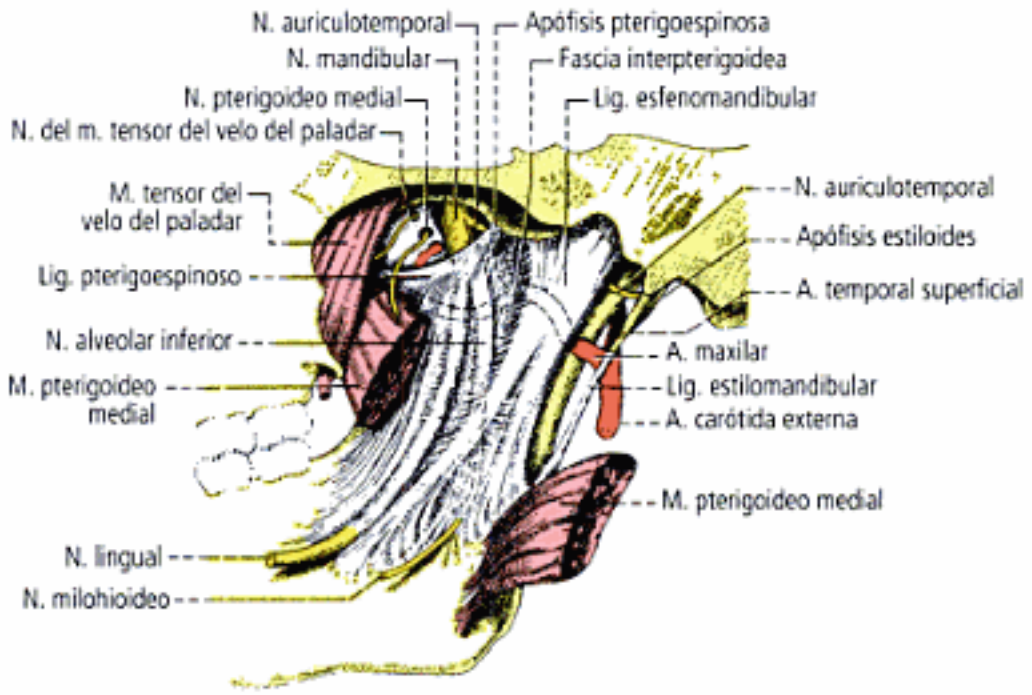
Situada **entre los músculos pterigoideos**, está orientada de arriba hacia abajo, de adelante hacia atrás y de medial a lateral.

Su **borde superior** se inserta en la fisura petrotimpánica, en la espina del hueso esfenoides y en el borde medial del foramen oval. Alcanza así a la raíz de la lámina lateral de la apófisis pterigoides.

Abajo, se inserta en la cara medial de la **rama de la mandíbula**, arriba y lateralmente sigue las inserciones del músculo pterigoideo medial.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-44.
Fascia interpterigoidea y nervio mandibular, lado derecho, cara medial (Hovelacque y Virenque).



Adelante y **medialmente**, se inserta en el borde posterior de la lámina lateral de la apófisis pterigoides.

Lateralmente y **atrás**, su borde es libre y más grueso, constituyendo el **ligamento esfenomandibular**. Éste determina, junto con el **cuello de la mandíbula**, un **espacio medial** a este último, atravesado por la arteria maxilar y otros elementos vasculonerviosos [ojal retrocondileo de Juvara].

El **ligamento esfenomandibular** está prolongado hacia arriba y atrás por el ligamento timpanomandibular. Adelante, el **borde superior** es reemplazado por una **zona cribosa**, atravesada por vasos y nervios destinados a los músculos pterigoideo medial, tensor del velo del paladar y tensor del tímpano. Esta zona cribosa está limitada abajo por el **ligamento pterigoespinoso**, extendido desde la espina del esfenoides hasta la apófisis pterigoespinosa [espina de Civinini], situada en la parte media del borde posterior de la lámina lateral de la apófisis pterigoides. **Adelante** y **abajo**, esta fascia emite dos prolongaciones, una de las cuales sigue al nervio milohioideo y la otra, al nervio lingual.

Fascia pterigotemporomandibular

Se encuentra lateral a la precedente. Se inserta:

Fig. 103-45.
Músculo pterigoideo lateral.

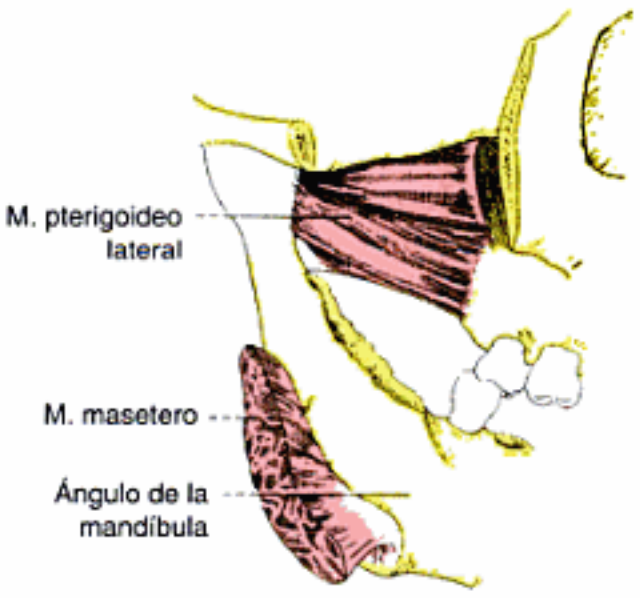
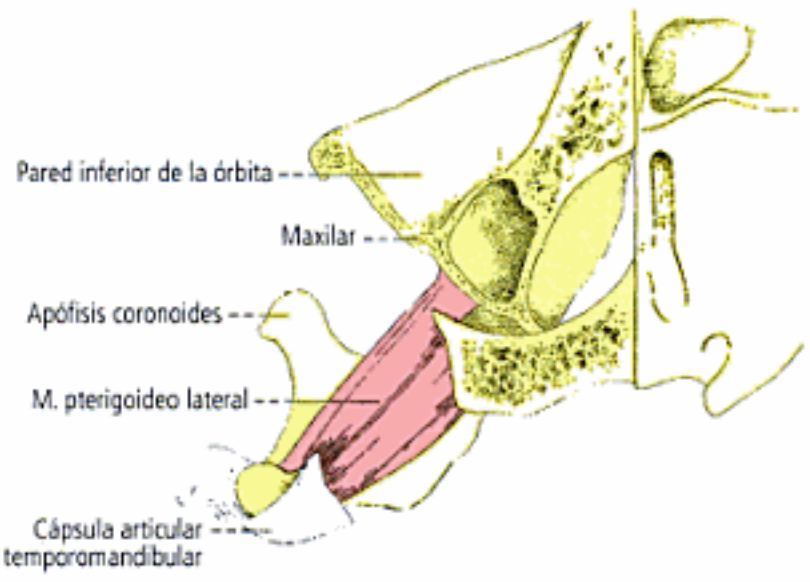
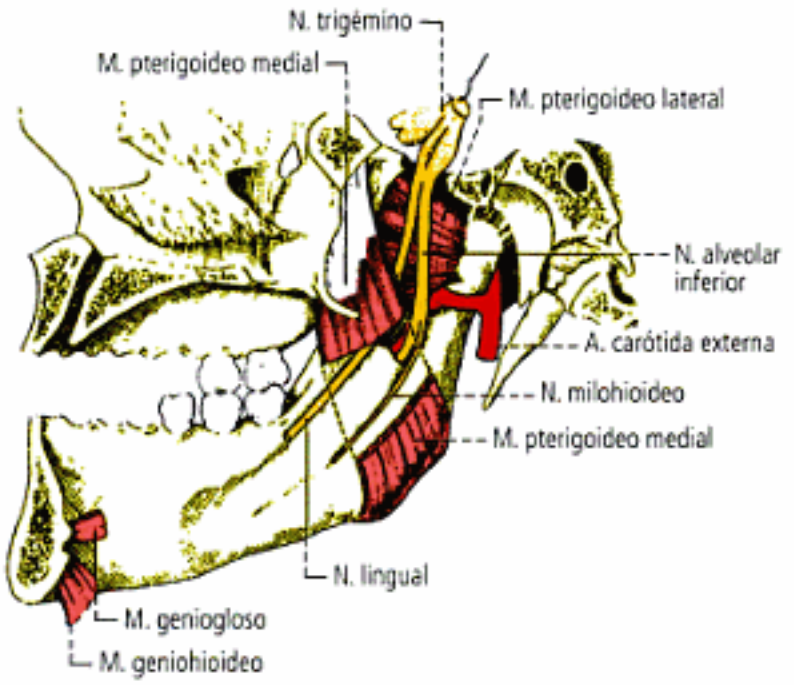


Fig. 103-46.
Músculo pterigoideo lateral. Vista superior, lado izquierdo.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-47.
Músculos pterigoideos y nervio mandibular. Vista medial, lado derecho (el músculo pterigoideo medial ha sido parcialmente resecado).



- **Adelante**, en el borde posterior de la lámina lateral de la apófisis pterigoides.
- **Atrás y lateralmente**, en la cara medial del cuello de la mandíbula.
- **Arriba**, en la base del cráneo, pasando lateral y adelante del foramen oval.

En su **parte anterior** se continúa con un ligamento [de Hyrtl] que une una espina accesoria del esfenoides con la apófisis pterigoespinosa. Entre este ligamento y el borde lateral del foramen oval se forma el **poro crotafiticobuccinador** [de Hyrtl], por donde pasan los tres nervios temporales profundos del **nervio mandibular**.

Fascia vascular

Con la fascia precedente se describe una **hoja vascular**, situada por delante y lateralmente, que representa la condensación del tejido conjuntivo alrededor de la **arteria maxilar** y sus ramas: la **fascia vascular**.

Anatomía funcional

Mecanismos osteoarticulares

En relación con la base del cráneo, el **cóndilo de la mandíbula** puede desplazarse en sentido anteroposterior, en sentido transversal y puede a la vez asociar estos dos movimientos.

Movimiento anteroposterior

El **cóndilo** se desplaza desde la **fosa mandibular** hacia el **tubérculo articular** del temporal. Durante este desplazamiento anteroposterior la mandíbula no pierde el contacto con el maxilar: este movimiento es el que caracteriza la masticación en los roedores.

Movimiento en sentido transversal

El **cóndilo** de la mandíbula se desplaza de medial a lateral o de lateral a medial. Este desplazamiento determina los movimientos del mentón, tanto a la derecha como a la izquierda. Se efectúa en una de las dos articulaciones temporomandibulares, mientras la otra permanece fija y sirve de eje.

Fig. 103-48.
Corte coronal esquemático de la fosa infratemporal (Rouvière).

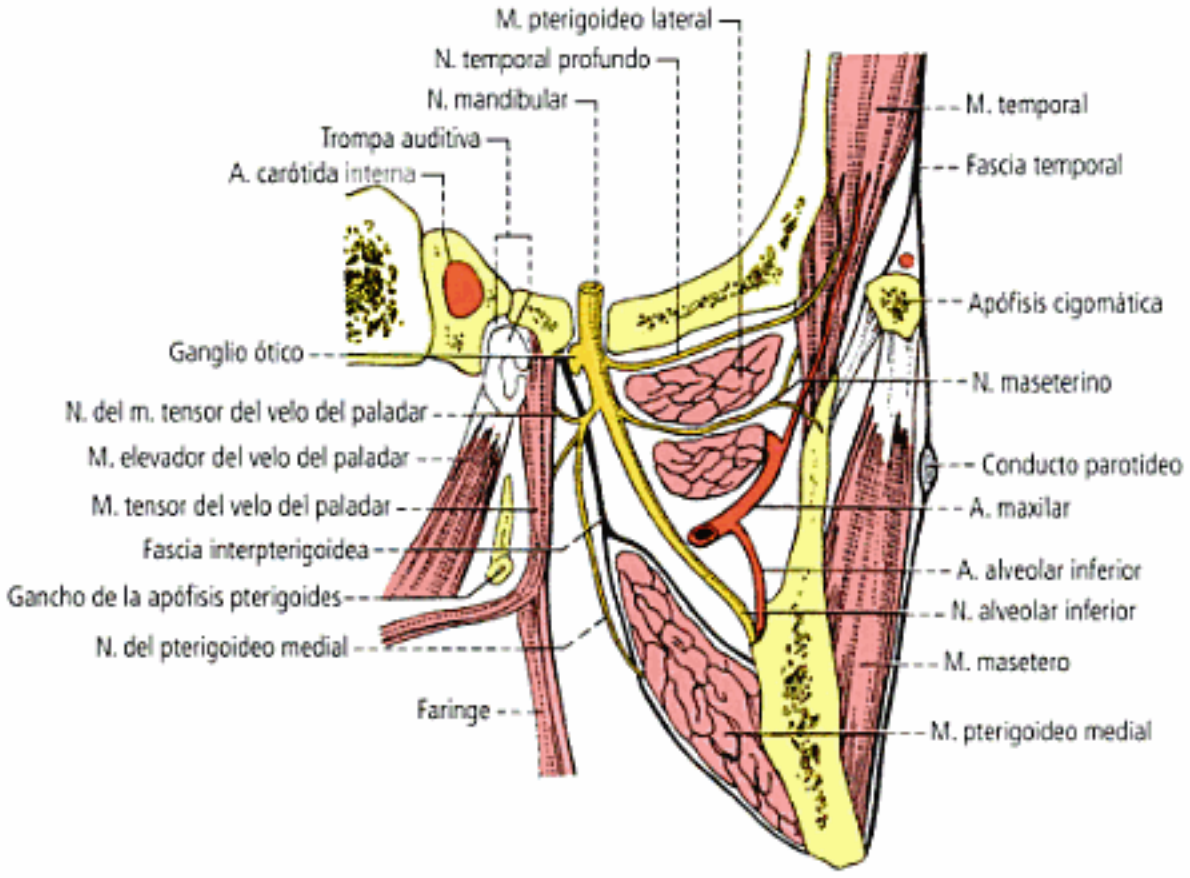
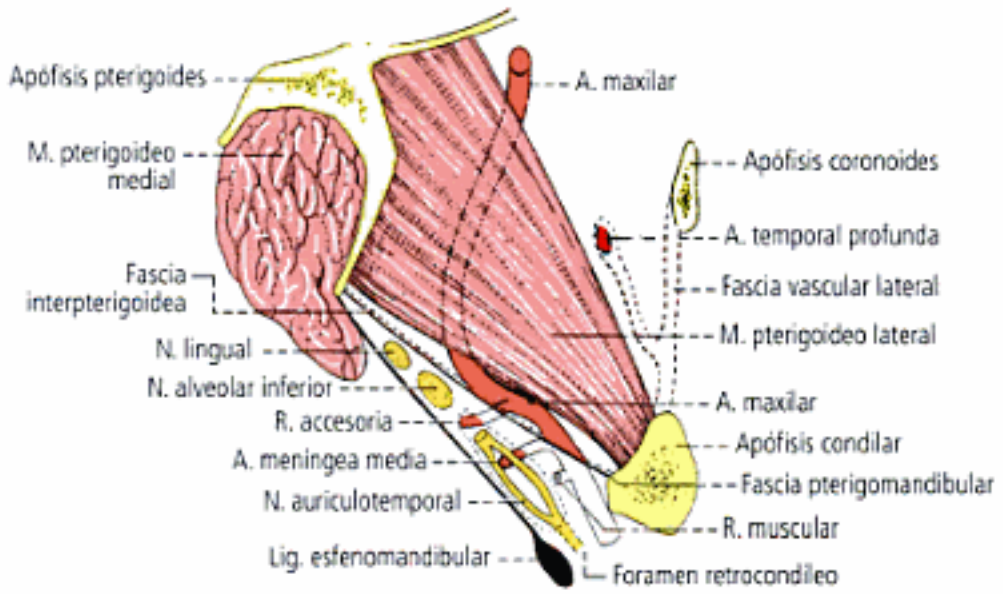


Fig. 103-49.
Corte horizontal para mostrar las fascias interpterigoideas (Hovelacque).



Movimiento de rotación

Este movimiento se afecta a través de un eje transversal, que pasa por la rama de la mandíbula, arriba del foramen mandibular.

Esta rotación está acompañada obligatoriamente por un movimiento de traslación anteroposterior del cóndilo. **Rotación más traslación** determinan la elevación o el descenso de la mandíbula y, por lo tanto, el alejamiento o el acercamiento de los arcos dentarios.

Acción de los músculos

Los músculos masticadores, así como los músculos suprahioideos, aseguran los movimientos de la mandíbula. Se los puede distinguir de acuerdo con las funciones que ejercen:

- **Elevación:** músculos temporal, masetero y pterigoideo medial.
- **Descenso:** músculos digástrico y milohioideo.
- **Protrusión** (proyección hacia adelante): músculos temporal, masetero y, sobre todo, el pterigoideo lateral.
- **Retrusión** (proyección hacia atrás): fibras posteriores del músculo temporal, fibras profundas del músculo masetero.
- **Movimientos de lateralidad** (diducción): el músculo pterigoideo lateral opuesto al lado movilizado.

Los movimientos así asegurados favorecen la masticación, es decir, la trituración de los alimentos entre los arcos dentales, que necesita una correspondencia exacta entre los dientes superiores e inferiores. Éstos aseguran el cierre de la cavidad bucal en el momento de la deglución. Otras funciones dependen del juego de la mandíbula, como el bostezo, la emisión de la voz cantada o gritada. En posición de reposo, la boca está ligeramente entreabierta, con un espacio de 2 a 5 mm entre los arcos dentales.

Durante estos movimientos, las articulaciones temporomandibulares, solidarizadas por el arco mandibular, son estables. Sin embargo, en el movimiento de descenso forzado, el cóndilo de la mandíbula puede sobrepasar hacia adelante a la fosa mandibular: es la **luxación de la mandíbula**, que deja la boca entreabierta, sin posibilidades de cerrarla.

LENGUA

La **lengua**, órgano impar mediano y simétrico, es una formación muscular muy móvil, revestida de mucosa. Desempeña una acción esencial en la masticación, la deglución, la succión y la fonación (articulación de las palabras). Es asimismo el órgano receptor de las sensaciones gustativas (sentido del gusto).

Cuando la boca está cerrada, la lengua, apoyada sobre el piso de la boca, está en contacto con el paladar por arriba, los arcos dentales adelante y a los lados. Cuando la boca está abierta, la lengua forma por su cara superior una saliente convexa que sobrepasa el nivel de los dientes inferiores.

La lengua, móvil, se puede levantar, desplazar lateralmente y, sobre todo, proyectar hacia adelante, por fuera de la cavidad bucal.

Descripción

La lengua tiene dos partes: una parte anterior móvil y una parte posterior más fija (raíz de la lengua).

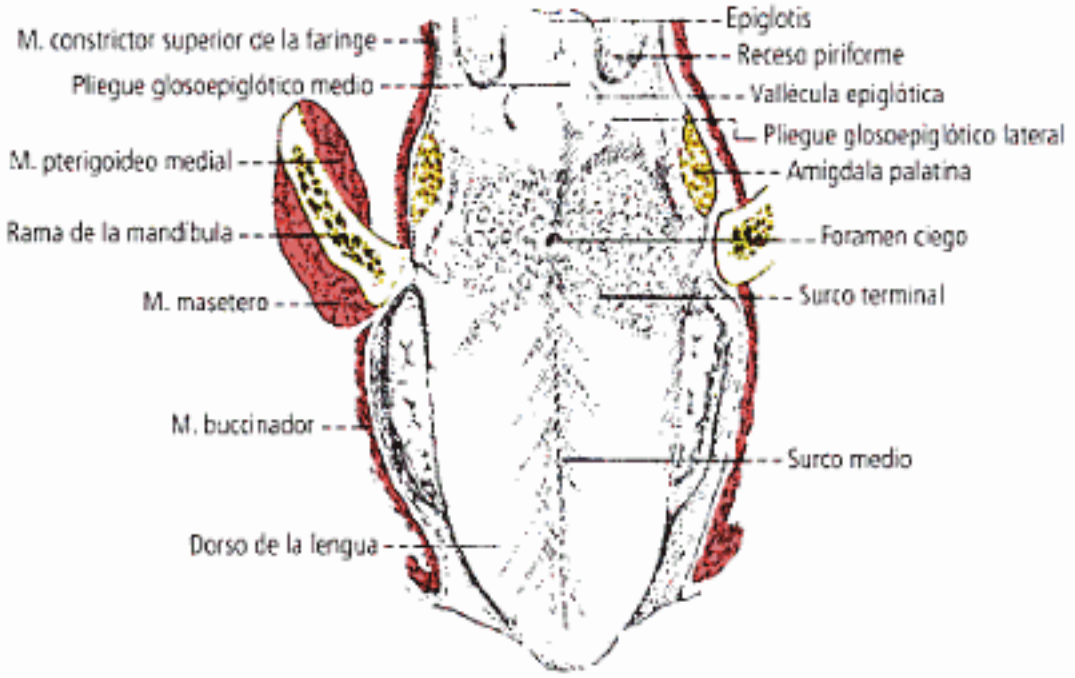
Parte móvil

La parte móvil de la lengua está limitada por atrás por el **surco terminal** [V lingual], en la unión de su tercio posterior con sus dos tercios anteriores. El surco terminal se ubica a los lados del **foramen ciego de la lengua**, paralelo y por detrás de las **papilas circunvaladas** [caliciformes]. La lengua tiene la forma de un cono con:

- Una **cara superior** (figs. 103-50 y 103-51): aplastada transversalmente, convexa en sentido anteroposterior, es

Material protegido por derechos de autor

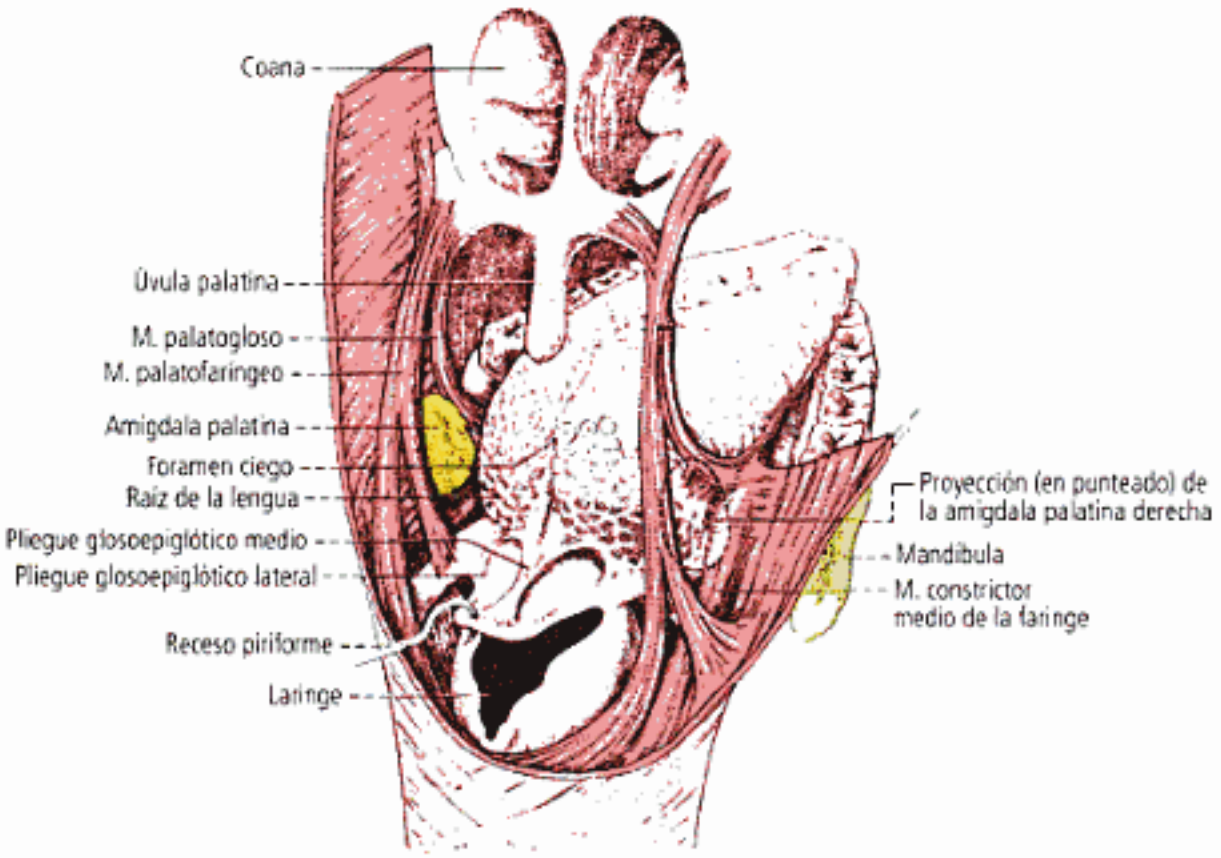
Fig. 103-50.
Vista superior de la lengua.



el **dorso de la lengua**. Presenta un canal excavado en dirección anteroposterior, el **surco medio de la lengua**. El dorso de la lengua está tapizado por una mucosa gruesa, con papilas dispuestas a ambos lados de la línea media como las barbas de una pluma. Esta mucosa es rosada y húmeda en estado normal. Su examen proporciona datos importantes en numerosas enfermedades: lengua blanquecina (saburral, de las afecciones digestivas), lengua enrojecida (asada, de loro, de las deshidrataciones y de las uremias), lengua rojo vivo (barnizada, de las hipertermias).

- **Surcos congénitos**: la lengua del niño es lisa, pero se la puede observar con surcos o plegada, especialmente los surcos laterales.
- **Surcos fisiológicos**: sobre el **surco medio** se implantan surcos transversales; éstos se acentúan con la edad, y son acompañados por un engrosamiento de la mucosa y atrofia papilar y glandular.
- Una **cara inferior**: menos extensa que la superior, es visible levantando el **vértice de la lengua**. Esta cara se apoya sobre el **piso de la boca**. Está unida a éste por el

Fig. 103-51.
Vista posterior de la lengua y de la amígdala palatina, luego de la resección parcial de la pared de la faringe.



Material protegido por derechos de autor

frenillo lingual, pliegue mucoso mediano, semilunar, en cuya base se abren las carúnculas, orificios de los **conductos submandibulares**; puede observarse la desembocadura independiente de los conductos de la **glándula sublingual**. La mucosa de la cara inferior es delgada, transparente.

- **Bordes laterales:** más gruesos hacia atrás, más delgados adelante. Están en contacto con los arcos dentales.
- **Vértice lingual** [punta de la lengua]: delgado, afilado, aplastado en su parte mediana, en él se unen los surcos superior e inferior de la lengua. La continuidad de ambos surcos es variable y puede dividir la lengua en dos mitades, vestigio evidente de la bifidez que este órgano presenta en vertebrados inferiores.

Raíz de la lengua

Relativamente fija, ancha y gruesa, puede ser descubierta parcialmente por tracción del vértice de la lengua o visualizarse mediante un espejo laringoscópico (figs. 103-50 y 103-51). Presenta una dirección **vertical**, constituye la pared anterior de la orofaringe. Su superficie está limitada, por delante, por el **surco terminal** [V lingual].

El **foramen ciego** está situado en la parte mediana del surco terminal. Corresponde a la cicatriz deprimida del **conducto tirogloso** del embrión (véase Glándula tiroides).

Por **detrás del surco terminal** la superficie es irregular, la mucosa está levantada por **folículos linguales**, que forman la **amígdala lingual**.

La **raíz de la lengua** se relaciona por detrás con la **epiglotis**, a la que se conecta por los pliegues glosoepiglóticos medio y laterales, que a su vez limitan a las **valléculas epiglóticas**.

La **amígdala lingual** es una formación linfoidea más desarrollada en el niño, atrofiada en el adulto. Su superficie presenta los **folículos linguales**, que son protuberancias cupuliformes de la mucosa, con criptas centrales, producidas por el tejido linfoide subyacente.

La raíz de la lengua **está unida**:

- Al **paladar blando**: por los arcos palatoglosos.
- A la **epiglotis**: por los pliegues glosoepiglóticos medio y laterales.

La tracción de la lengua atrae hacia adelante a la epiglotis y abre el vestíbulo laríngeo (laringoscopia, intubación laringotraqueal).

Constitución anatómica

La lengua comprende:

- Un armazón osteofibroso.
- Numerosos músculos.
- Un revestimiento mucoso.

Armazón osteofibroso

Es el soporte fibroso de la lengua insertado en el hueso hioides.

Hueso hioides

En forma de herradura, el hueso está inscrito en la concavidad de la mandíbula, algo por debajo de ésta, ya ha sido estudiado (véase Hueso hioides).

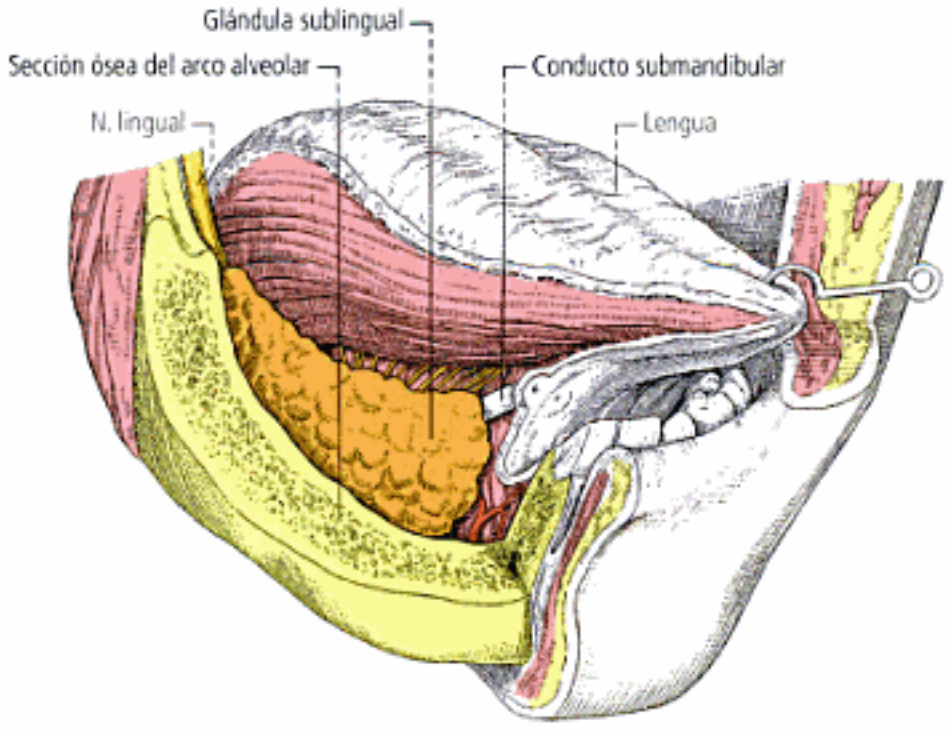
Aponeurosis lingual

Es una hoja fibrosa situada entre los músculos y la mucosa, dirigida transversalmente. Envuelve por arriba a la masa de los músculos que forman la lengua.

Tabique lingual

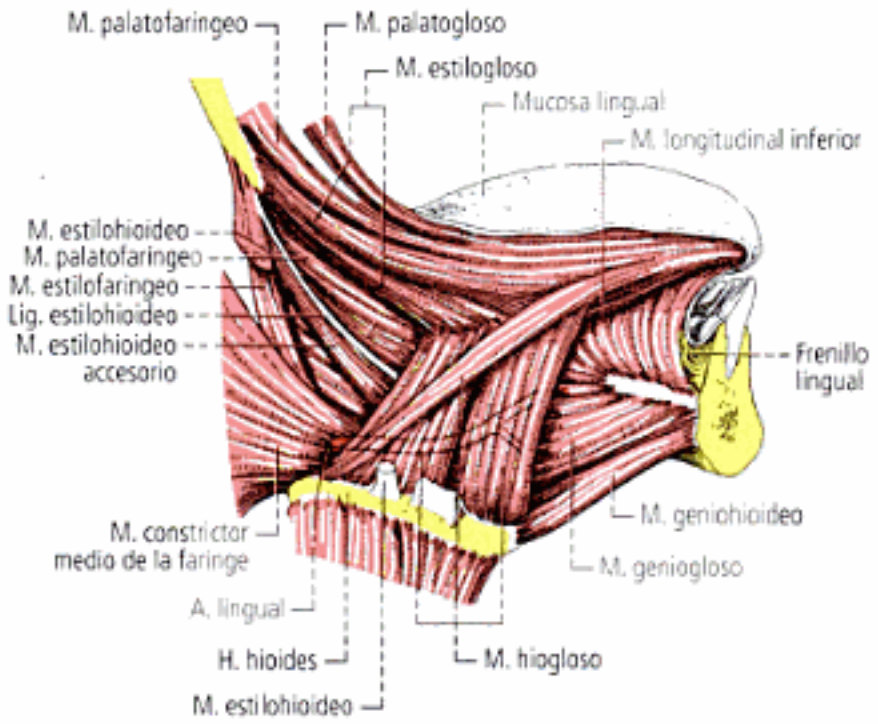
Es una hoja fibrosa sagital en forma de hoz. Su convexidad superior sigue al dorso de la lengua, a 3 o 4 mm de su

Fig. 103-52.
Vista lateral derecha del piso de la boca.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-53.
Músculos superficiales de la lengua.



superficie. Su borde inferior, cóncavo, ocupa el espacio que separa a los músculos genioglosos de ambos lados. Su extremidad anterior se pierde entre los fascículos de los músculos del vértice de la lengua. Dispuesto como un tabique mediano, da inserción, por sus caras laterales, a las fibras musculares.

Músculos de la lengua

Se distinguen (figs. 103-53 y 103-54): un músculo impar y mediano, el **músculo longitudinal superior**, y los siguientes músculos pares y laterales, que son el **geniogloso**, el **hiogloso**, el **condrogloso**, el **estilogloso**, el **longitudinal inferior**, el **transverso de la lengua**, el **vertical de la lengua** y el **palatogloso.**

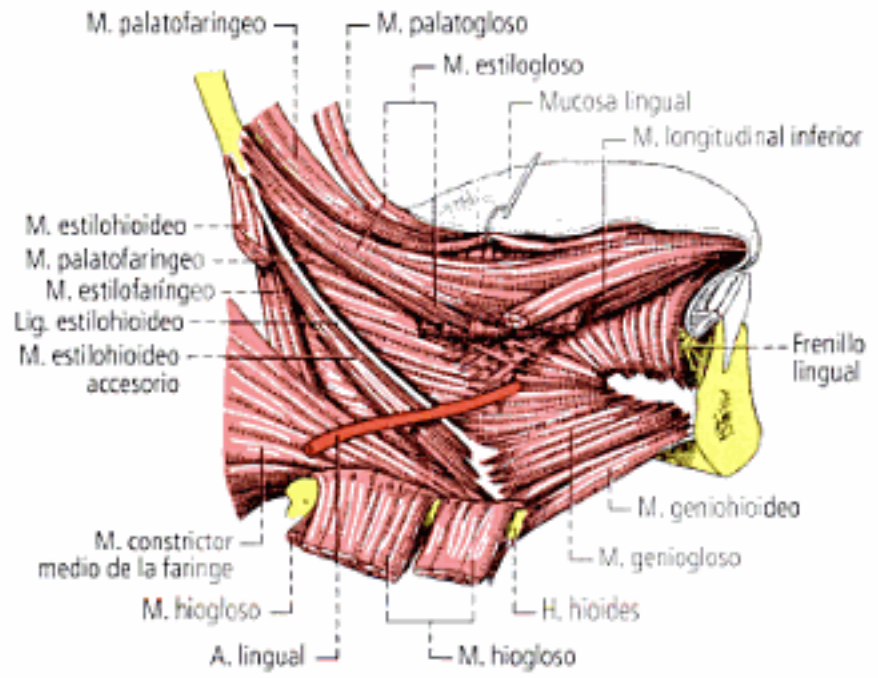
Músculo longitudinal [lingual] superior

Situado bajo la mucosa del dorso de la lengua, se extiende de atrás hacia delante, de la raíz al vértice del órgano, insertado atrás en las astas menores del hueso hioides y en el pliegue glosoepiglótico medio. Cuando se contrae **eleva** el vértice de la lengua y lo lleva hacia atrás.

Músculo geniogloso

Se inserta en la **espina geni superior** de la mandíbula. Sus fibras se dispersan en abanico: las **inferiores**, oblicuas abajo y atrás, van hacia el borde superior del hueso hioides; las **superiores**, oblicuas hacia arriba y adelante, alcanzan el vértice de la lengua; las **medias** irradian hacia el dorso de

Fig. 103-54.
Músculos profundos de la lengua.



Material protegido por derechos de autor

la lengua y llegan a la cara profunda de la aponeurosis lingual.

La contracción global del músculo aplica la lengua contra el piso de la boca y la cara medial de la mandíbula. La contracción aislada de ciertos fascículos modifica la posición de la lengua en sentidos diferentes.

Músculo hiogloso

Se inserta en el borde superior del cuerpo y del asta mayor del hueso hioides (ceratogloso) y en el asta menor de este hueso (estas fibras musculares forman el **músculo condrogloso**). Es un músculo aplastado y cuadrilátero, con un intersticio celuloso, ocupado por la expansión del músculo estilogloso. El músculo termina medialmente en el tabique lingual hasta el vértice. Los dos hioglosos, al contraerse, dirigen la lengua hacia atrás y abajo.

Músculo estilogloso

Se inserta en la **apófisis estiloides** de la porción petrosa del hueso temporal, cerca de su extremidad distal. Forma un cuerpo muscular delgado, largo y estrecho, oblicuo abajo y adelante, que sigue un trayecto cóncavo arriba. Alcanza la cara lateral de la raíz de la lengua, entre los músculos hiogloso y constrictor superior de la faringe. Se divide en tres fascículos: **inferior**, que se une al músculo longitudinal inferior y al músculo geniogloso; **medio**, que ocupa el borde de la lengua hasta el vértice; **superior**, dirigido transversalmente hacia el tabique lingual, donde se fija. Su contracción lleva la lengua hacia arriba y atrás contra el velo del paladar.

Músculo longitudinal [lingual] inferior

Insertado en las astas menores del hueso hioides, se dirige adelante y arriba entre los músculos geniogloso y hiogloso. Llega así a la mucosa del vértice de la lengua. Está flanqueado lateralmente por la arteria lingual. Su contracción desciende la punta de la lengua y la lleva hacia atrás.

Músculo transverso de la lengua

Se fija en la cara lateral del tabique lingual. Está formado por fascículos transversales que terminan en los bordes derecho e izquierdo de la lengua. Su contracción redondea la lengua acercando sus bordes y la proyecta hacia adelante. Es un músculo intrínseco de la lengua.

Músculo vertical de la lengua

Sus fibras musculares verticales atraviesan la lengua desde el dorso hasta la cara inferior, con dirección paralela al tabique lingual, entre las fibras de los otros músculos. Su contracción aplana la lengua. Es un músculo intrínseco de la lengua.

Músculo palatogloso

Forma el armazón del **arco palatogloso**.

Músculo faringogloso

Se trata de la porción glosofaríngea del **músculo constrictor superior de la faringe**.

Inervación de los músculos de la lengua

Los **músculos de la lengua** están inervados por el **nervio hipogloso** (fig. 103-55). La excepción es el **palatogloso** (músculo del velo del paladar), inervado por el vago a través del plexo faríngeo.

Mucosa lingual

Envuelve la masa carnosa de la lengua salvo a nivel de la raíz, donde se refleja en continuidad con la mucosa de las regiones vecinas (pliegues glosoepiglóticos, arco palatogloso del velo del paladar). Adelante y adentro tapiza el piso de la boca y alcanza a las encías. Adelante cubre al frenillo lingual. Es delgada y transparente en la parte inferior del órgano, gruesa en los bordes y en la cara dorsal. Su máximo espesor se encuentra en la parte media de la lengua entre el surco terminal y el vértice. Está erizada de papilas y excavada de glándulas.

Papilas linguales

Son **elevaciones de la mucosa**, de forma variable, que se pueden diferenciar en:

- **Papilas circunvaladas** [caliciformes]: en número de siete a doce, están situadas por delante del surco terminal. Son voluminosas, con una saliente central redondeada (papila), rodeada por un **surco circular** que separa a la papila de un rodete circunferencial (cáliz). En el surco se hallan los receptores gustativos.
- **Papilas fungiformes:** su base es estrecha y el vértice, ensanchado como el sombrero de un hongo (seta). Se cuentan de 150 a 200 diseminadas en el dorso de la lengua por delante del surco terminal.
- **Papilas filiformes:** son pequeñas, cilindrocónicas y presentan un vértice que lleva un ramo de finas prolongaciones. Dibujan, por delante del surco terminal, líneas radiadas en dirección hacia los bordes.
- **Papilas foliadas:** ubicadas en los bordes posterolaterales de la lengua, cerca de la raíz, una de cada lado. Presentan pliegues verticales, paralelos.
- **Papilas hemisféricas:** muy pequeñas, semejantes a las papilas dérmicas de la piel, se encuentran diseminadas en toda la extensión de la mucosa lingual.

Glándulas de la mucosa

- **Glándulas linguales:** son glándulas salivares menores, agrupadas en racimos, dispuestas en gran número en forma de herradura por detrás del surco terminal y en la cara inferior de los bordes de la lengua y de su vértice. Por su tipo de secreción son glándulas mucosas, serosas y mixtas. La glándula mixta ubicada en la cara inferior del vértice de la lengua es la glándula lingual anterior [de Blandin y Nuhn].

Vascularización de la lengua

Por ser un órgano muscular muy móvil, está ricamente irrigado (fig. 103-56).

Arterias

Los vasos principales están representados por las **arterias linguales** que penetran en la lengua a cada lado, mediales al

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-55.
Nervios de la lengua, lado derecho, vista lateral luego de la ablación de la mandíbula.

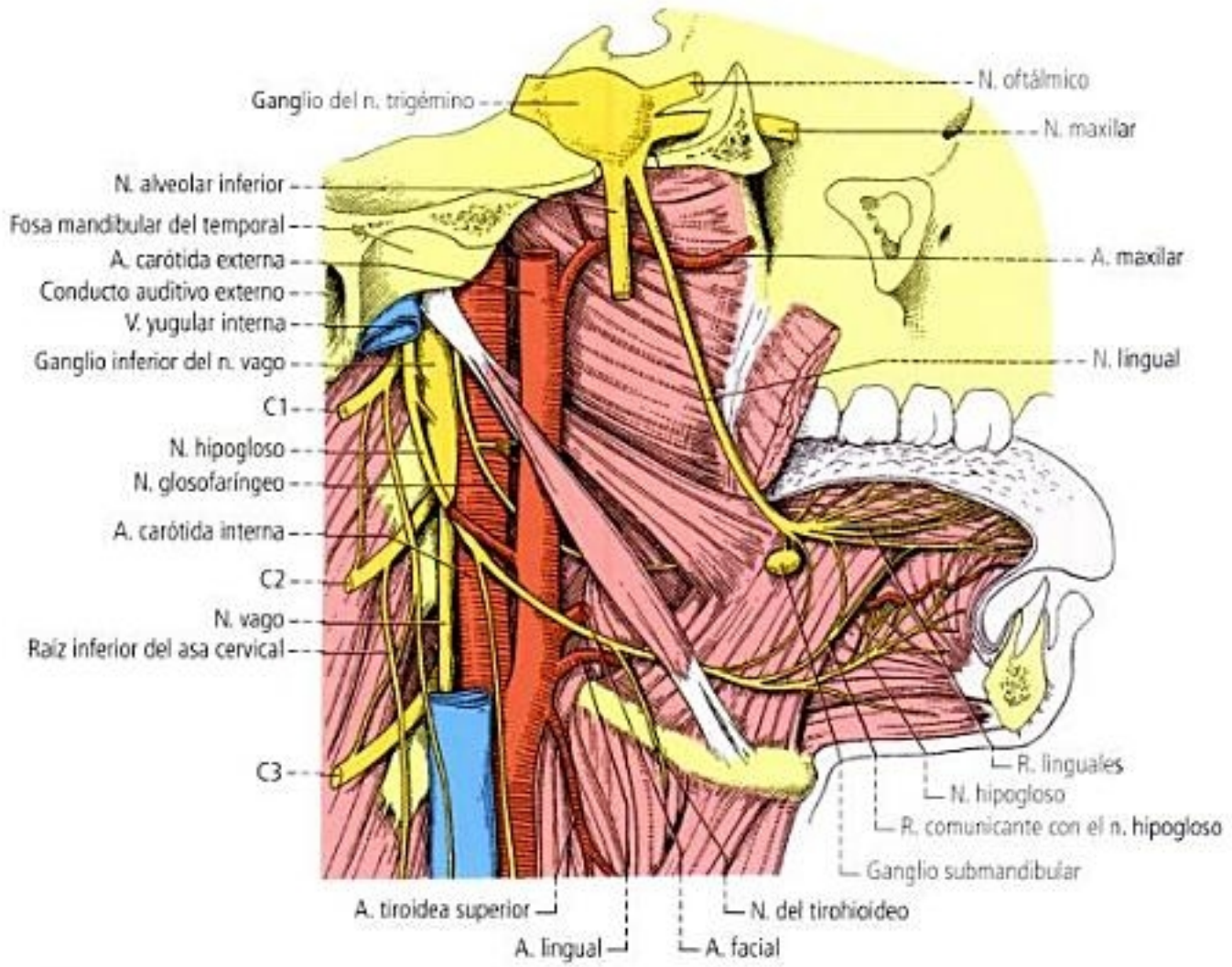
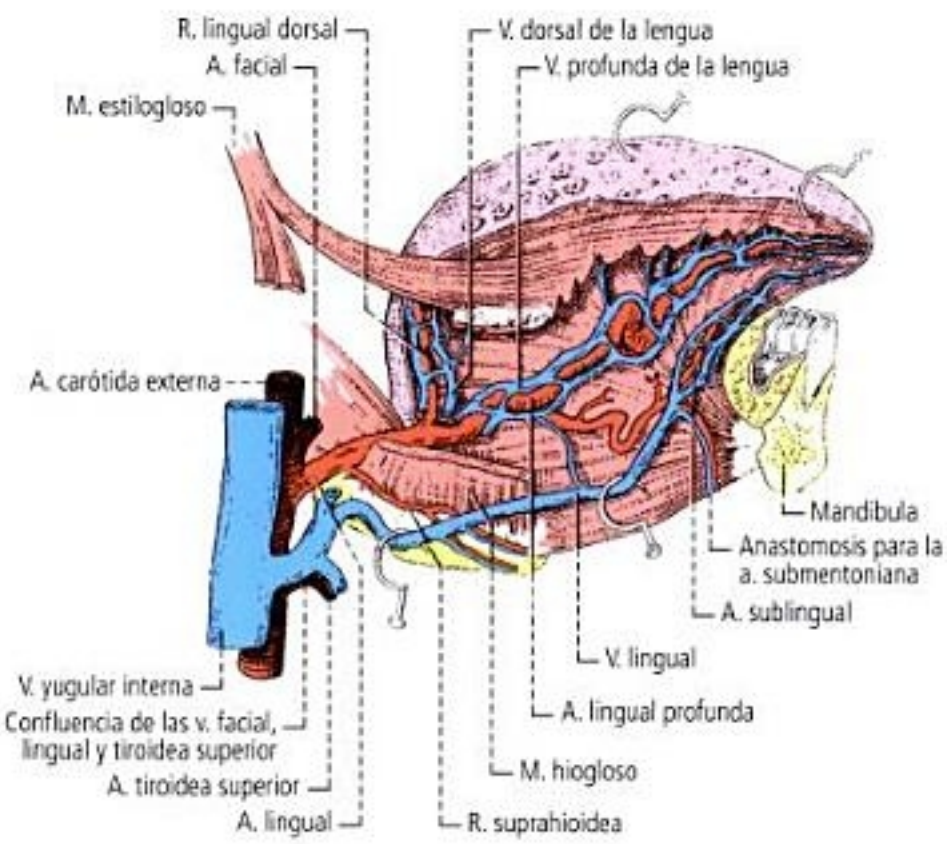


Fig. 103-56.
Arterias y venas de la lengua, vista lateral derecha.



Material protegido por derechos de autor

músculo hiogloso. Cada una de ellas da **ramas linguales dorsales** (para la parte posterior), una **arteria sublingual** (para la parte anterior) y la **arteria lingual profunda**, que se dirige hacia el vértice de la lengua.

Las arterias palatina ascendente y faríngea ascendente son menos importantes en la irrigación lingual.

En caso de hemorragia lingual grave (cáncer de la lengua), la ligadura de las dos arterias linguales es a menudo necesaria, debido a las anastomosis que existen en la vasta red arterial submucosa.

Venas

Originadas de la red submucosa, se reúnen en una **vena sublingual** [ranina] que acompaña a la arteria sublingual en parte de su trayecto y pasa lateral al músculo hiogloso. Una **vena profunda de la lengua** se ubica medial al músculo hiogloso, recibe a las **venas dorsales de la lengua** y, dirigiéndose hacia atrás, drena en la **vena lingual**, que acompaña a la arteria lingual. La vena sublingual también drena en la vena lingual, que a su vez recibe a la **vena satélite del nervio hipogloso** para dirigirse a la **vena yugular interna**. En ocasiones forma un tronco tirolinguofacial, tributario de la vena yugular interna.

Linfáticos

Su origen está constituido por una **red mucosa** superficial, con disposición penniforme en la cara dorsal y transversal en la cara inferior de la lengua; y una **red muscular profunda**, concentrada alrededor de las arterias y de las venas del órgano (figs. 103-57 a 103-59). Estas dos redes están ampliamente anastomosadas entre sí.

Los **vasos colectores linfáticos de la lengua** se pueden distinguir en cuatro grupos:

A. **Apicales:** desde el vértice de la lengua se dirigen hacia abajo y adelante, hacia los **ganglios linfáticos submentonianos**, a los que llegan perforando el músculo milohioideo. También se dirigen hacia atrás, donde alcanzan al **ganglio yuguloomohioideo**, de los ganglios linfáticos cervicales profundos inferiores.
B. **Marginales:** tienen su origen en los bordes laterales del dorso de la lengua y se dirigen hacia abajo, con destino en los **ganglios submandibulares**. También drenan en los ganglios cervicales profundos.
C. **Centrales:** desde la región central del dorso de la lengua, descienden y siguen a las venas. Se encuentran laterales al músculo hiogloso. Llegan a los ganglios cervicales profundos por debajo del músculo digástrico. Son tributarios de los **ganglios yugulodigástricos** y **yuguloomohioideos**.
D. **Basales:** provienen de la raíz de la lengua y se dirigen directamente a los **ganglios profundos superiores**, drenando sobre todo en los ganglios yugulodigástricos.

Todos los territorios tienen estación en los ganglios linfáticos cervicales profundos. Las comunicaciones de un lado con el otro son establecidas por numerosas anastomosis.

El interés del **drenaje linfático de la lengua** es subrayado por las propagaciones del cáncer de la lengua y sus repercusiones sobre la conducta de su tratamiento.

Fig. 103-57.
Linfáticos de los bordes y del vértice de la lengua (Rouvière).

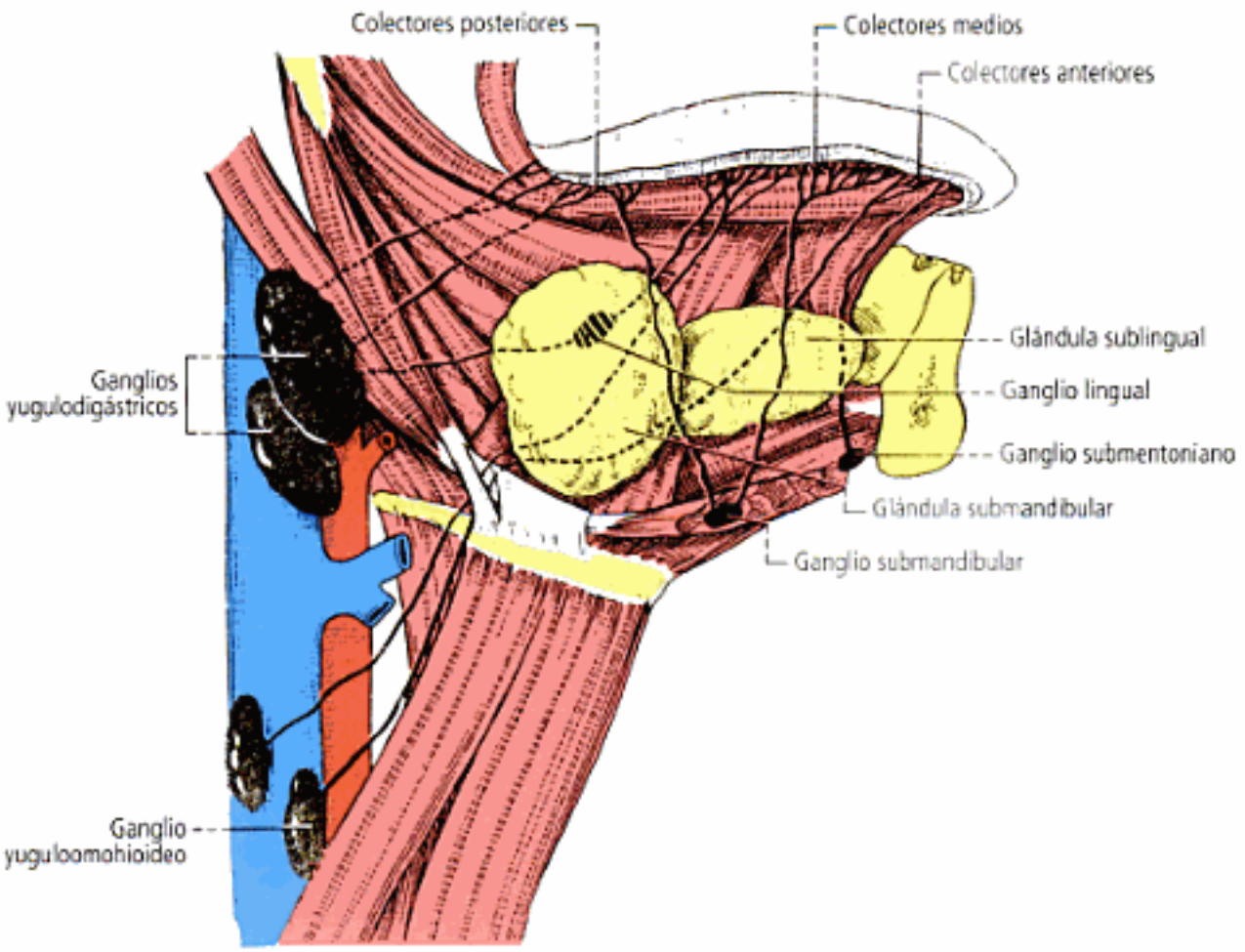
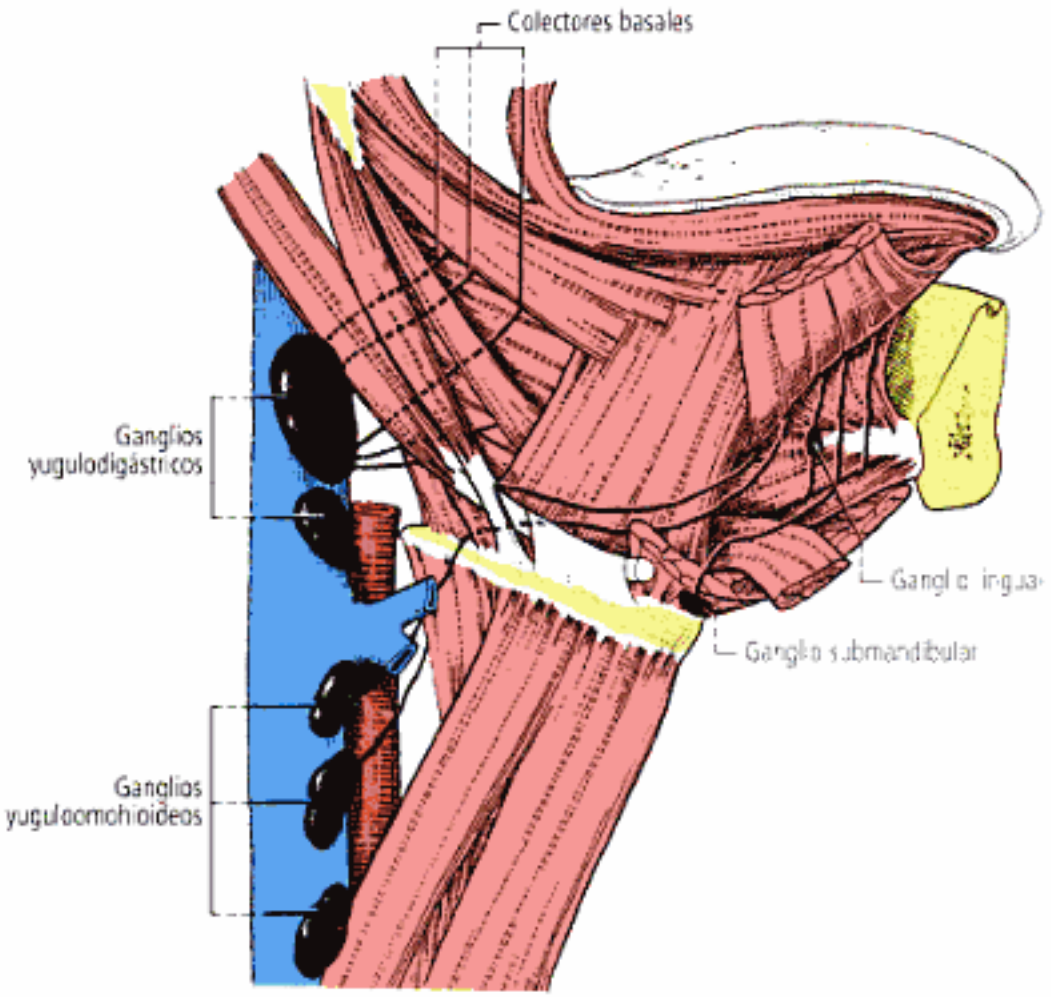


Fig. 103-58.
Linfáticos de la raíz y del cuerpo de la lengua (Rouvière).



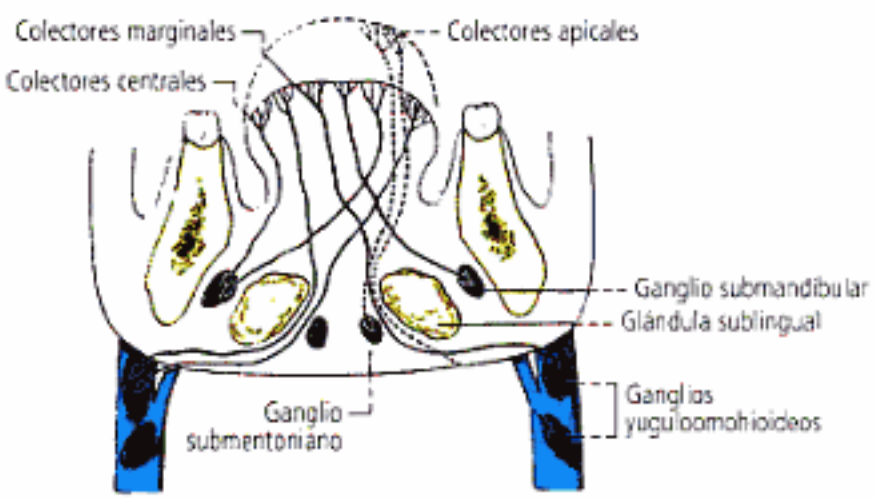
Sensibilidad lingual. Sentido del gusto

La **sensibilidad general** de la mucosa lingual y la **sensibilidad propioceptiva** de los músculos de la lengua están aseguradas por tres nervios (fig. 103-60):

A. **Nervio lingual:** ramo del nervio trigémino, para los dos tercios anteriores de la lengua (por delante del surco terminal).
B. **Nervio glosofaríngeo:** a través de ramos linguales para la raíz de la lengua (tercio posterior de la lengua).
C. **Nervio laríngeo superior:** ramo del nervio vago, para los pliegues glosoepiglóticos, las valléculas epiglóticas y la epiglotis.

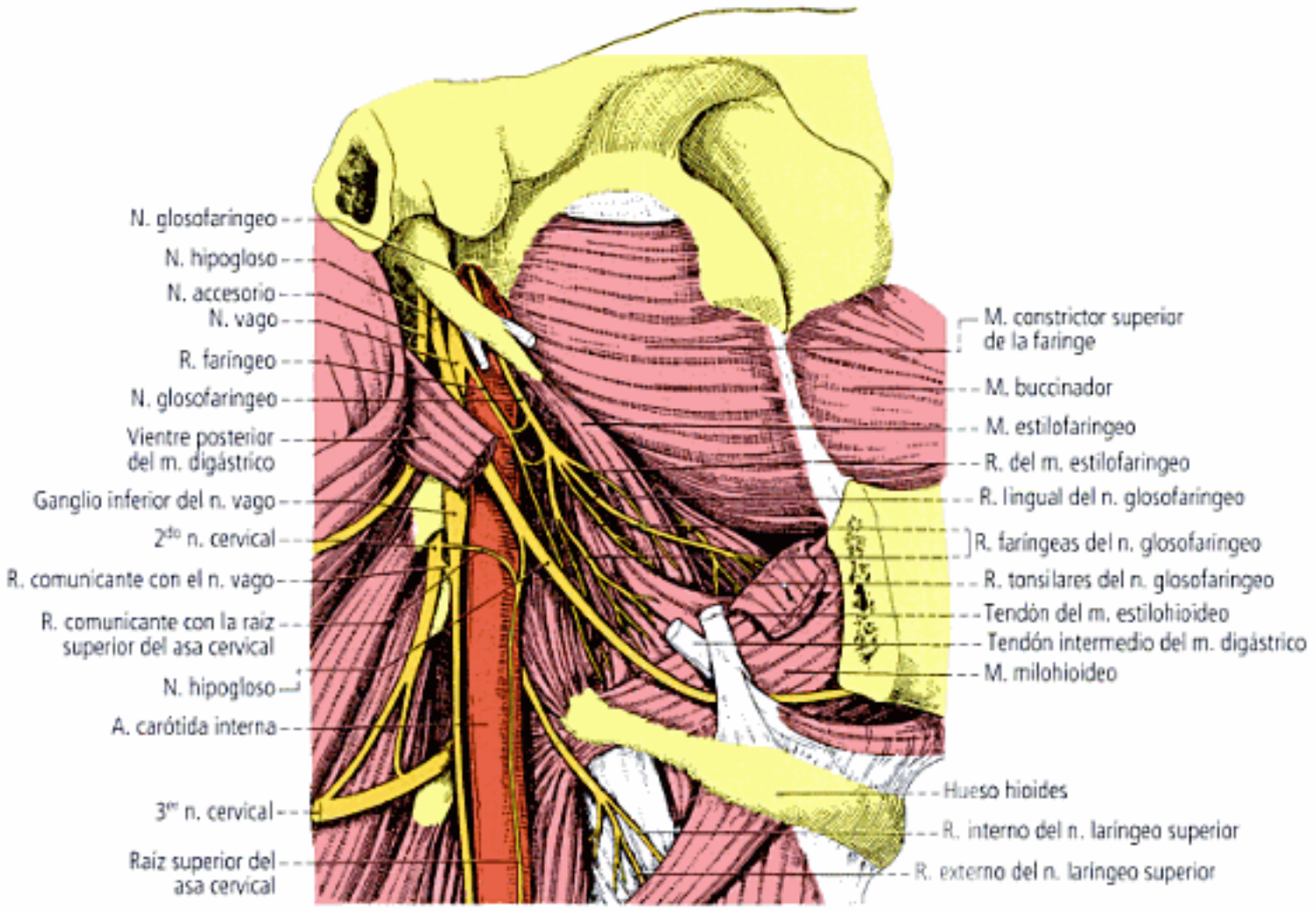
Estos nervios transmiten las sensaciones de **contacto**, de **temperatura**, de **dolor**, de **presión** y de **posición** (sensibilidad general), así como las **impresiones gustativas**

Fig. 103-59.
Linfáticos de la lengua y sus conexiones ganglionares (Rouvière).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-60.
Nervio glosofaríngeo y plexo faríngeo, lado derecho, vista lateral.



(sensorial), que permiten apreciar la cualidad y el sabor de las sustancias, sólidas o líquidas, introducidas en la cavidad bucal (fig. 103-61).

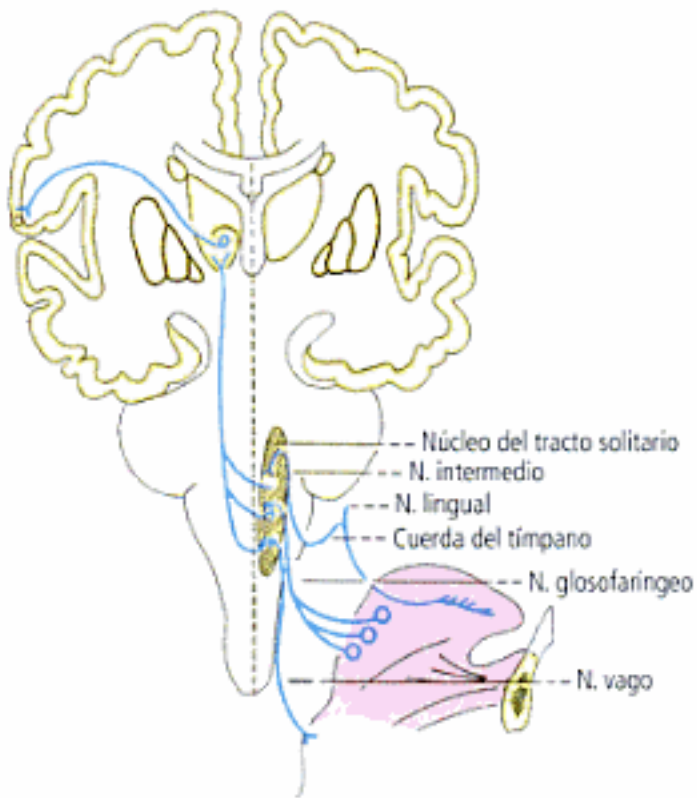
El estudio anatómico del **sistema sensorial gustativo** comprende:

- Los órganos receptores.
- Las vías gustativas.
- Los centros gustativos.

Órganos receptores

Los receptores son los **botones gustativos** que se agrupan en tres tipos de papilas linguales: las fungiformes, las circunvaladas y las foliadas. Los botones gustativos existen, en menor cantidad, en la mucosa del paladar blando, de los arcos del paladar blando y de la epiglotis. En la lengua, los **botones gustativos** están contenidos en la capa epitelial de las papilas circunvaladas y fungiformes, y se ubican en su periferia y en los surcos que las rodean. Cada botón está formado por un agrupamiento de células receptoras, fusiformes, que en conjunto constituyen el receptor de forma ovoidea, con una base apoyada sobre el corion y un extremo opuesto más estrecho. Este extremo superficial está perforado por el **poro gustativo**, que comunica con un **espacio apical**, donde se ubican los extremos con microvellosidades, sensibles al gusto, de las **células receptoras**. Las fibras nerviosas se hallan en el otro extremo.

Fig. 103-61.
Vías gustativas (A. Delmas).



Material protegido por derechos de autor

Los botones gustativos son más numerosos en el niño y se atrofian de modo progresivo con la edad; en primer lugar desaparecen los del paladar y la epiglotis. Se renuevan a menudo y rápidamente cada 10 a 30 horas.

Vías gustativas

Comprenden tres neuronas: periférica, central y terminal.

Neurona periférica

En su trayecto periférico puede seguir dos caminos:

A. Para las neuronas que inervan a los botones gustativos situados por delante del surco terminal, excluyendo a las papilas circunvaladas (**dos tercios anteriores de la lengua**), el recorrido es el siguiente: **nervio lingual**, **nervio cuerda del tímpano**, **nervio facial** y **nervio intermedio**. El cuerpo de esta neurona se encuentra en el **ganglio geniculado**. Las fibras nerviosas alcanzan el surco bulbopontino, penetran en el bulbo raquídeo, se incorporan al fascículo solitario y terminan en la porción rostral del **núcleo solitario**.

B. Para las neuronas que inervan a los receptores del gusto más posteriores, ubicados en las papilas circunvaladas y por detrás del surco terminal (**tercio posterior de la lengua**), el recorrido es el **nervio glosofaríngeo**. El cuerpo de esta neurona se halla en el ganglio inferior del nervio glosofaríngeo y su prologación central penetra en el bulbo raquídeo y termina en el núcleo solitario.

C. Para el territorio más inferior de la raíz de la lengua, la vallécula epiglótica y la epiglotis, las fibras nerviosas recorren el nervio vago. El cuerpo de la neurona está en el ganglio inferior del vago. De allí se dirige al bulbo raquídeo y al núcleo solitario.

Neurona central

La porción rostral del **núcleo solitario** tiene a los cuerpos neuronales que transmiten las sensaciones gustativas. Los axones de estas neuronas ascienden asociados con el tracto tegmental central hasta llegar al **núcleo ventral posteromedial del tálamo**.

Neurona terminal

El cuerpo de la neurona se ubica en el **núcleo ventral posteromedial del tálamo**. El axón asciende por el brazo posterior de la cápsula interna homolateral, hacia la corteza cerebral ubicada en la porción inferior de la **circunvolución poscentral**, en la región opercular y en la ínsula (área 43 de Brodmann).

Centros gustativos

El **centro cortical principal** de la vía gustativa asienta en el extremo inferior de la circunvolución poscentral, en la cara medial del opérculo frontoparietal y en la región superior del lóbulo de la ínsula. Esta proyección cortical es **homolateral**. La **corteza gustativa** se proyecta a las **circunvoluciones orbitarias** del lóbulo frontal y al **complejo amigdalino**, a través del cual la información gustativa llega al hipotálamo y al sistema límbico. Aquí las sensaciones gustativas se integran con las del olfato.

GLÁNDULAS SALIVARES MAYORES

La **mucosa de la boca** contiene numerosas glándulas salivares, a veces reunidas en acúmulos; son las **glándulas salivares menores**. Se ubican en diferentes regiones cubiertas de mucosa de la cavidad bucal. Hay **glándulas salivares**: **labiales** (en la cara interna de los labios), **bucales** (en la cara interna de las mejillas), **molares** (bucales, cerca del tercer molar superior), **palatinas** (en la mucosa del paladar) y **linguales** (en la lengua).

Las **glándulas salivares mayores** constituyen **órganos autónomos**, tres de cada lado, que son:

- La **glándula parótida**.
- La **glándula submandibular**.
- La **glándula sublingual**.

Todas ellas segregan **saliva**, jugo digestivo que actúa sobre la calidad física del bolo alimenticio y que también posee poder enzimático (fig. 103-62).

Glándula parótida

El estudio de la **glándula parótida** adquiere interés por la dificultad de las intervenciones quirúrgicas que se practican, principalmente, por los tumores de la glándula.

Es la más voluminosa de las glándulas salivares mayores. Está situada en la **región parotidomaseterina**, por detrás y lateral a la rama de la mandíbula, delante de la apófisis mastoides y de los músculos estileos, y lateral a la pared faríngea. Se halla en una encrucijada cervicocraneofacial. Desborda este marco a través de **prolongaciones**. La saliva que segrega es drenada a la cavidad bucal por el **conducto parotídeo**.

Descripción

La parótida es una glándula de color rosado cuya superficie es lobulada. De consistencia firme, pesa en promedio de 25 a 30 gramos. La glándula ocupa y excede su celda. Cuando se la extirpa, esta celda se presenta como prismática triangular. Presenta:

- Tres caras: lateral, posteromedial y anteromedial.
- Una base superior.
- Un vértice inferior.
- Tres bordes: anterior, posterior y medial.

Esta descripción geométrica corresponde estrictamente a la celda; la **glándula** presenta numerosas prolongaciones (anterior, medial, posterior, superior e inferior), que exceden los límites de la celda. Efectivamente, la glándula no refleja la forma de la celda, la cual resulta estrecha para albergarla en su totalidad.

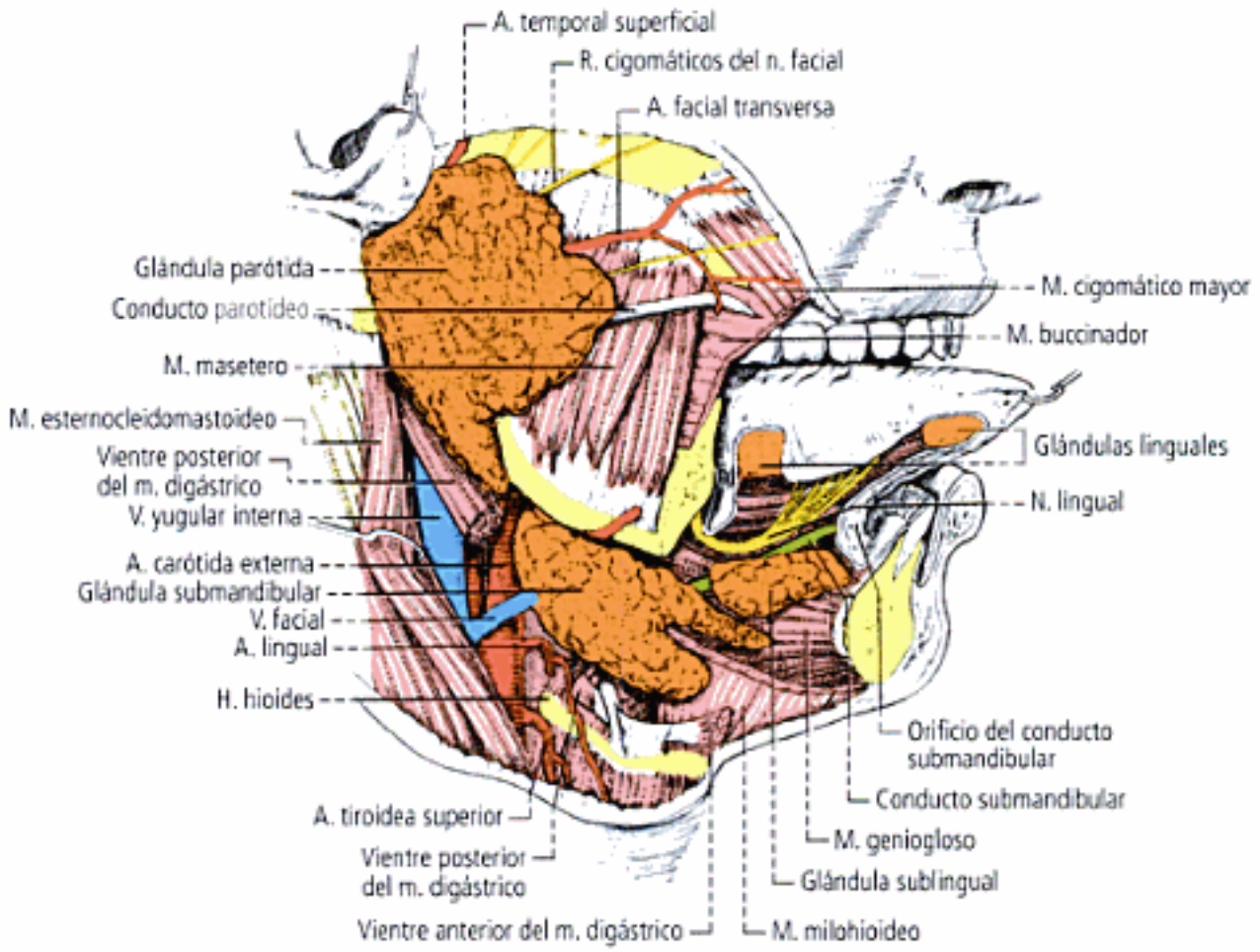
Relaciones. Celda parotídea

Se estudian sucesivamente:

- Las paredes de la celda parotídea.
- Los bordes de la celda parotídea.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-62.
Vista del conjunto de las glándulas salivares, lado derecho, luego de la ablación del cuerpo de la mandíbula.



- El vértice de la celda parotídea.
- Las prolongaciones de la glándula parótida.
- Las relaciones de la glándula en el interior de la celda.
- Las relaciones de la glándula por fuera de la celda.

Paredes de la celda parotídea

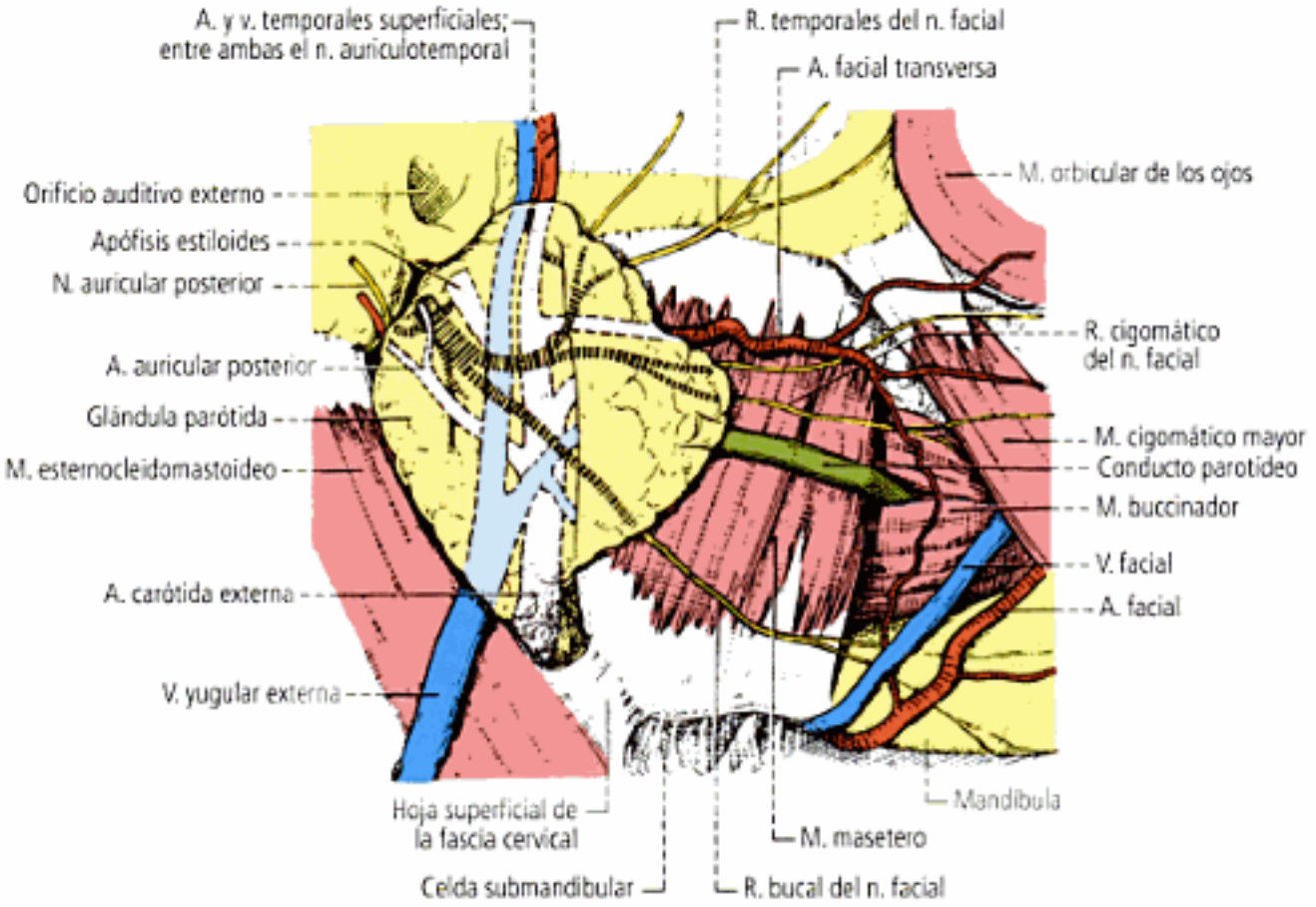
Se distinguen:

A. Pared lateral: esta pared de la celda está cubierta por la piel, relativamente gruesa y rica en folículos pilosos. Profundamente a ella y al panículo adiposo, se encuentra una capa de tejido celular laxo por donde transcurren los ramos anteriores del **nervio auricular mayor** (plexo cervical), fibras del músculo risorio y del platisma. Estos elementos están separados de la glándula parótida por la **fascia parotídea**. La cara lateral o superficial de la glándula está cubierta por la fascia parotídea, que constituye la cara de exploración y abordaje quirúrgico (figs. 103-62 a 103-64). Esta porción de la fascia parotídea es muy delgada y cubre y excede los límites de la **pared lateral de la celda**, enmarcada:

- **Adelante:** por el borde posterior de la **rama de la mandíbula**, tapizada lateralmente por el músculo masetero y medialmente por el músculo pterigoideo medial.
- **Atrás:** por el borde anterior de la **apófisis mastoides**, prolongado hacia abajo por el músculo esternocleidomastoideo, contenido en un desdoblamiento de la hoja superficial de la fascia cervical del cuello. Ambos bordes, **anterior** y **posterior** de la celda, confluyen hacia abajo en el **tracto angular de la fascia cervical**, formando un tabique entre la celda submandibular y la parotídea. El tracto angular prolonga hacia abajo el ángulo de la mandíbula, hasta la hoja de envoltura del músculo esternocleidomastoideo (fig. 103-65).
- **Arriba:** por el conducto auditivo externo y la articulación temporomandibular; ambos configuran un borde con dos inclinaciones.

B. Pared posteromedial: se extiende desde el borde anterior de la apófisis mastoides y del músculo esternocleidomastoideo hacia la apófisis estiloides (figs. 103-66 y 103-67). Es una pared musculofascial, constituida de lateral a medial por: el músculo esternocleidomastoideo, el músculo digástrico, el músculo estilohioideo seguido medialmente por el ligamento estilohioideo, hasta el músculo estilogloso. La hoja que tapiza esta pared es una dependencia de la **hoja superficial de la fascia cervical**. La fascia completa el espacio entre los músculos digástrico y estilohioideo y, más medialmente, el espacio entre los músculos estilohioideo y estilogloso. La disposición del músculo estilohioideo divide al área estilodigástrica en dos triángulos: retroestilohioideo (estilodigástrico) y preestilohioideo (interestileo lateral). La arteria carótida externa llega a la región por el triángulo preestilohioideo. Esta **pared posteromedial de la celda parotídea** es oblicua hacia adelante y abajo en sentido vertical,

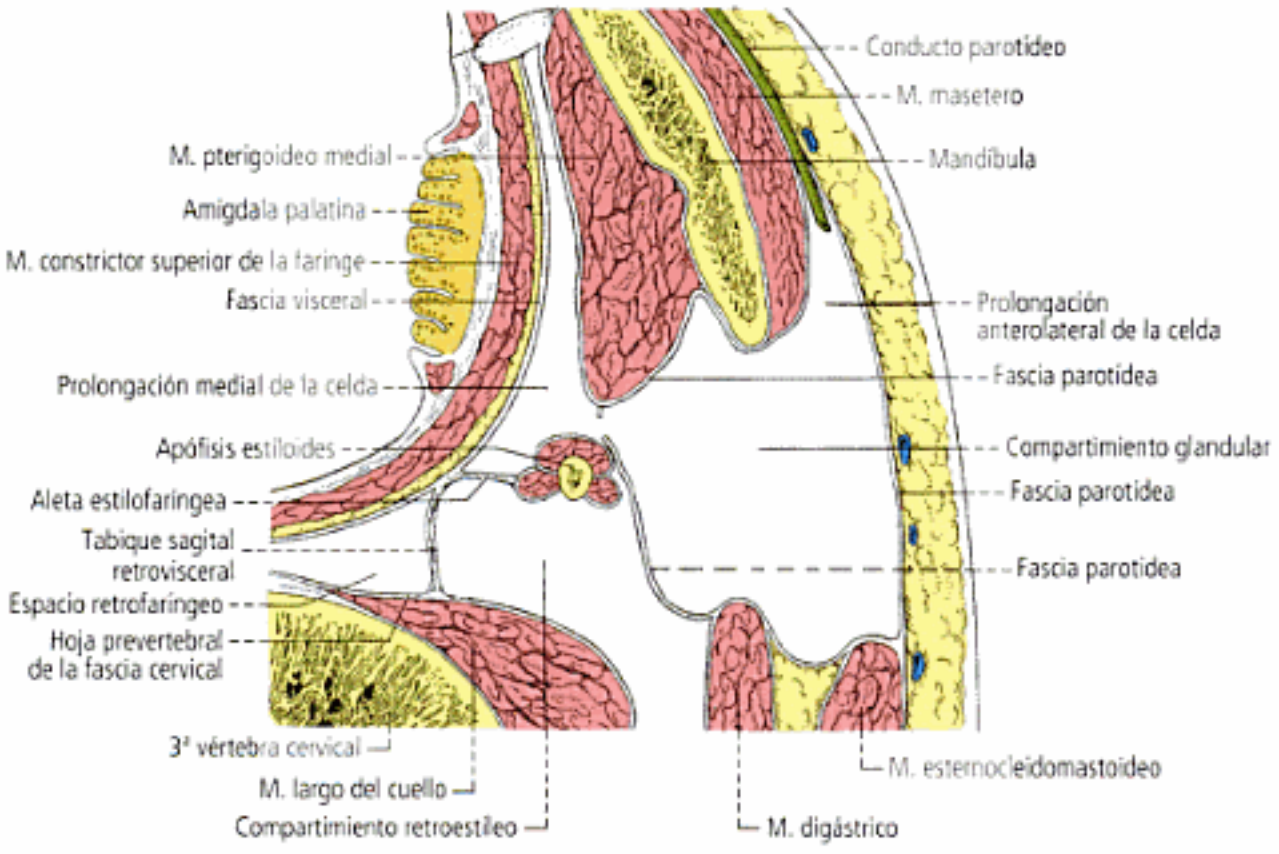
Fig. 103-63.
Glándula parótida y órganos que la atraviesan.



orientada por los elementos que se dirigen al hueso hioides (los músculos estilohioideo, digástrico y el ligamento estilohioideo).

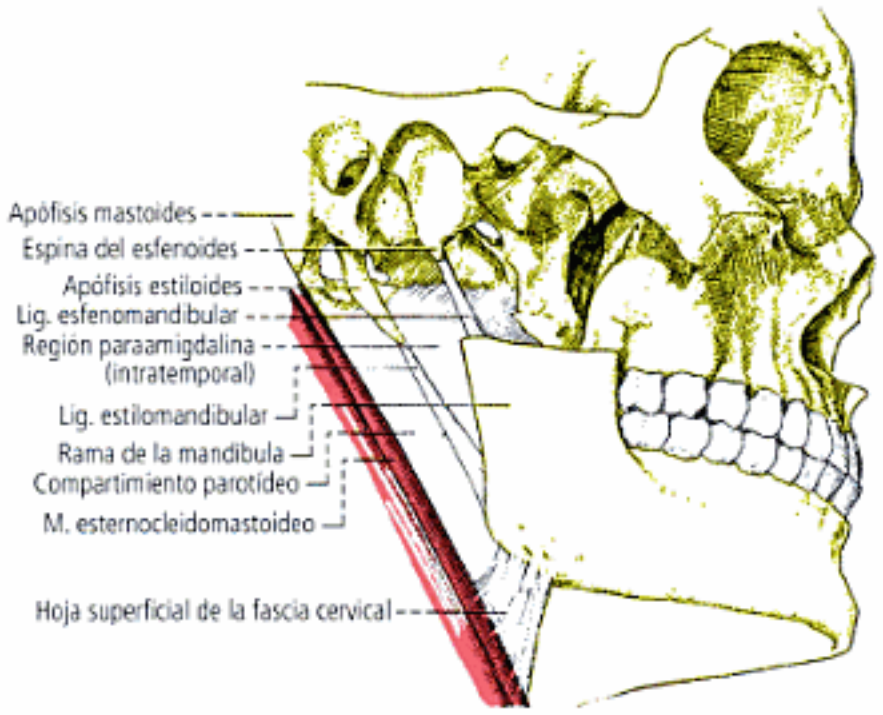
C. Pared anteromedial: se extiende desde la apófisis estiloides hasta el borde posterior de la rama de la mandíbula (fig. 103-68). Se prolonga hacia abajo por el tracto

Fig. 103-64.
Espacios perifaríngeos y celda parotídea.



Material protegido por derechos de autor

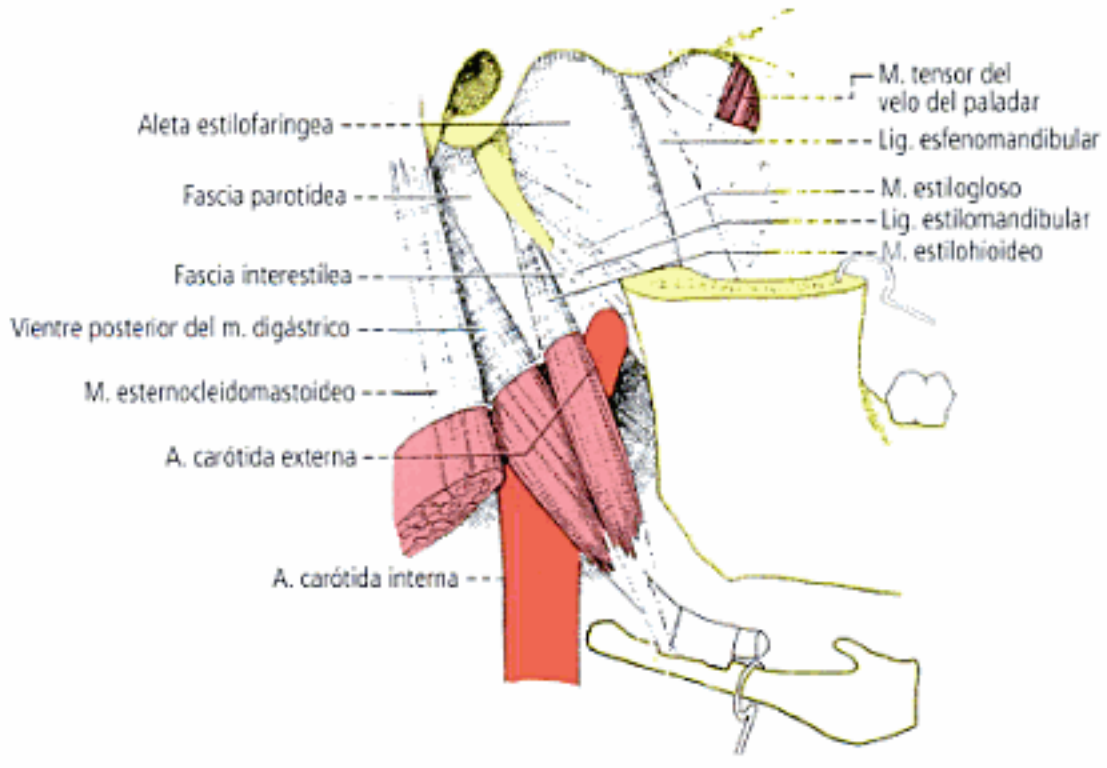
Fig. 103-65.
Celda parotídea, vista derecha de algunas de sus estructuras.



angular de la fascia cervical. El borde libre del ligamento estilomandibular permite distinguir una parte **superior** y otra **inferior** en esta pared:

- **Parte superior:** a este nivel, la pared está representada por un foramen comprendido entre la base de la apófisis estiloides y la articulación temporomandibular; por **atrás**, se encuentra la apófisis estiloides con el origen del músculo estilogloso; por **abajo**, el borde superior del ligamento estilomandibular; por **adelante**, el borde posterior de la rama de la mandíbula, prolongado hacia la articulación temporomandibular. Este foramen se encuentra subdividido en dos por la presencia del **ligamento esfenomandibular**, extendido desde la espina del hueso esfenoides hasta la língula de la mandíbula. La subdivisión **lateral** al **ligamento esfenomandibular** es el **ojal retrocondíleo** [de Juvara], donde se ubican el nervio auriculotemporal, la arteria maxilar, la vena maxilar y la prolongación facial medial de la glándula. La subdivisión **medial** al **ligamento esfe-**

Fig. 103-66.
Pared posteromedial de la celda parotídea (Perlemuter y Waligora).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-67.
Vista anterior de la pared posteromedial de la celda parotídea (Perlemuter y Waligora).

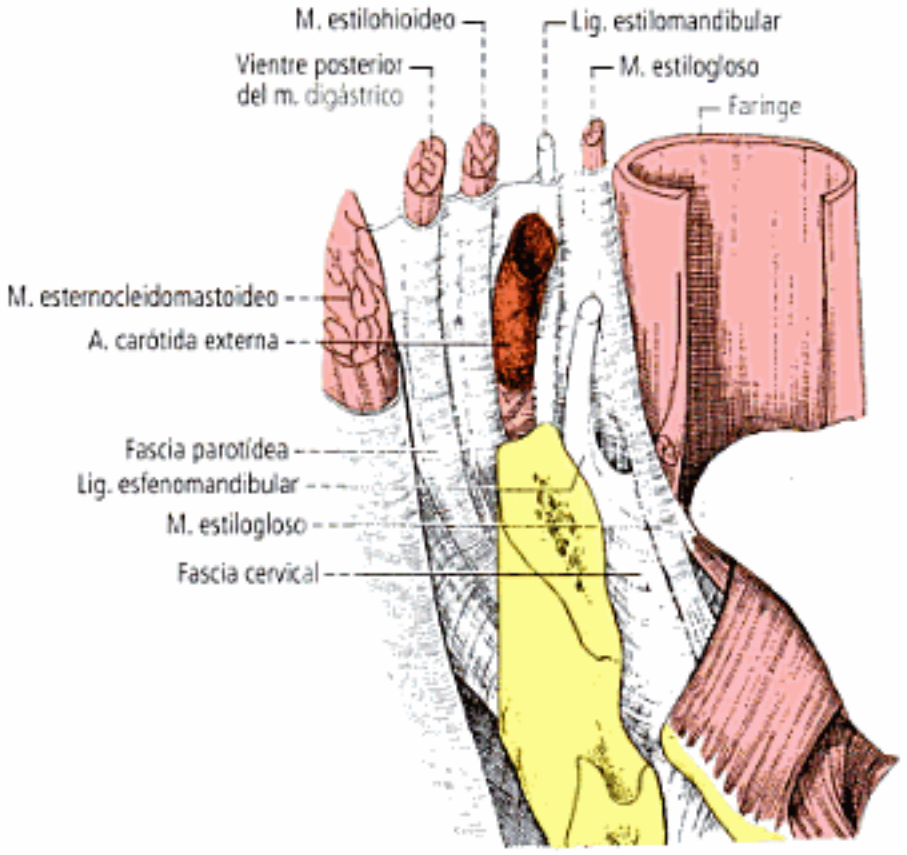
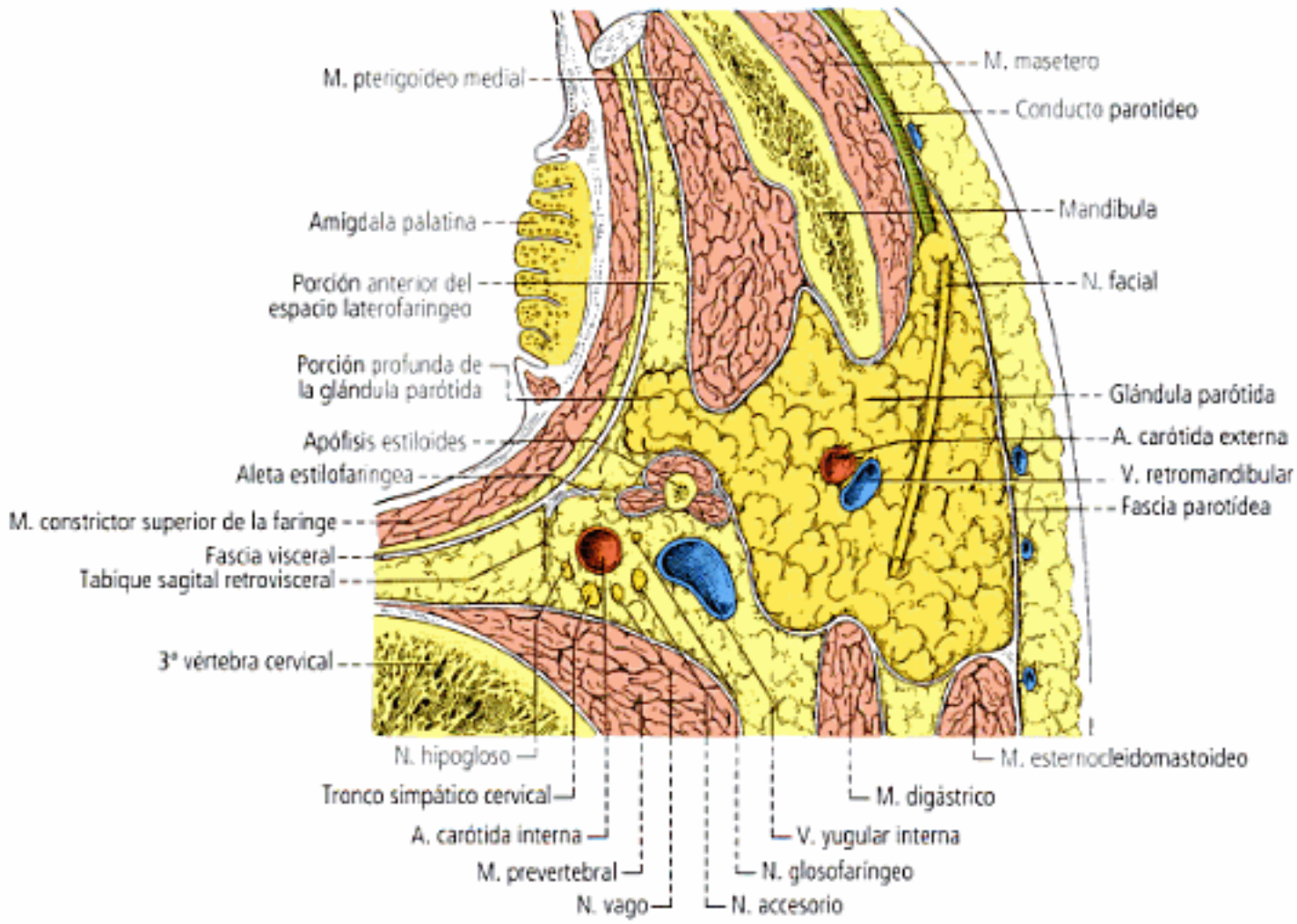


Fig. 103-68.
Corte horizonal del cuello que pasa por la parte media de la celda parotídea, lado derecho del corte.



Material protegido por derechos de autor

nomandibular es el **foramen preestíleo**, por el cual pasa la prolongación profunda de la glándula parótida.

- **Parte inferior:** se trata de una pared completa por debajo del borde libre del ligamento estilomandibular. La pared anteromedial está integrada aquí por el **tracto angular de la fascia cervical**, orientado de abajo hacia arriba, de adelante hacia atrás y de lateral a medial. De constitución compleja, su porción superficial corresponde a la inserción de regresión de la cintilla esternomastoidea. Su porción medial está formada por el ligamento estilomandibular, inserción de regresión del músculo estilogloso en el ángulo de la mandíbula a la que se agrega una expansión procedente de la fascia de los músculos digástrico y estiloideos. Por su orientación, el tracto angular de la fascia cervical superficializa la extremidad inferior de la glándula parótida y profundiza la extremidad posterior de la glándula submandibular. El tracto angular se encuentra atravesado por la vena retromandibular.

D. Base o pared superior: corresponde a la base del cráneo en una estrecha superficie señalada medialmente por la base de la apófisis estiloides; adelante y lateralmente, por la articulación temporomandibular; atrás, por el conducto auditivo externo, prolongado lateralmente por su porción cartilaginosa.

Bordes de la celda parotídea

Se distinguen tres:

A. Posterior: está representado por el borde anterior de la apófisis mastoides prolongada hacia abajo por el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo, hasta la inserción en él del tracto angular de la fascia cervical.

B. Anterior: corresponde al borde posterior de la rama de la mandíbula, tapizada lateralmente por el músculo masetero y medialmente por el músculo pterigoideo medial, prolongado hacia abajo y superficialmente por el borde superficial del tracto angular de la fascia cervical.

C. Medial: corresponde a la parte alta de la apófisis estiloides, prolongada por la porción superior del músculo estilogloso, por el ligamento estilohioideo y por la inserción del tracto angular de la fascia cervical en las formaciones estíleas y digástricas.

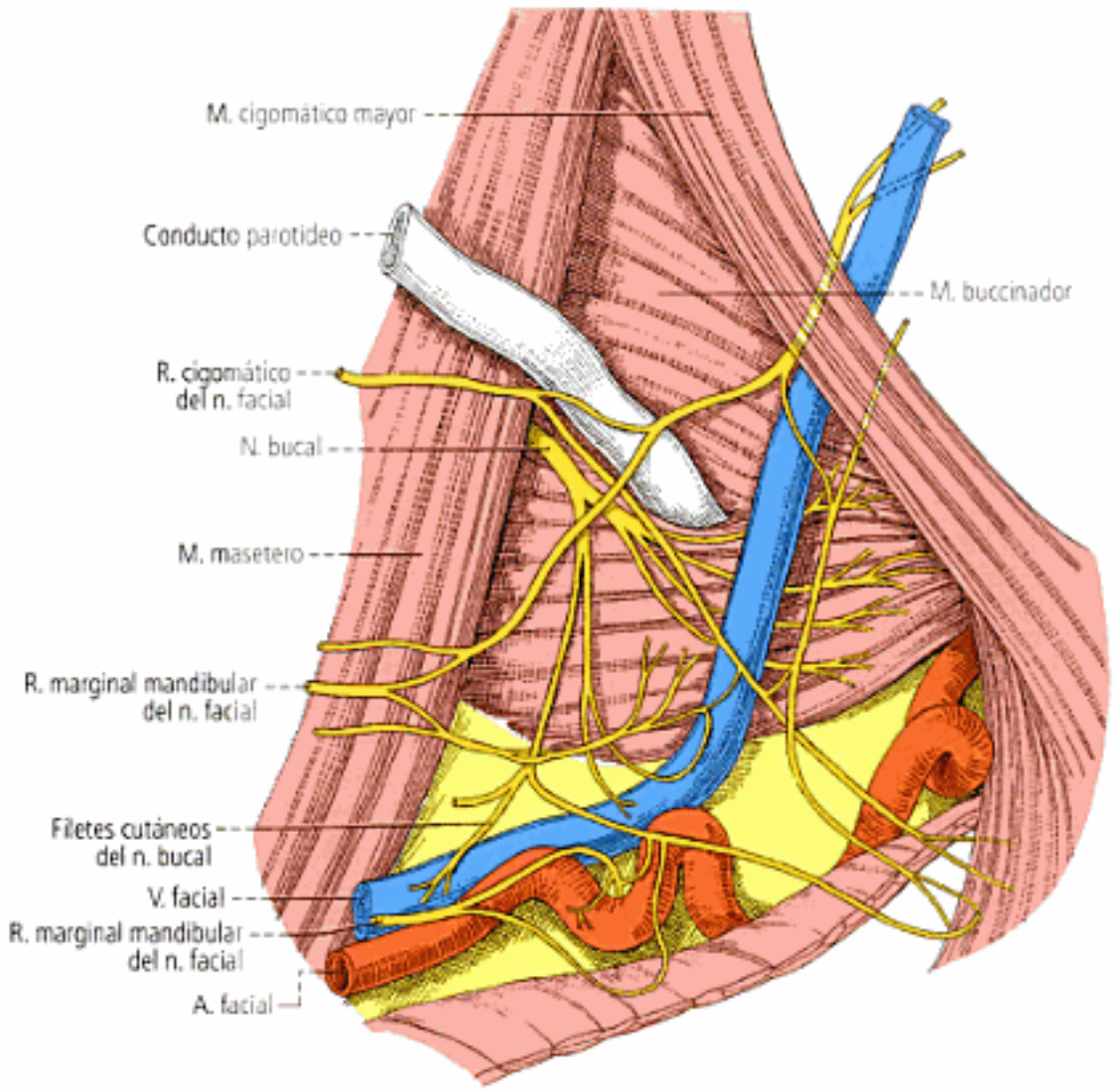
Vértice de la celda parotídea

Inferior y superficial, está determinado por la confluencia de los bordes y caras precedentes.

Prolongaciones de la glándula parótida

La glándula parótida es la más voluminosa y posterior de las glándulas salivares mayores. Moldeada sobre la celda parotídea, la excede mediante sus prolongaciones.

Fig. 103-69.
Nervios bucal y facial (Hovelacque).



Material protegido por derechos de autor

La **glándula parótida** está constituida por una **porción superficial** y otra **porción profunda**, separadas por el plexo intraparotídeo del nervio facial.

Las **prolongaciones** se sistematizan en:

A. Faciales: se distinguen una lateral y una medial a la rama de la mandíbula:
- **Lateral:** voluminosa, a veces se la encuentra aislada de la glándula. Está aplicada a la cara lateral del músculo masetero; puede seguir en forma variable al conducto parotídeo hasta su terminación.
- **Medial:** menos desarrollada, se dirige hacia el **ojal retrocondíleo**, medial al cuello de la mandíbula.

B. Cervicales: se distinguen en lateral y medial al músculo esternocleidomastoideo:
- **Lateral:** en la parte superior se ubica por fuera de la vaina del músculo.
- **Medial:** la glándula se insinúa entre los espacios intermusculares que forman la pared posteromedial de la celda.

C. Profunda: representa la prolongación que pasa por el foramen preestileo de la pared anteromedial de la celda parotídea hacia la faringe y puede tomar contacto con ella en la fosa infratemporal (fig. 103-68).

D Superior: contacta en la parte superior con la base de la celda parotídea; una prolongación sigue a los vasos temporales superficiales.

E. Inferior: hacia el vértice de la celda, formando la extremidad inferior de la glándula.

Relaciones en el interior de la celda

La glándula está separada de las paredes de su celda por envolturas de la glándula parótida:

- Una **cápsula propia**, que forma parte del parénquima glandular hacia donde envía tabiques interlobulares.
- Un **plano fascial**, que tapiza las diferentes paredes.

Entre la **cápsula** y la **fascia parotídea** existen numerosas zonas de adherencia:

- Lateralmente, con la hoja superficial de la fascia cervical.
- Atrás, con la vaina del músculo esternocleidomastoideo.
- Arriba, con la articulación temporomandibular.

Los movimientos de la mandíbula en la cara anterior de la glándula permiten diferenciar un tejido celular laxo por detrás del borde posterior de la rama de la mandíbula y otro por detrás del borde posterior del músculo pterigoideo medial.

Existen zonas de adherencias más marcadas a nivel del borde anterior y de la cara lateral de la vaina del músculo esternocleidomastoideo y es preciso sacrificar la vaina del músculo al extirpar la glándula parótida. La cara posterior de la articulación temporomandibular debe respetarse.

Órganos intraparotídeos. La celda contiene numerosos órganos que asientan en la glándula o bien la atraviesan.

De la **superficie a la profundidad**, se describen:

1. El **nervio facial**: emerge de la base del cráneo por el **foramen estilomastoideo**, cruza la cara lateral de la base de la apófisis estiloides y penetra en la celda pasando lateral al músculo estilohioideo, al que inerva, así como también al vientre posterior del músculo digástrico. Luego penetra en la parte posterior de la glándula y se dirige de arriba hacia abajo, de atrás hacia adelante y de medial a lateral. Se divide en sus ramos terminales, formando el **plexo intraparotídeo del nervio facial** que transcurre en un plano celuloso que divide a la glándula en dos porciones: superficial y profunda (Gregoire). Los diversos ramos emergen de la glándula por su periferia, arriba, adelante y abajo. El **nervio facial** debe ser respetado cuando se realiza la exéresis quirúrgica de la glándula, debido a que es el nervio motor de los músculos de la cara (mímica). Esta tarea es delicada y no siempre es posible realizarla.
2. El **nervio auriculotemporal**: ramo del nervio mandibular, llega a la celda parotídea y a la glándula por el ojal retrocondíleo, se dirige hacia arriba y atrás acompañando a la arteria y a la vena temporal superficial, a las que sigue. Es el **nervio secretor de la glándula parótida**.
3. Las **venas**: forman un plano subyacente al plano nervioso. Las **venas temporales superficiales**, en su trayecto descendente, reciben a las venas auriculares anteriores, a la vena temporal media y a la vena transversa de la cara y desembocan en la **vena retromandibular**. Ésta forma un tronco venoso descendente que recibe a las venas parotídeas, a las venas de la articulación temporomandibular y a la vena maxilar. La **vena retromandibular** desciende hacia el cuello, dividiéndose en dos. Una rama atraviesa el tracto angular de la fascia superficial y termina en la **vena yugular interna** en forma directa o a través de la vena facial. La otra se dirige superficialmente y hacia atrás, hasta desembocar en la **vena yugular externa**, a través de una rama anastomótica.
4. La **arteria carótida externa**: al dejar la región esternocleidomastoidea, recorre un corto trayecto en la región retroestílea, medial a los músculos estilohioideo y digástrico. Atraviesa de medial a lateral la pared posteromedial de la **celda parotídea**, pasando entre el músculo estilohioideo lateralmente y el ligamento estilohioideo con el músculo estilogloso medialmente. En su recorrido en la celda, la arteria excava un trayecto en la porción profunda de la glándula; describe un trayecto de concavidad lateral que la aleja cada vez más de la faringe, acercándola en su parte superior a los planos superficiales. Adopta un íntimo contacto con la glándula por las ramas colaterales que origina para aquélla. Las **colaterales** de la arteria que suele dar en la celda son:
   - La **arteria auricular posterior**, que asciende por delante del músculo digástrico hacia la apófisis mastoides y emite la arteria estilomastoidea.
   - **Ramas glandulares**, propias de la parótida.
   - La **arteria facial transversa**, que se dirige hacia la cara a mitad de distancia entre la apófisis cigomática y el conducto parotídeo. Habitualmente es una rama de la arteria temporal superficial.

La **arteria carótida externa** da en la celda parotídea sus ramas terminales:

Material protegido por derechos de autor

- La **arteria maxilar** que se dirige hacia adelante, al ojal retrocondíleo, situándose por debajo de la vena maxilar.
- La **arteria temporal superficial**, que transcurre verticalmente hacia la región temporal, pasando por delante del trago.

Estas arterias terminales, con destinos diferentes, se relacionan en parte de su trayecto con el **nervio auriculotemporal**, que llega a la celda parotídea por encima de la **arteria maxilar** y se dirige hacia arriba y se sitúa en la cara profunda de la **arteria temporal superficial**. El nervio auriculotemporal continúa hacia arriba y, situado profundamente y posterior a los vasos temporales superficiales, sale de la celda parotídea.

5. **Ganglios linfáticos:** a ellos llegan los vasos linfáticos originados en la frente y en la cara, en las cavidades nasales y en el órgano vestibulococlear, así como en la propia glándula parótida. Terminan en los ganglios linfáticos:
   - **Parotídeos superficiales:** Se hallan superficiales a la fascia parotídea. Se trata de ganglios dispuestos por delante del trago o algo por encima de él, por detrás de los vasos temporales.
   - **Parotídeos profundos:** Es un grupo ganglionar ubicado superficial a la glándula, pero profundo a la fascia parotídea. Se distingue un ganglio por delante del trago y otro inferior en relación con la emergencia de la vena retromandibular.
   - **Intraglandulares:** situados entre las dos porciones parotídeas superficial y profunda, se sitúan en el trayecto venoso de la vena retromandibular.

Estos linfáticos drenan en las cadenas linfáticas superficial y profunda del cuello y, accesoriamente, en los ganglios linfáticos faciales.

De todos estos órganos contenidos en la celda y en la glándula parótida, se debe destacar que el **nervio facial** es un nervio de tránsito destinado a la **musculatura de la mímica**. La **arteria carótida externa** es la raíz arterial de esta encrucijada cervicocraneofacial. Todos los **otros órganos restantes** tienen su importancia, tanto en el plano de la patología glandular como en el de su cirugía.

Relaciones externas de la celda parotídea

Situada en una región de encrucijada, la celda contrae relaciones complejas con las regiones vecinas.

Ocupa una parte de los espacios laterofaríngeos.

Las relaciones de las paredes de la celda corresponden a las de las paredes de la glándula, si bien ésta excede la celda:

A. Lateral: se ha visto que la glándula es superficial, es la cara quirúrgica o de abordaje. Hacia adelante y lateralmente se encuentra en la región maseterina, por su prolongación anterior extramandibular. De esta prolongación emerge el conducto parotídeo (véase más adelante).

B. Anteromedial: medial a la rama de la mandíbula, se comunica con la fosa infratemporal por el ojal retrocondíleo y por el foramen preestíleo.

C. Posteromedial: esta pared se extiende desde la apófisis estiloides hasta la apófisis mastoides, se relaciona con el músculo estilogloso y, lateralmente con el músculo estilohioideo y el vientre posterior del músculo digástrico. Esta área rectangular es cruzada en diagonal por el músculo y el ligamento estilohioideo, que la divide en dos triángulos: retroestilohioideo y preestilohioideo (J. L. Faure). En esta pared se observan los siguientes intersticios:
   - Entre el músculo esternocleidomastoideo y el digástrico, donde la parótida emite una pequeña prolongación.
   - Medial a éste, el que corresponde al **triángulo retroestíleo**, de base superior, está deprimido por una prolongación de la glándula. Debe señalarse que a este nivel y por arriba llega el **nervio facial**. Esta región corresponde a la parte lateral de la región retroestílea.
   - Vena yugular interna, seguida por su cara lateral por ganglios cervicales laterales profundos, cruzada lateralmente, por la arteria occipital, oblicua arriba, atrás y lateralmente, y por el ramo lateral del nervio accesorio que pasa oblicuo abajo y lateralmente por delante de la vena.
   - El **triángulo preestíleo**, medial, con base inferior, por donde penetra la arteria carótida externa, entre el músculo estilohioideo y el ligamento estilohioideo medialmente, por donde la celda parotídea se comunica con la región retroestílea y, por su intermedio, con la región esternocleidomastoidea alta.
   - Cuando existe la **prolongación faríngea de la parótida**, la glándula se coloca por delante de la apófisis estiloides y de la aleta estilofaríngea; se relaciona aquí, por su intermedio, con los elementos mediales del espacio retroestíleo: la carótida interna, el nervio vago, el glosofaríngeo y el ganglio simpático cervical superior.

D. Abajo: la celda parotídea está separada:
   - De la celda submandibular, por el tracto angular de la fascia cervical.
   - De la región esternocleidomastoidea superior, por el trayecto de la arteria carótida externa.

E. Arriba: corresponde a la base de la celda, al foramen estilomastoideo, por donde llega a la celda el nervio facial, y a la región del conducto auditivo externo.

Conducto parotídeo [de Stenon o Stensen]

Descripción

Es el conducto excretor de la glándula parótida, formado por la reunión de los conductos intraglandulares. Conduce la secreción salivar parotídea a la cavidad bucal. Su longitud varía de 15 a 44 mm y su diámetro es de alrededor de 3 mm; sus paredes son gruesas.

Emerge de la glándula a nivel de la unión del tercio superior con el tercio medio del borde anterior.

Al principio es horizontal hacia adelante, aplicado al músculo masetero por un desdoblamiento de la **fascia maseterina**, a unos 2 cm por debajo del borde inferior de la apófisis cigomática. Los siguen, en dirección paralela, la **arteria facial transversa** (rama de la arteria temporal super-

Material protegido por derechos de autor

ficial), las venas satélites del conducto parotídeo y los ramos bucales del nervio facial. Luego cambia de dirección medialmente, contorneando a distancia el borde anterior del músculo masetero, del cual está separado por el **cuerpo adiposo de la boca**, y perfora al músculo buccinador, quedando submucoso en un trayecto de unos 5 mm hacia adelante para terminar en un orificio puntiforme situado lateralmente al cuello del 2° molar superior.

Anatomía de superficie

La terminación se hace a la altura del cuello del 2° molar superior, a 35 mm detrás de la comisura labial. Su dirección está indicada por una línea horizontal trazada desde el trago hasta el borde inferior del ala de la nariz.

El **conducto parotídeo** puede ser lesionado (fístulas salivares) u obstruido por cálculos. Puede ser cateterizado por su orificio en el vestíbulo bucal, con fines de drenaje o de radiodiagnóstico.

Vasos y nervios de la glándula parótida

Arterias

Provienen de las **arterias auriculares**, anterior y posterior, de la **arteria facial transversa** y directamente de la **arteria carótida externa**.

Venas

Siguen un trayecto inverso al de las arterias y en general son drenadas por la vena retromandibular o sus afluentes.

Linfáticos

Ya han sido descritos.

Nervios

El nervio secretor parasimpático de la glándula parótida es el **nervio auriculotemporal**. La **neurona preganglionar parasimpática** tiene su cuerpo en el **núcleo salivar inferior**, y su axón forma parte del **nervio glosofaríngeo**, recorre el **nervio timpánico** hacia el plexo timpánico, en donde se forma el **nervio petroso menor**, que se dirige al **ganglio ótico**. Aquí hace sinapsis con la **neurona posganglionar**, cuyas fibras se integran al **nervio auriculotemporal**.

Los **nervios simpáticos** para la glándula parótida acompañan a la arteria carótida externa, constituyendo su plexo periarterial. Los **nervios sensitivos** parotídeos provienen del plexo cervical, a través de los ramos anteriores de su **nervio auricular mayor**.

Raíces de la glándula parótida

La glándula carece de hilio, no hay una **raíz** como en el pulmón, el hígado, etc. Lo que aquí se llama raíz se refiere a los elementos que deben ser seccionados para extirparla.

El cirujano que encara la extirpación de una glándula parótida debe tener en cuenta los numerosos elementos que llegan o salen de ella. Se pueden distinguir (Menéndez, Ruiz Liard) raíces cervicales, faciales y craneales.

Raíces cervicales

Se ubican lateral y medialmente al músculo esternocleidomastoideo:

A. Lateralmente:
- Raíz principal: vena yugular externa.
- Raíz accesoria: ramo auricular del plexo cervical superficial.

B. Medialmente:
- Raíz principal: arteria carótida externa.
- Raíz accesoria: vena retromandibular.

Raíces faciales

Se hallan lateral y medialmente a la rama de la mandíbula:

A. Lateralmente:
- Raíz principal: conducto parotídeo y ramos de expansión del nervio facial.
- Raíz accesoria: arteria y vena facial transversa y venas de la articulación temporomandibular.

B. Medialmente:
- Raíz principal: arteria maxilar y nervio auriculotemporal.
- Raíz accesoria: vena maxilar.

Raíces craneales

Se reconocen lateral y medialmente a la pared craneal:

A. Lateralmente:
- Raíz principal: arteria y vena temporal superficial y nervio auriculotemporal.
- Raíz accesoria: arteria auricular posterior.

B. Medialmente:
- Raíz principal: nervio facial.
- Raíz accesoria: arteria estilomastoidea.

Comunicaciones de la celda parotídea

Las establecen las raíces precedentes:

Cervicales

- **Superficiales:** por intermedio de la vena yugular externa con los planos superficiales.
- **Profundas:** mediante la arteria carótida externa con la región retroestílea y por su intermedio con la región esternocleidomastoidea. Con la región submandibular mediante el pasaje de la vena retromandibular de la región parotídea a la submandibular, pasando a través del tracto angular de la fascia cervical.

Faciales

- **Superficiales:** con las regiones maseterina y superficiales de la cara por intermedio de las raíces extramandibulares.
- **Profundas:** con la fosa infratemporal por el ojal retrocondíleo; con la región paraamigdalina por el foramen preestíleo, por donde pasa la prolongación faríngea de la glándula parótida.

Craneales

- **Superficiales:** con la región temporal superficial por intermedio de la raíz temporal.
- **Profundas:** con el conducto facial, por intermedio del nervio facial.

Material protegido por derechos de autor

Anatomía radiológica

Se puede examinar la **glándula parótida** mediante la introducción de un producto de contraste en el conducto parotídeo (sialografía). Se obtiene así una muy buena imagen del sistema canalicular excretor de la glándula y datos sobre sus deformaciones, como obliteraciones, etc.

Glándula submandibular [submaxilar]

Está situada medial y por debajo del cuerpo de la mandíbula, hacia el ángulo de la mandíbula, por detrás del músculo milohioideo (figs. 103-70 y 103-71).

Este músculo divide el espacio interpuesto entre la lengua y la mandíbula en una parte **lateral**, que aloja la prolongación extramilohioidea de la glándula y el vientre anterior del músculo digástrico, y en una parte **medial** o **piso de la boca**, donde se aloja la glándula sublingual.

La región submandibular corresponde a la parte posterior y lateral de la región suprahioidea. El interés regional reside en las estrechas relaciones con los linfáticos de la lengua y del labio inferior.

Todo vaciamiento por cáncer implica la extirpación de la glándula y ello requiere un perfecto conocimiento de la anatomía regional.

Descripción

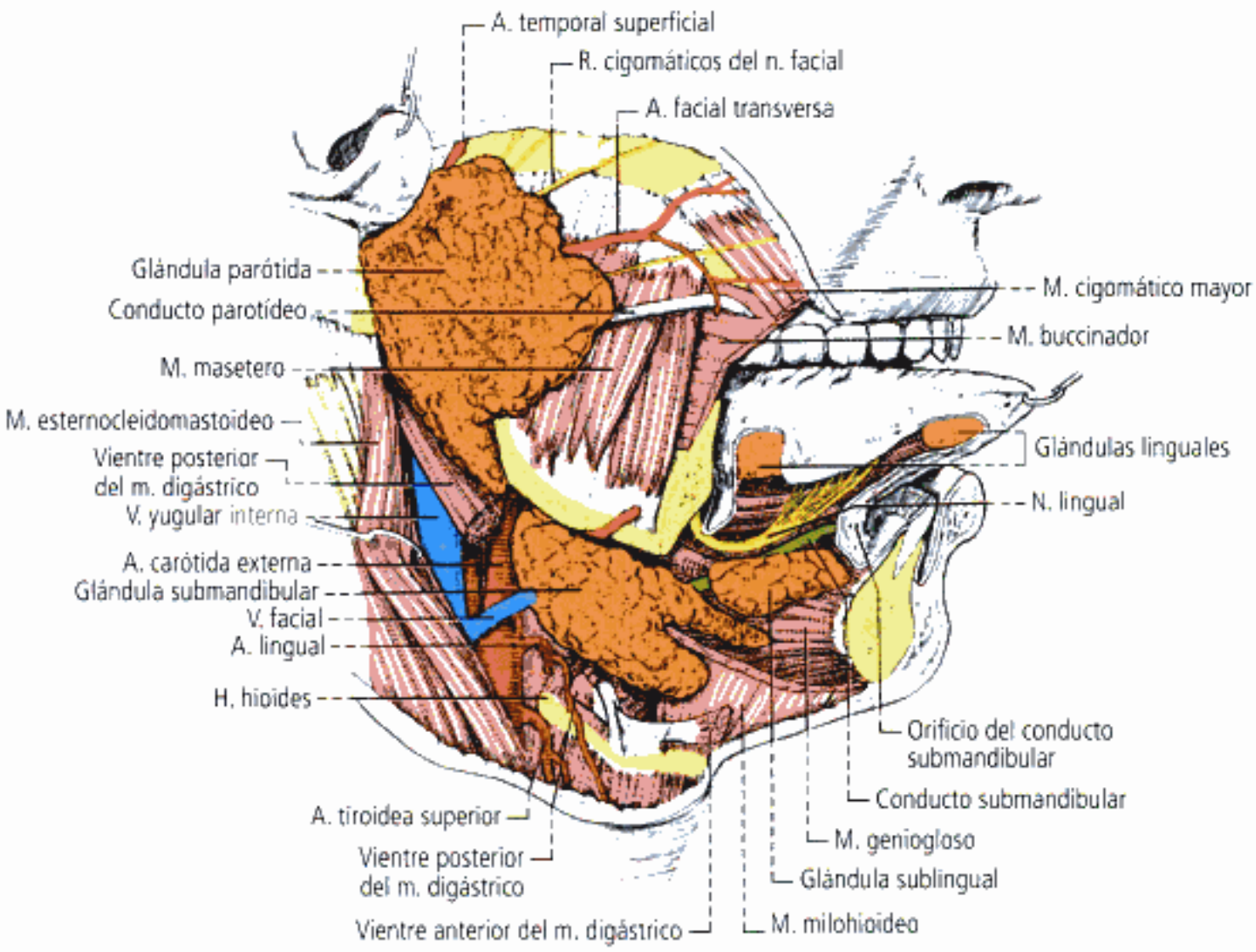
La submandibular es una glándula firme, abollonada, de color gris rosado, que pesa de 7 a 8 g, rodeada por una cápsula propia que la separa de los órganos vecinos. Se describen:

- Una **cara lateral**: convexa de atrás hacia adelante.
- Una **cara medial**: más regularmente plana que la precedente, con una prolongación profunda al milohioideo, de forma aplastada, de la cual emerge el **conducto** excretor de la glándula, con el que forma una verdadera prolongación de ésta.
- Una **prolongación anterior**, superficial: se aplica en forma variable contra la cara lateral del **músculo milohioideo**.
- Un **borde inferior**: redondeado; excede al hueso hioides hacia abajo y se relaciona con la parte superior de los músculos infrahioideos a este nivel.
- Una **prolongación superior**: convexa; se dirige medial al músculo pterigoideo medial, cerrando por abajo la región perifaríngea, paraamigdalina.
- Una **prolongación posterior**: se sitúa medialmente al tracto del ángulo de la mandíbula, que por su oblicuidad torna profunda a esta prolongación, debido a su relación con la extremidad inferior de la glándula parótida.

Relaciones. Celda submandibular

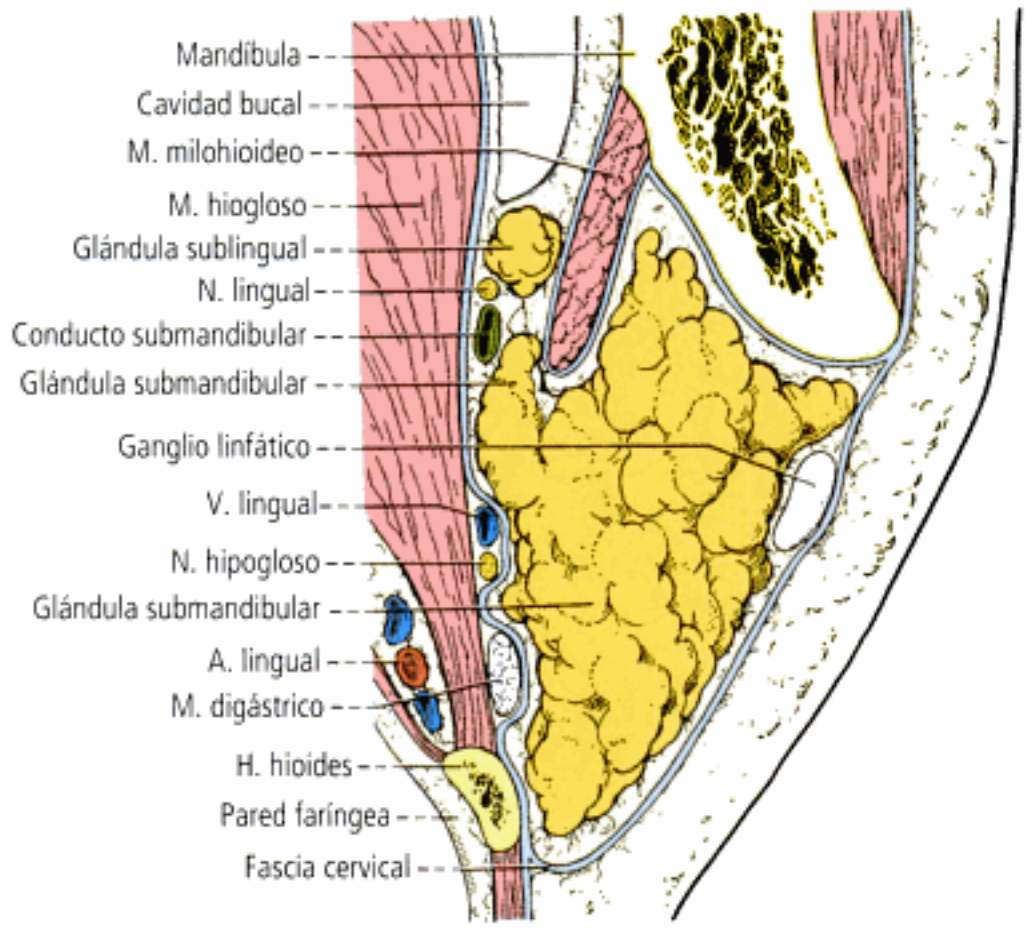
La **glándula submandibular** está situada en una celda por detrás del borde posterior del **músculo milohioideo** en la que se distinguen una pared lateral, una pared medial, una base o pared superior, dos extremidades (anterior y posterior) y un borde inferior, que corresponde a un desdoblamiento de la **hoja superficial de la fascia cervical**.

Fig. 103-70.
Vista de conjunto de las glándulas salivares, lado derecho, después de la ablación del cuerpo de la mandíbula.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-71.
Corte coronal de la glándula submandibular.



Pared lateral

Es la pared **superficial**, cutánea, de exploración clínica y de abordaje quirúrgico de la glándula (fig. 103-72). Presenta **dos vertientes**:

A. Vertiente inferior. En ella se encuentran, de la superficie a la profundidad:
- La piel, fina y móvil.
- El tejido subcutáneo.
- Las fibras sensitivas provenientes de los ramos superiores del nervio transverso del cuello, del plexo cervical.
- Las fibras musculares del platisma.
- Los filetes motores del ramo cervical del nervio facial que inervan el platisma.
- Por último, la hoja superficial de la fascia cervical, que se divide en el hueso hioides en una hoja superficial que se inserta en el borde inferior de la mandíbula formando la pared inferolateral de la celda submandibular, y la hoja profunda refleja que pasa por debajo de la glándula y se dirige hacia arriba.

B. Vertiente superior. De naturaleza ósea, excavada en la cara medial del cuerpo de la mandíbula, debajo de la parte posterior de la línea milohioidea, delante y medial a la parte inferior del músculo pterigoideo medial, el que se inserta en la cara medial del ángulo de la mandíbula.

Fig. 103-72.
Corte coronal de la celda submandibular.



Pared medial

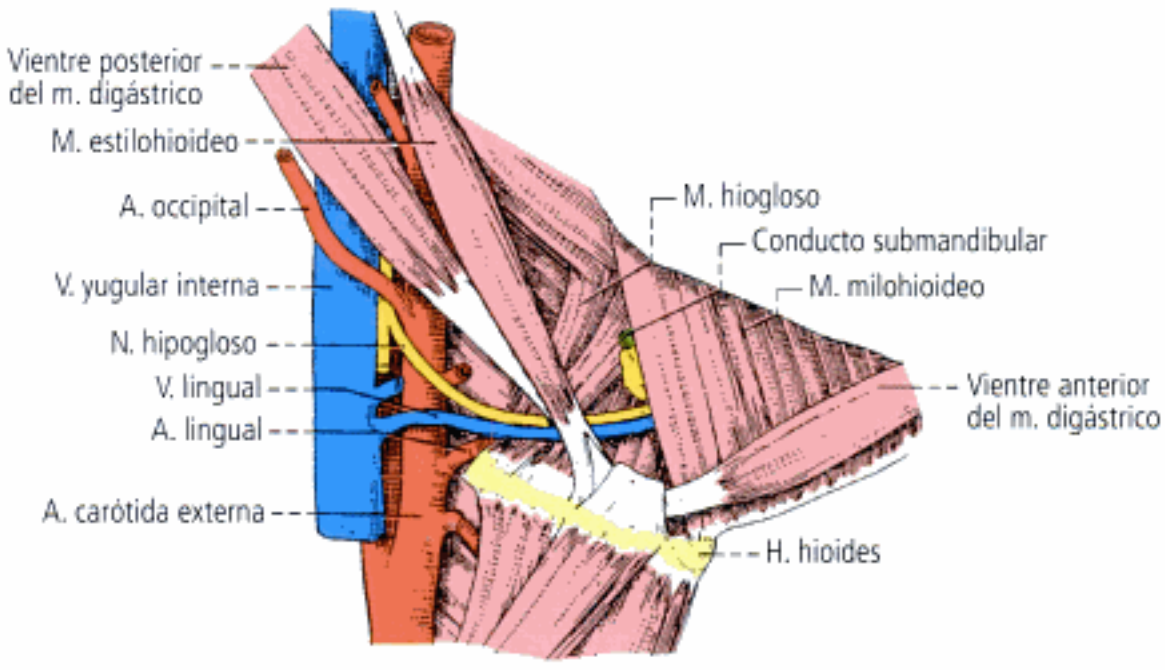
Es una pared profunda, musculofascial, en la que se distinguen **dos sectores** de complejidad y constitución distinta (fig. 103-73):

A. Sector inferior. Excede los límites del hueso hioides. Está formado por la hoja refleja de la hoja superficial de la fascia cervical, acolada aquí a la hoja pretraqueal de la fascia cervical, cubriendo la parte superior de los músculos infrahioideos e insertándose en el asta mayor del hueso hioides, sea directamente o bien contorneando en una corredera osteofibrosa al tendón intermediario del músculo digástrico.

B. Sector superior. Se extiende por encima del hueso hioides y está constituido por un doble plano muscular:
- **Superficial**: corresponde a los elementos musculares comprendidos en el asa del músculo digástrico,

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-73.
Relaciones de la glándula submandibular.



cuyo vientre posterior es seguido por el músculo estilohioideo, que se divide para contener al tendón digástrico y al ligamento estilohioideo.

- **Profundo:** corresponde al **músculo hiogloso**, a cuyo ángulo superior y posterior llega el músculo estilogloso. Por detrás del músculo hiogloso, el músculo constrictor medio de la faringe. El músculo milohioideo se separa hacia arriba y lateral con respecto al músculo hiogloso.

Así estructurada la pared medial, la presencia del músculo hiogloso crea **dos desfiladeros**:

A. **Medial:** en relación con la cara **profunda** del **músculo hiogloso**, transcurre la **arteria lingual** con las venas linguales profundas; al llegar al asta mayor del hioides de la arteria lingual se originan la rama suprahioidea y ramas linguales dorsales. Su pasaje está señalado por los triángulos de Beclard y Pirogoff (véase Arteria lingual).
B. **Lateral:** en relación con la cara **superficial** del **músculo hiogloso**, pasa el **nervio hipogloso**. El nervio se ubica más alto que la arteria lingual, cruza la cara profunda de los músculos digástrico y estilohioideo: a este nivel origina los nervios del estilogloso, del hiogloso y el ramo comunicante con el lingual. El nervio hipogloso está acompañado por las venas linguales superficiales. Debe recordarse que la **arteria facial**, para pasar de la región esternocleidomastoidea a la celda submandibular, transcurre **medial al músculo digástrico** y estilohioideo y presenta así un trayecto corto en la parte posterosuperior de la pared medial de la celda submandibular.

En la **pared medial** se describe su **borde inferior**. A esta altura la celda está cerrada por el ángulo que forma la hoja refleja, profunda, de la hoja superficial de la fascia del cuello.

Pared anterior

No existe como tal, es una superficie abierta en amplia comunicación con la celda de la glándula sublingual (fig. 103-74).

La **glándula submandibular** emite dos prolongaciones: extramilohioidea e intramilohioidea; ambas abarcan el borde posterior del músculo en su concavidad. La **prolongación extramilohioidea** está contenida en una especie de receso entre el músculo milohioideo, que es medial, y la fascia superficial, que es lateral y cerrada adelante por la adherencia que presenta el vientre anterior del músculo digástrico a la fascia cervical.

La **prolongación intramilohioidea** penetra en un hiato muscular situado entre los **músculos milohioideo** (lateralmente) e **hiogloso** (medialmente). Es por este **hiato milohiodeo-hiogloso** que la celda submandibular comunica ampliamente con la celda sublingual. Por aquí pasan la prolongación anteromedial de la glándula submandibular con su **conducto excretor**, bisectriz entre el nervio lingual arriba y el nervio hipogloso abajo, con las venas linguales superficiales.

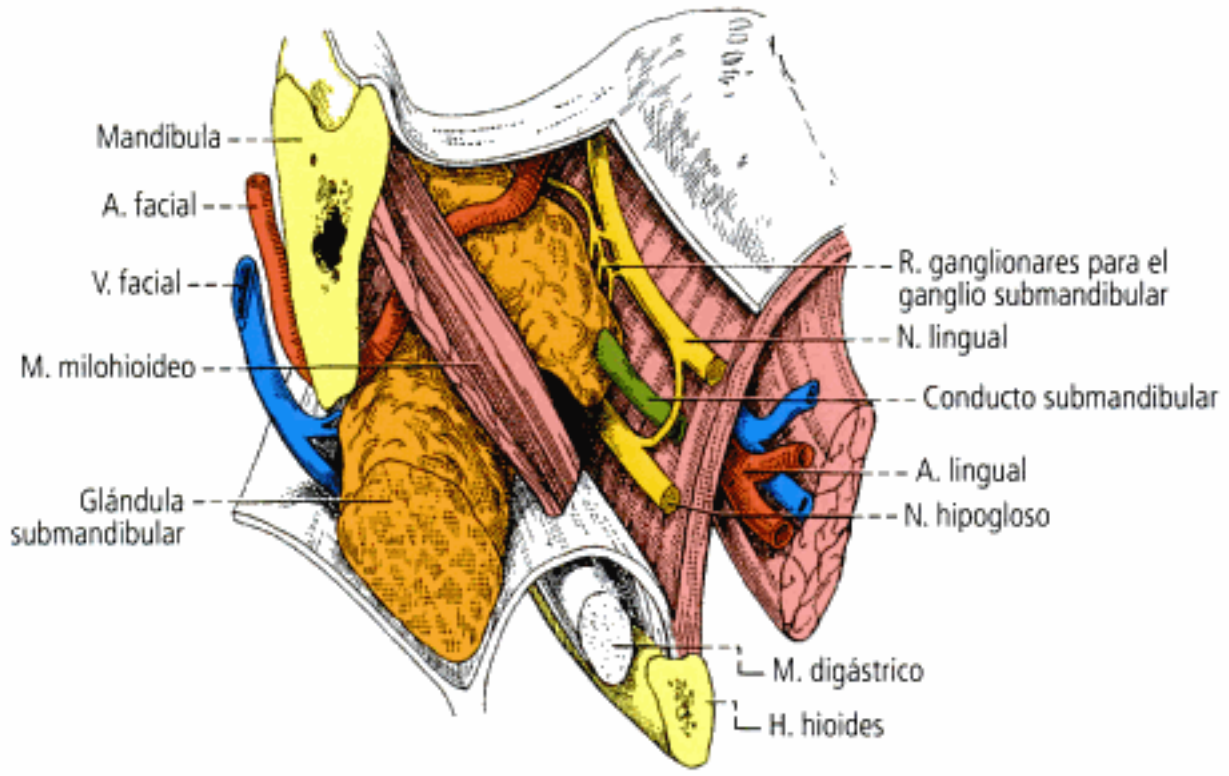
Pared superior o base

Es posterosuperior y confluyen aquí una serie de formaciones musculares que explican su orientación y sus comunicaciones. Al ángulo de la mandíbula llega el músculo **pterigoideo medial**; la línea milohioidea de la mandíbula se encuentra ocupada por la inserción del músculo milohioideo, excepto en su parte posterior, donde se inserta la porción inferior (mandibular) del músculo constrictor superior de la faringe.

La inclinación de la cara profunda del músculo pterigoideo medial orienta hacia arriba y medialmente a la **prolongación superior de la glándula**, hacia la región paratonsilar, y le sirve de piso a esa región. El **nervio lingual** llega a la región submandibular procedente de la fosa infratemporal (región del nervio mandibular), pasando, medial a la mandíbula, por delante del músculo pterigoideo medial y por debajo de la inserción del músculo constrictor superior de la faringe en la parte posterior de la línea oblicua interna de la mandíbula. Así pasa de la fosa infratemporal a la región submandibular, estableciendo una comunicación entre ambas regiones (Ruiz Liard).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-74.
Corte coronal de la celda submandibular y del piso de la boca, segmento posterior del corte (Perlemuter y Waligora).



Pared posterior

Está constituida por el tracto angular de la fascia cervical, orientado de abajo hacia arriba, de lateral a medial y de adelante hacia atrás. Esta formación, estudiada en la región parotídea, está atravesada por la vena retromandibular y, por debajo de ella, por la **arteria facial**, que en la celda describe un trayecto sinuoso: primero medial y posterior, siguiendo la cara superior de la glándula en la que excava un canal; luego emerge entre ésta y la mandíbula para pasar a la cara lateral del cuerpo de la mandíbula, antes de llegar a la región facial. La vena facial queda superficial en relación con la glándula.

Revestimiento fascial

La hoja superficial de la fascia cervical tapiza las paredes de la celda submandibular. Para ello se desdobla a nivel del hueso hioides en una hoja superficial y otra profunda; esta última adhiere al hioides. Algunos consideran que esta hoja profunda depende de la hoja pretraqueal de la fascia cervical.

Conducto submandibular [de Warthon]

Este conducto de 2 a 3 mm de diámetro está formado por la convergencia de los canalículos intraglandulares. Conduce la saliva de la glándula submandibular a la cavidad bucal. Su trayecto, de 4 a 5 cm de largo, emerge de la parte media de la cara medial de la glándula. Oblicuo arriba, adelante y medialmente, acompaña la prolongación medial de la glándula, con respecto a la cual queda suprayacente, penetra y atraviesa el espacio entre los músculos hiogloso medialmente y milohioideo lateralmente, para recorrer el espacio sublingual (piso de la boca).

El conducto se acerca en forma gradual al frenillo lingual y perfora de ambos lados la mucosa oblicuamente, en el vértice de un pequeño tubérculo: la **carúncula salivar**, mediante un pequeño orificio, el **orificio umbilical**.

Irrigación e inervación

Arterias

La **arteria facial**, rama de la carótida externa, procede de la región esternocleidomastoidea, pasa medial a la horquilla estílea lateral y atraviesa la formación submandibuloparotídea yuxtavisceralmente (fig. 103-75). Su trayecto es profundo, subglandular, situado en un plano oblicuo adelante, arriba y lateralmente. Describe un trayecto en bayoneta (Descomps), con una primera curva hacia abajo, contornea el tercio posterior de la glándula, excavando una depresión, a veces un conducto, donde la arteria se acerca a la pared faríngea y se relaciona con la extremidad inferior de la **amígdala palatina**, lugar donde da a la **arteria palatina ascendente**. Luego describe una segunda curva, cóncava hacia arriba, contorneando el borde inferior de la mandíbula por delante del músculo masetero, donde la arteria con frecuencia excava un canal en el hueso. Allí da a la **arteria submentoniana**, que va a seguir el borde lateral de la celda. La arteria facial origina durante su travesía en la celda numerosas ramas glandulares.

Venas

La **vena facial** llega a la celda submandibular por detrás de la arteria. Su trayecto opuesto al de la arteria queda superficial. Es oblicua hacia abajo y atrás, cruza a la glándula aplicada sobre ella o en un desdoblamiento de la fascia. Recibe a la **vena retromandibular**, emerge de la región lateralmente a la prolongación posterior de la glándula, recibe a la **vena tiroidea superior** y termina en la vena yugular interna o formando un tronco venoso tirolinguofacial.

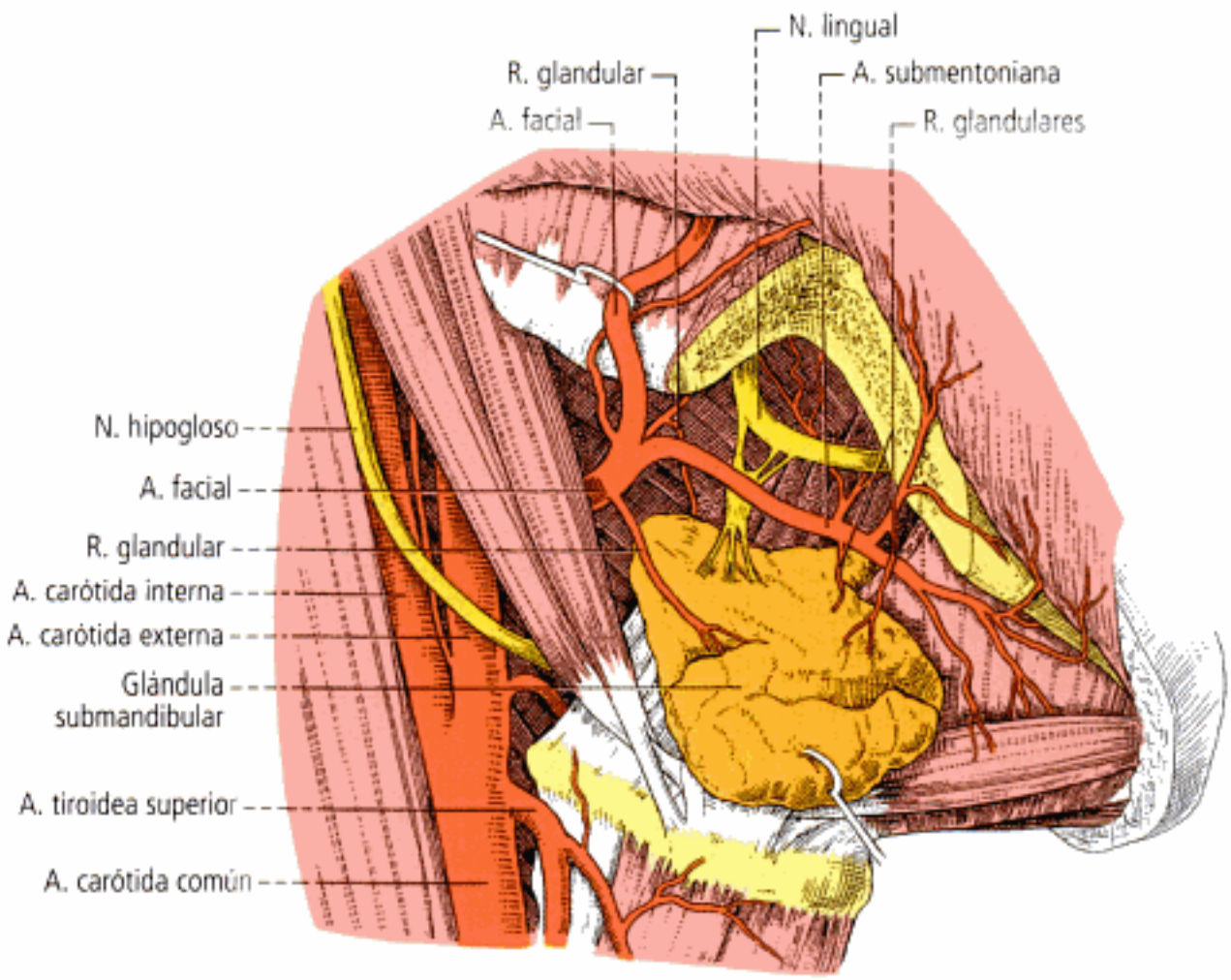
Linfáticos

Son de volumen inverso al número. Se distinguen:

- **Grupo preglandular:** de uno a dos ganglios linfáticos conectados a los vasos submentonianos, en especial a la vena.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-75.
Arterias y nervios de la glándula submandibular (según Salmon).



- **Grupo prevascular:** es el más voluminoso de todos, aplicado a la arteria facial.
- **Grupo retrovascular:** uno o dos ganglios situados detrás de la vena facial en el ángulo de unión de la vena retromandibular y la facial.
- **Grupo retroglandular:** más profundo que el precedente, está formado por un ganglio linfático inconstante.
- **Grupo intracapsular**: cuando existe, está en el seno del parénquima glandular.

Estos ganglios linfáticos reciben aferentes del labio inferior, de la cara, de la lengua, de la glándula sublingual, de las fosas nasales, de las encías y del paladar blando. Los vasos eferentes siguen a la arteria y a la vena facial y drenan en los ganglios linfáticos yugulodigástricos de la cadena profunda superior.

Nervios

El **nervio lingual** penetra en la celda por debajo de la inserción del músculo constrictor superior de la faringe en la línea oblicua medial del cuerpo de la mandíbula, medial a la mandíbula y por delante del músculo pterigoideo medial a este nivel. Su trayecto describe una curva cóncava hacia arriba, en la cara medial de la glándula. El nervio lingual, ramo del nervio mandibular del trigémino, abandona numerosos ramos que se concentran en el **ganglio submandibular**. Situado arriba y medial a la glándula, del ganglio se originan numerosos ramos para la glándula (fig. 103-75). Estos ramos nerviosos posganglionares son estimulados por fibras preganglionares provenientes del **nervio cuerda del tímpano** (comunicación entre los nervios facial y lingual). El nervio lingual emerge de la celda submandibular hacia la celda sublingual aplicado a la cara lateral del músculo hiogloso.

Origina además uno o dos filetes comunicantes con el nervio hipogloso.

Vasos y nervios milohioideos. Transcurren en la parte alta de un surco situado por debajo de la inserción del músculo milohioideo. Un ramo del **nervio alveolar inferior** inerva al músculo milohioideo y al vientre anterior del músculo digástrico.

Raíces de la glándula submandibular

Pueden sistematizarse en (Ruiz Liard):

Faciales. Se distinguen en:

A. **Principales:** se los divide por su relación con la mandíbula en:
   - **Laterales:** arteria facial, vena facial y linfáticos.
   - **Mediales:** nervio lingual y los ramos que llegan al ganglio submandibular.
B. **Accesorios:** constituidos por los vasos y nervios milohioideos.

Cervicales. Por su orientación se distinguen:

A. **Inferior: superficial**, vena facial; **profunda**, arteria facial que llega a la celda submandibular, y **accesoria**, constituida por las venas linguales superficiales.
B. **Posterior:** vena retromandibular.
C. **Anterior: superficial**, extramilohioidea, vasos y nervios que se dirigen hacia delante, al vientre anterior del

Material protegido por derechos de autor

músculo digástrico en la región suprahioidea media; **profunda**, conducto submandibular con las venas linguales que lo acompañan.

Anatomía de superficie. Radiología

La **glándula submandibular** se puede palpar en la región que ocupa estando la cabeza en semiflexión sobre el cuello. En flexión completa, la glándula se oculta bajo la mandíbula y escapa en cierto modo a la exploración.

Por el **orificio umbilical**, se puede inyectar un producto de contraste que objetiva el canal excretor submandibular y sus ramificaciones de origen intraglandular en una placa radiográfica.

Glándula sublingual

Es la más anterior y también la menor de las glándulas salivares mayores (figs. 103-76 y 103-77). Está situada en el piso de la boca, debajo de la mucosa bucal, entre la lengua y la cara medial del cuerpo de la mandíbula, que constituyen las paredes de la celda sublingual.

Descripción

Su peso no sobrepasa los 3 g. Tiene la forma de una oliva aplastada, orientada de atrás hacia adelante y de lateral a medial. La glándula sublingual no es una glándula única sino que resulta de la unión de una serie de glándulas. De ello surge que no posee un conducto excretor único sino de 15 a 30, uno por cada glándula. Entre estos conductos hay uno más desarrollado, por fusión de algunas glándulas: es el **conducto sublingual mayor** [de Rivinus o de Bartolino]. Este conducto emerge de la parte media de la glándula acompañando al conducto submandibular, para desembocar lateral a este último, sobre la carúncula sublingual. Los otros conductos, más pequeños y cortos, son los **conductos sublinguales menores** [de Walther]; éstos se abren lateralmente al precedente por pequeños orificios excavados a través de la mucosa del piso de la boca.

Se la puede palpar y sentir hipertrofiada o quística. La glándula posee una cápsula formada por tejido laxo, que envía tabiques interlobulares a la profundidad.

Celda sublingual y relaciones

Se comprueba que la celda presenta una pared superior, inferior, anterolateral, posterior y medial (figs. 103-76 y 103-77).

Pared superior

Corresponde al piso de la boca, al que se designa, a este nivel, triángulo de la glándula sublingual. Su **base** está formada por el borde anterior de la porción fija de la lengua; su **vértice** llega atrás de los incisivos inferiores; **lateralmente**, llega a los arcos gingivodentales. En la línea media se levanta por el **frenillo de la lengua** a cada lado del cual se observa el orificio de desembocadura del conducto submandibular. Lateralmente y por detrás del orificio umbilical existe un grupo de forámenes, orificios pequeños y difíciles de ver, que corresponden a los conductos excretores de la glándula sublingual.

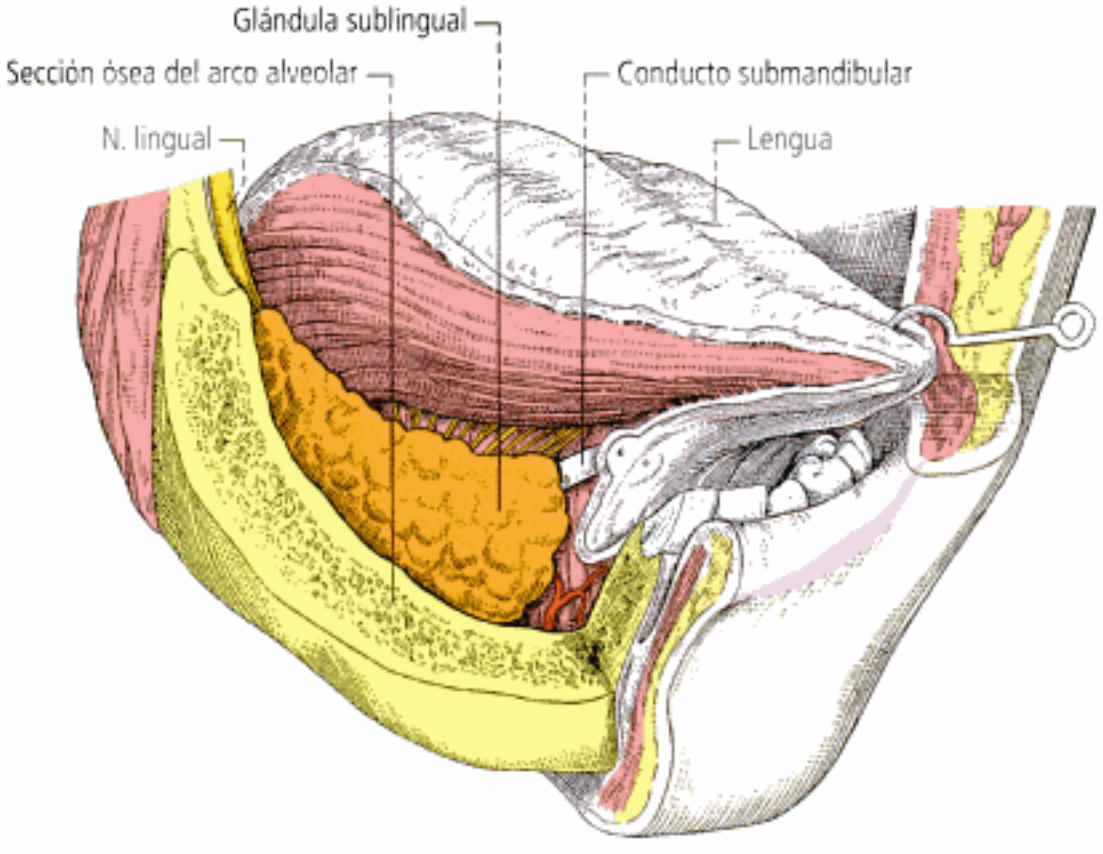
Pared inferior

Formada por la cara superior del músculo milohioideo, esta pared puede presentar intersticios por los que se insinúan lóbulos de la glándula sublingual (ránulas suprahioideas).

Pared anterolateral

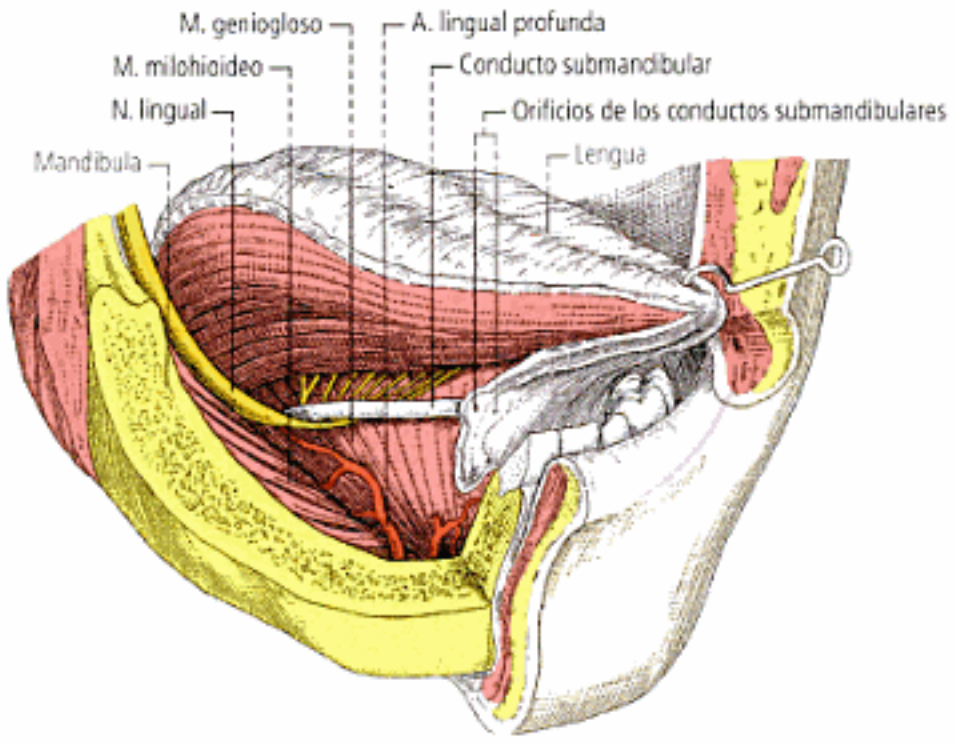
Constituida por la cara medial del cuerpo de la mandíbula, por encima de la línea oblicua milohioidea; oblicua ha-

Fig. 103-76.
Vista lateral derecha del piso de la boca.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 103-77.
Vista lateral derecha del piso de la boca luego de extirpada la glándula sublingual.



cia arriba y atrás. Más adelante se la considera excavada en su porción anterior: **fosa sublingual** de la mandíbula.

Pared posterior

No existe como tal. La fosa sublingual se comunica ampliamente con la fosa submandibular por el espacio que queda entre el músculo hiogloso, vertical, y el músculo milohioideo, oblicuo hacia arriba y lateralmente. Ambos músculos convergen en el hueso hioides.

Pared medial

La pared correspondiente está formada por los músculos de la lengua, geniogloso y geniohioideo. El músculo hiogloso participa solo en la parte posterior. De arriba hacia abajo, la glándula sublingual está separada de estos músculos por el nervio lingual, el conducto submandibular, la vena profunda de la lengua y el nervio hipogloso.

Vascularización e inervación

Arterias

Provienen de la arteria lingual y de la arteria submentoniana.

Venas

Van a la vena profunda de la lengua, tributaria de la vena lingual.

Linfáticos

Son drenados hacia los ganglios linfáticos de la celda submandibular.

Nervios

Provienen del **ganglio submandibular**, conectado al nervio lingual. Esta inervación obedece a los mismos imperativos funcionales que los de la glándula submandibular.

Anatomía funcional. Secreción salival

Las seis glándulas salivares mayores producen **saliva**, que se vierte en la cavidad bucal por los diversos conductos excretores que la conducen. Se distingue una **saliva parotídea**, una **submandibular** y una **sublingual**, cuya fluidez es diferente pero cuya composición química es idéntica. Su mezcla en la cavidad bucal constituye la saliva mixta, cuya acción es a la vez física, constitución del bolo alimenticio, y química, por intermedio de un fermento digestivo, la **ptialina**, una amilasa.

La **secreción salival** es desencadenada por las impresiones olfatorias y gustativas y también de orden psíquico que son comunicadas al **núcleo salivar superior** (nervio intermedio), situado en la protuberancia y en el **núcleo salivar inferior** (nervio glosofaríngeo), que se halla en el bulbo raquídeo. Las fibras preganglionares del primer núcleo son vehiculizadas por el **nervio facial** y pasan por intermedio de la **cuerda del tímpano** al nervio lingual. Éste las lleva al **ganglio submandibular**, donde hacen sinapsis con las neuronas posganglionares parasimpáticas. Los axones que salen del ganglio se distribuyen en las glándulas **submandibulares** y **sublinguales**. Las fibras preganglionares del **núcleo salivar inferior** son vehiculizadas por el **nervio glosofaríngeo**. A través de su ramo, el **nervio timpánico**, se forma el plexo timpánico, de donde sale el **nervio petroso menor**, que se dirige al **ganglio ótico**. De éste salen las fibras posganglionares parasimpáticas, que van por el **nervio auriculotemporal** hacia la parótida.

Material protegido por derechos de autor

104 Faringe

La **faringe** es un canal muscular al que le falta la **pared anterior**. Está dispuesto verticalmente por delante de la columna vertebral y por detrás de las cavidades nasales, de la cavidad bucal y de la laringe. Por debajo de su comunicación con la laringe se transforma en un **cilindro**, cuya cara anterior está formada por la cara posterior de la laringe. La **faringe** se continúa hacia abajo con el esófago. Es un conducto compartido por las **vías respiratorias** y **digestivas**:

- Es **vía aérea** (respiratoria) en su relación con las cavidades nasales y bucal.
- Es **vía digestiva** desde la cavidad bucal hasta el esófago.

Estas vías se cruzan de adelante hacia atrás: **encrucijada aerodigestiva**, intercambiando conexiones musculares y mucosas, lo que le da a la faringe una individualidad topográfica compleja.

Interviene en la **deglución**, en la **respiración**, en la **fonación**, y participa en la **audición**.

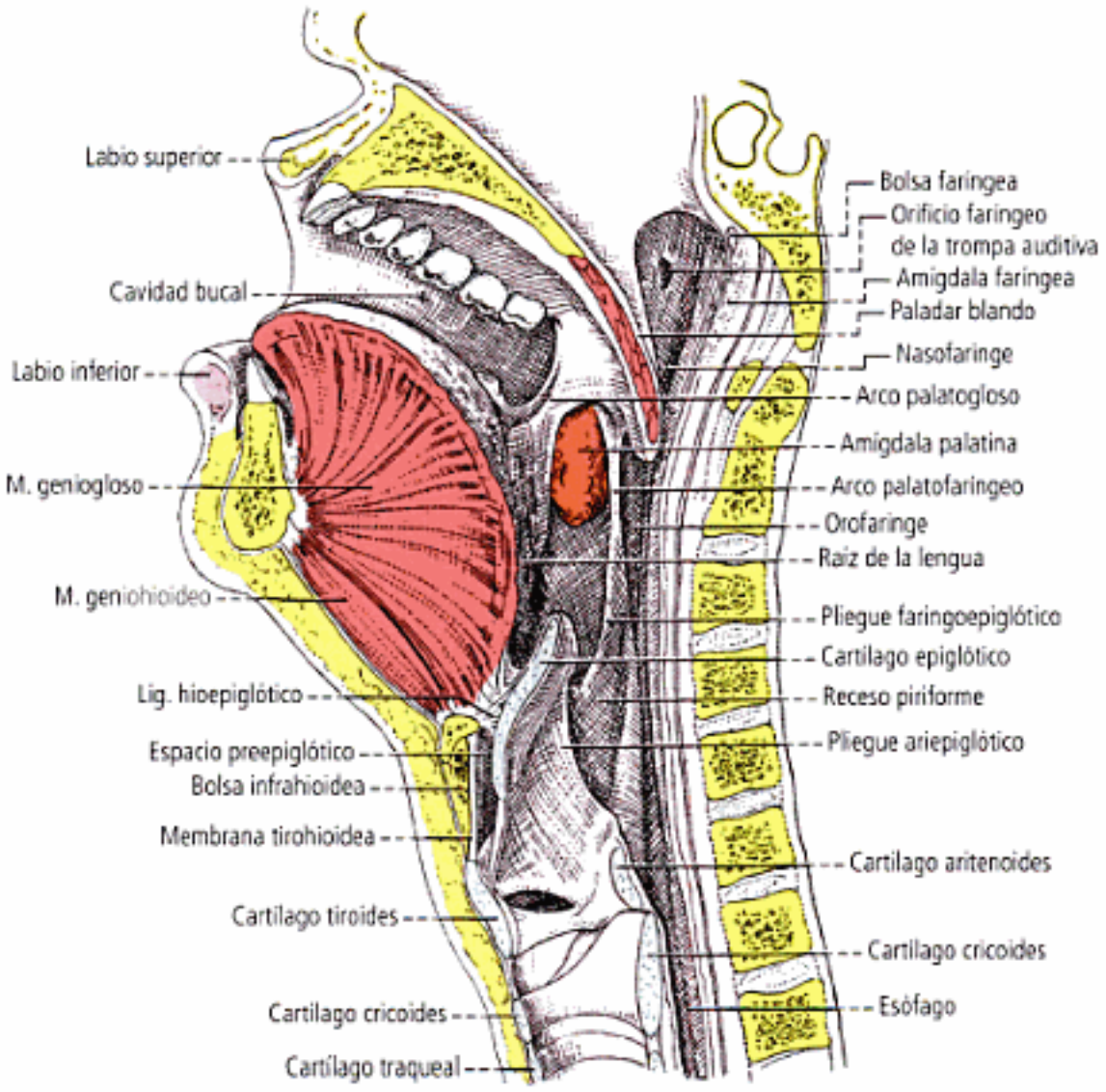
GENERALIDADES

La **faringe** es un órgano impar, mediano, simétrico que se extiende desde la base externa del cráneo hasta el borde inferior de la 6ª o 7ª vértebra cervical (fig. 104-1). Este límite inferior asciende con los movimientos de deglución, así como con la emisión de ciertos sonidos.

La **faringe** puede ser dividida en tres partes distintas:

- **Superior**, nasal, rinofaringe, epifaringe o **nasofaringe**.
- **Media**, bucal, mesofaringe u **orofaringe**.
- **Inferior**, laríngea, hipofaringe o **laringofaringe**.

Fig. 104-1.
Corte sagital de la cabeza y el cuello en extensión. Lado derecho del corte.



Material protegido por derechos de autor

Tradicionalmente se distinguen:

- La **faringe facial**, situada por detrás del macizo facial, lateralmente oculta por la rama de la mandíbula.
- La **faringe cervical**, por debajo del borde inferior de la mandíbula; esta última es más fácil de abordar quirúrgicamente.

Su **longitud** varía con los movimientos de deglución. La distancia desde los arcos dentarios hasta el origen del esófago es de aproximadamente 14 cm, en la posición de exploración con la cabeza en hiperextensión.

Su **diámetro transversal** es de aproximadamente 4,5 cm en la parte superior y de 5 cm en la parte media. Éste disminuye a 2 cm a nivel de la parte inferior. Su **diámetro anteroposterior**, de 2 a 4 cm en la porción oral, disminuye a 2 cm en la porción laríngea.

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

La **faringe** está constituida por:

- Un **armazón fibroso:** fascia faringobasilar (túnica media).
- **Músculos**, constrictores y elevadores (túnica externa).
- Un **revestimiento mucoso** (túnica interna) situado medialmente a la fascia faringobasilar y una fascia perifaríngea ubicada lateralmente a los músculos que reviste.

Fascia faringobasilar [aponeurosis faríngea]

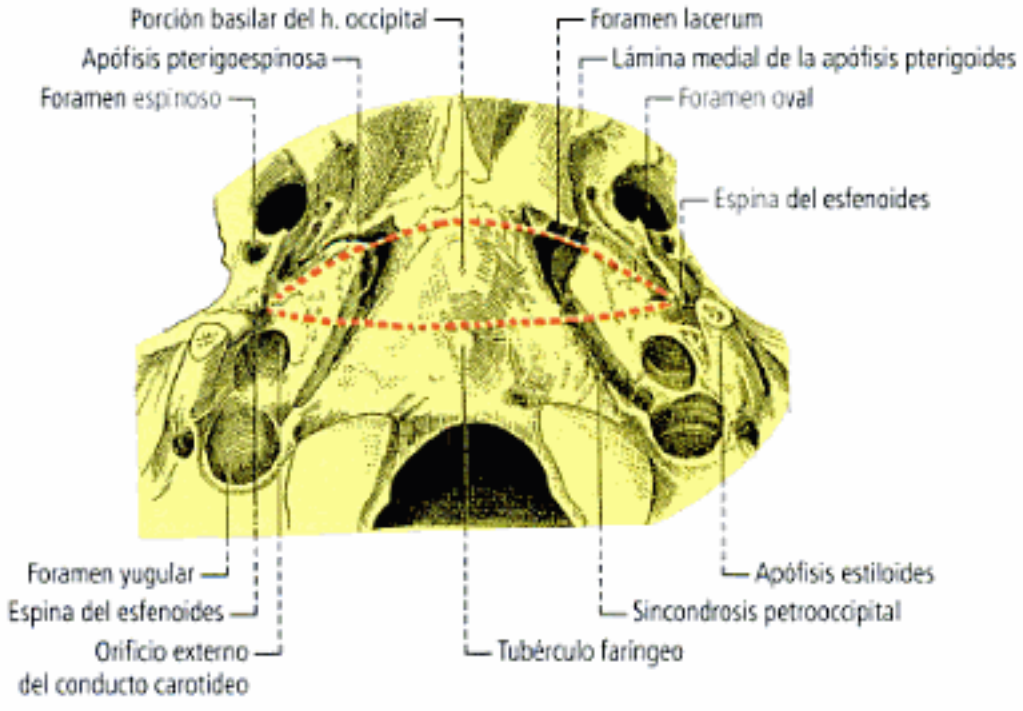
Como la propia faringe, tiene la forma de un semicilindro, interpuesta entre la túnica muscular y la mucosa. Se extiende sin interrupción, desde su extremo superior hasta su extremo inferior, pero ocupa sólo una parte de su contorno, faltando en la parte anterior.

La **extremidad superior** (fig. 104-2) se inserta en la superficie inferior de la **porción basilar del hueso occipital**, algo por delante del foramen magno, y se fusiona con el periostio, en particular en el **tubérculo faríngeo**. Esta porción superior de la fascia faringobasilar está reforzada por un fuerte fascículo fibroso impar y mediano que, partiendo del tubérculo faríngeo y del tubérculo anterior del atlas, va a fijarse en la pared posterior de la faringe: el **ligamento posterior mediano**. Lateralmente, la fascia faringobasilar se inserta de atrás hacia adelante en la cara inferior del vértice de la porción petrosa del hueso temporal; esta inserción alcanza al foramen lacerum y a la base de la apófisis pterigoides, también reforzada por un fascículo que se inserta en la porción petrosa y en la porción posterior de la porción cartilaginosa de la trompa auditiva: **ligamento lateral de la faringe**. Su borde anterior corresponde sucesivamente, de cada lado y yendo de arriba hacia abajo:

1. Al borde posterior de la **lámina medial de la apófisis pterigoides**.
2. Al **rafe pterigomandibular**.
3. A la parte posterior de la **línea milohioidea** de la mandíbula.
4. Al **ligamento estilohioideo**.
5. A las **astas mayores y menores del hueso hioides**.
6. Al **ligamento tirohioideo lateral**.
7. Al borde posterior del **cartílago tiroides** y al arco del **cartílago cricoides**.

El **extremo inferior** se adelgaza paulatinamente en una hoja celulosa que se continúa con la capa media o submucosa del esófago. Hacia **adelante**, ambos bordes laterales se unen a la laringe. El espacio comprendido entre los bordes corresponde a la pared posterior de la laringe y se encuentra ta-

Fig. 104-2.
Región faríngea de la base del cráneo.



Material protegido por derechos de autor

pizado por la mucosa faríngea. En este lugar la faringe se transforma de un **canal abierto** por adelante, en un **cilindro**.

La **superficie interior**, cóncava, corresponde a la mucosa que la cubre desde el extremo superior hasta el inferior y de uno a otro borde, salvo a nivel de la cara posterior de la laringe, donde es circular.

La **superficie exterior**, convexa, sirve de sostén a la capa de fibras musculares unidas a ésta por tejido conjuntivo. Estas fibras se insertan en varios puntos de esa superficie. La capa muscular no la cubre en todas sus partes (véase Músculos de la faringe).

Músculos de la faringe

Son **músculos estriados** que obedecen a un comando voluntario. Son bilaterales, de cada lado hay tres músculos **constrictores** y dos músculos **elevadores** (figs. 104-3 y 104-5).

Músculos constrictores

Están ubicados en la superficie externa de la fascia faringobasilar.

Músculo constrictor superior de la faringe

Es el más superior y profundo. De forma cuadrilátera, se inserta:

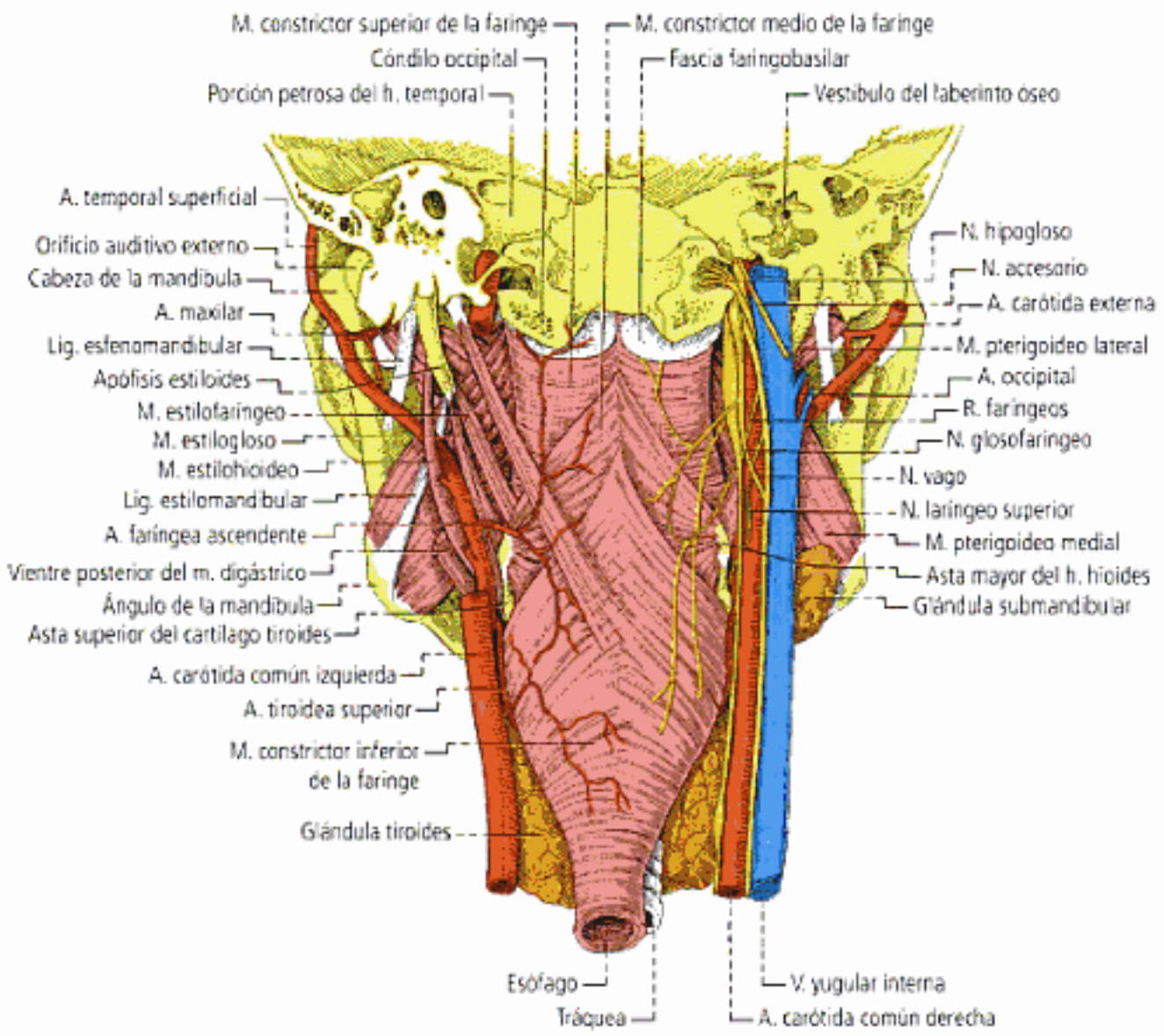
- Arriba y en la parte mediana, en el tubérculo faríngeo.
- Adelante, al igual que la fascia faringobasilar, en el borde posterior de la lámina medial de la apófisis pterigoides: **porción pterigofaríngea**. En el rafe pterigomandibular, en cuyo borde anterior se inserta el músculo buccinador: **porción bucofaríngea**; en la parte posterior de la línea milohioidea de la mandíbula: **porción milofaríngea**; y en la musculatura intrínseca de la lengua: **porción glosofaríngea**.

Se extiende de adelante hacia atrás, ascendiendo hacia la línea mediana, donde se reúne con su homólogo opuesto a través del rafe faríngeo. Sus fibras superiores dejan **libre** la parte superior y lateral de la **fascia faringobasilar**.

Músculo constrictor medio de la faringe

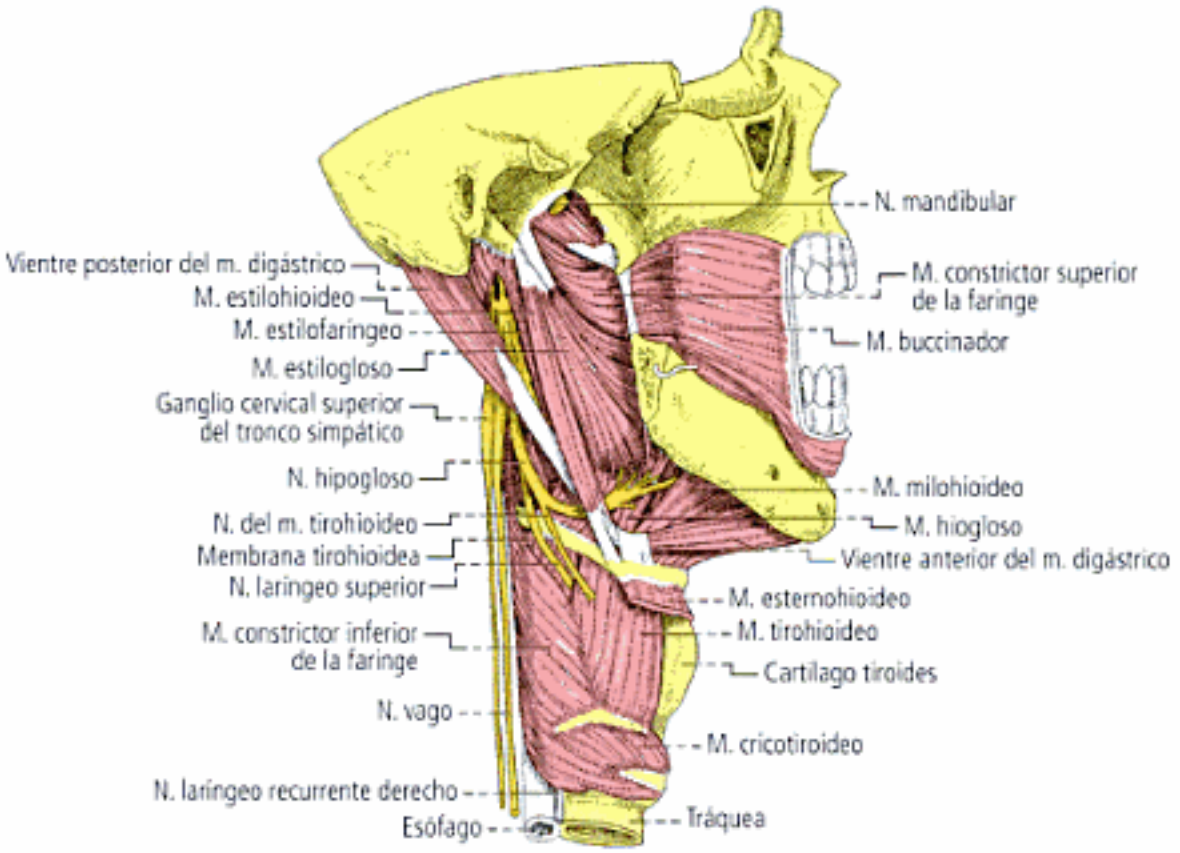
Está centrado en el **hueso hioides**. En efecto, se inserta en el asta menor y en el ligamento estilohioideo, **porción condrofaríngea**, y en el asta mayor, **porción ceratofaríngea**. Puede descender hasta el ligamento tirohioideo lateral

Fig. 104-3.
Faringe vista por su cara posterior.



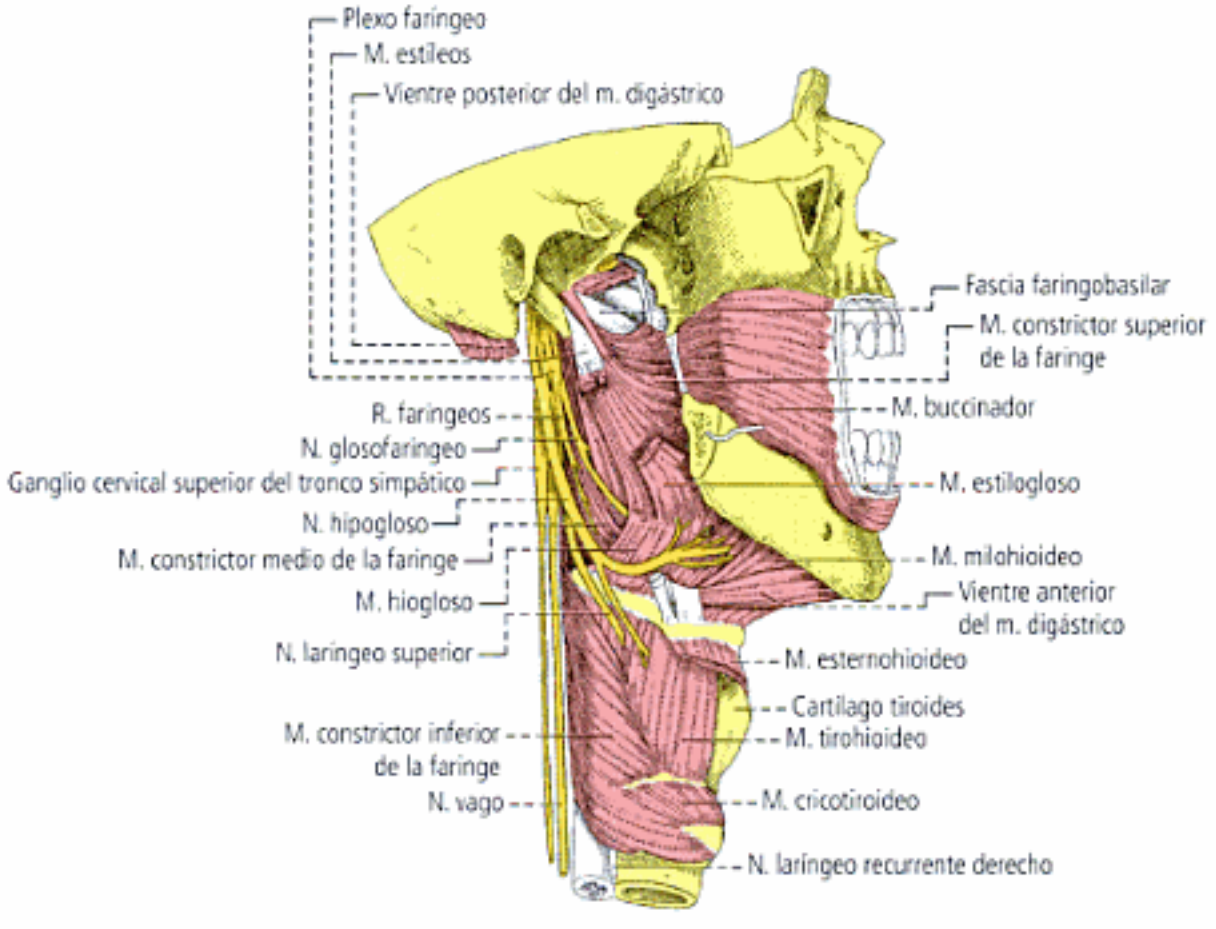
Material protegido por derechos de autor

Fig. 104-4.
Músculos de la faringe, vista lateral.



y el asta superior del cartílago tiroides. Desde estos orígenes sus fibras se entremezclan: las **superiores**, oblicuas hacia arriba, atrás y medialmente, cubren a las fibras inferiores del músculo constrictor superior. Las fibras **medias** son casi horizontales, hacia atrás y medialmente. Las **inferiores** son oblicuas hacia abajo, atrás y medialmente.

Fig. 104-5.
Músculos de la faringe. Los músculos estíleos y el digástrico han sido seccionados para exponer los músculos intrínsecos.



Material protegido por derechos de autor

Músculo constrictor inferior de la faringe

De forma trapezoidal, ocupa la parte inferior de la faringe; sus inserciones son esencialmente **tirocricoideas**. Se inserta:

- En la cara lateral del **cartílago tiroides**, en el labio posterior de la línea oblicua de la lámina y en los bordes superior e inferior de la lámina cuadrilátera: **porción tirofaríngea** [músculo tirofaríngeo].
- En el borde inferior del **cartílago cricoides**: **porción cricofaríngea** [músculo cricofaríngeo]. Está insertado entre los músculos de la laringe: cricotiroideo por delante y cricoaritenoideo posterior, por atrás.

Entre la **porción tirofaríngea** y la **cricofaríngea** existe un arco fibroso cricotiroideo que proporciona inserción, por su convexidad, a fibras del músculo constrictor inferior.

En la **cara posterior de la faringe**, en la línea mediana, es donde más ascienden las fibras de cada constrictor. De esta manera, el constrictor inferior cubre parte del medio y éste cubre parte del superior. Tradicionalmente se dice que los músculos constrictores se disponen como las tejas de un tejado. Para el constrictor inferior, sus fibras inferiores son ligeramente oblicuas hacia abajo, y se encuentran en la unión faringoesofágica. En la línea mediana de la cara posterior de la faringe se halla el **rafe faríngeo**, que es la banda de tejido conjuntivo entre los músculos derechos e izquierdos.

Hiatos faríngeos

Se denomina así a espacios situados a nivel de las inserciones de los músculos constrictores. Existen:

- Un **hiato superior** entre las inserciones del músculo constrictor superior y el medio. Entre ambos músculos pasan el nervio glosofaríngeo, el músculo estilofaríngeo y el ligamento estilohioideo.
- Un **hiato medio** entre los músculos constrictores medio e inferior. Por él atraviesan el ramo interno del nervio laríngeo superior junto con la arteria y la vena laríngea superior.
- Un **hiato inferior** entre las inserciones de origen del músculo constrictor inferior. El ramo externo del nervio laríngeo superior pasa en forma superficial por el ángulo constituido por ambas inserciones.

Músculos elevadores

Son los músculos palatofaríngeo, estilofaríngeo y salpingofaríngeo.

Músculo palatofaríngeo

Ha sido descrito con el **velo del paladar**, al que pertenece.

Músculo estilofaríngeo

Se inserta en el lado medial y anterior de la base de la **apófisis estiloides** (fig. 104-3). Desde allí se dirige hacia abajo, medial y algo adelante, deslizándose durante un trecho junto al músculo constrictor superior, y se insinúa entre éste y el músculo constrictor medio, ensanchándose en forma de abanico frontal, cuyas fibras llegan a la fascia faringobasilar. Las más anteriores se fijan en la cápsula tonsilar y en la túnica faringobasilar; las posteriores van a la fascia faringobasilar; las intermedias descienden a lo largo de la pared lateral de la faringe y llegan a las siguientes formaciones laríngeas:

- A la epiglotis.
- A la parte posterior del borde superior de la lámina tiroidea con el músculo palatofaríngeo.
- Al cartílago cricoides.

Músculo salpingofaríngeo

Se inserta en el borde inferior del cartílago de la trompa auditiva, cerca de su orificio faríngeo. Desciende verticalmente, levantando el **pliegue salpingofaríngeo**. Termina en la fascia faringobasilar. Por sus inserciones, eleva la faringe y abre la trompa auditiva durante la deglución.

Inervación

Se estudia más adelante, junto con la inervación de la faringe.

Mucosa

Tapiza la cara interior cóncava de la fascia faringobasilar y se continúa con el revestimiento de las cavidades con las cuales comunica la faringe. Está constituida por un epitelio y por un corion rico en glándulas mucíparas y en folículos linfoideos o adenoideos. Estos elementos constitutivos cambian en los diferentes niveles de la faringe.

Segmento superior: nasofaringe

En él, la mucosa es más gruesa e irregular. Su epitelio es de tipo respiratorio, cilíndrico estratificado, con cilias vibrátiles. Las formaciones adenoideas se unen aquí y forman:

- La **amígdala faríngea** [adenoides], a nivel del fórnix faríngeo.
- La **amígdala tubárica** [de Gerlach], alrededor del orificio faríngeo de la trompa auditiva.
- El **anillo linfático faríngeo** [de Waldeyer] es la suma de las formaciones con tejido linfoideo alrededor de la comunicación bucofaríngea.

Las reacciones de este sistema linfático a las infecciones nasofaríngeas del niño producen una hipertrofia denominada "vegetaciones adenoideas", cuya ablación quirúrgica es uno de los actos corrientes y muy eficaces de la otorrinolaringología.

Segmento inferior: bucofaringe y laringofaringe

En él, la faringe dispone de una mucosa más delgada y más pálida. El epitelio es pavimentoso estratificado. A nivel de la laringe, el corion es grueso y laxo, favorable a los deslizamientos de la mucosa.

Material protegido por derechos de autor

Fascia perifaríngea

Es una condensación del tejido celular, verdadera hoja visceral situada por fuera del plano muscular, por intermedio de la cual la faringe contrae sus relaciones con los órganos vecinos (fig. 104-6). Se inserta arriba en la cara externa de la base del cráneo y se continúa hacia abajo formando la vaina periesofágica.

CONFIGURACIÓN INTERNA: CAVIDAD FARÍNGEA

Se describen, de arriba hacia abajo:

Nasofaringe

La **nasofaringe** [rinofaringe, cavum faríngeo] prolonga hacia atrás a las cavidades nasales, hasta el piso móvil constituido por el velo del paladar (figs. 104-7 y 104-8).

Pared anterior

Corresponde a los orificios posteriores de las cavidades nasales: las **coanas**.

Pared superior

El **fórnix faríngeo** [bóveda faríngea] se halla inclinado de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo, ubicado por debajo del esfenoides. Forma el techo de la faringe, donde se encuentra la **amígdala faríngea** (tonsila faríngea), muy desarrollada en el niño, como todas las formaciones adenoideas, con las criptas tonsilares. Por detrás de ellas se excava la bolsa faríngea, vestigio de la comunicación embrionaria con la adenohipófisis. Adelante, la mucosa está levantada por el sáculo hipofisario (del embrión) [hipófisis faríngea], semejante al lóbulo anterior de la hipófisis, que revela la dualidad de esta glándula craneal y faríngea (fig. 138-9).

Pared posterior

Es vertical y se encuentra erizada por numerosos islotes linfoideos.

Pared lateral

Presenta el **orificio faríngeo de la trompa auditiva;** esta última comunica a la faringe con la cavidad timpánica. En forma de hendidura vertical, el orificio está bordeado por el **pliegue salpingopalatino** adelante y por el **pliegue salpingofaríngeo** atrás. El **orificio faríngeo de la trompa auditiva** presenta: el **torus tubárico** [rodete tubario]: saliente de la nasofaringe por arriba y atrás del orificio tubario, corresponde al **cartíla-**

Fig. 104-6.
Corte horizonal del cuello que pasa por la parte media de la celda parotídea, lado derecho del corte.

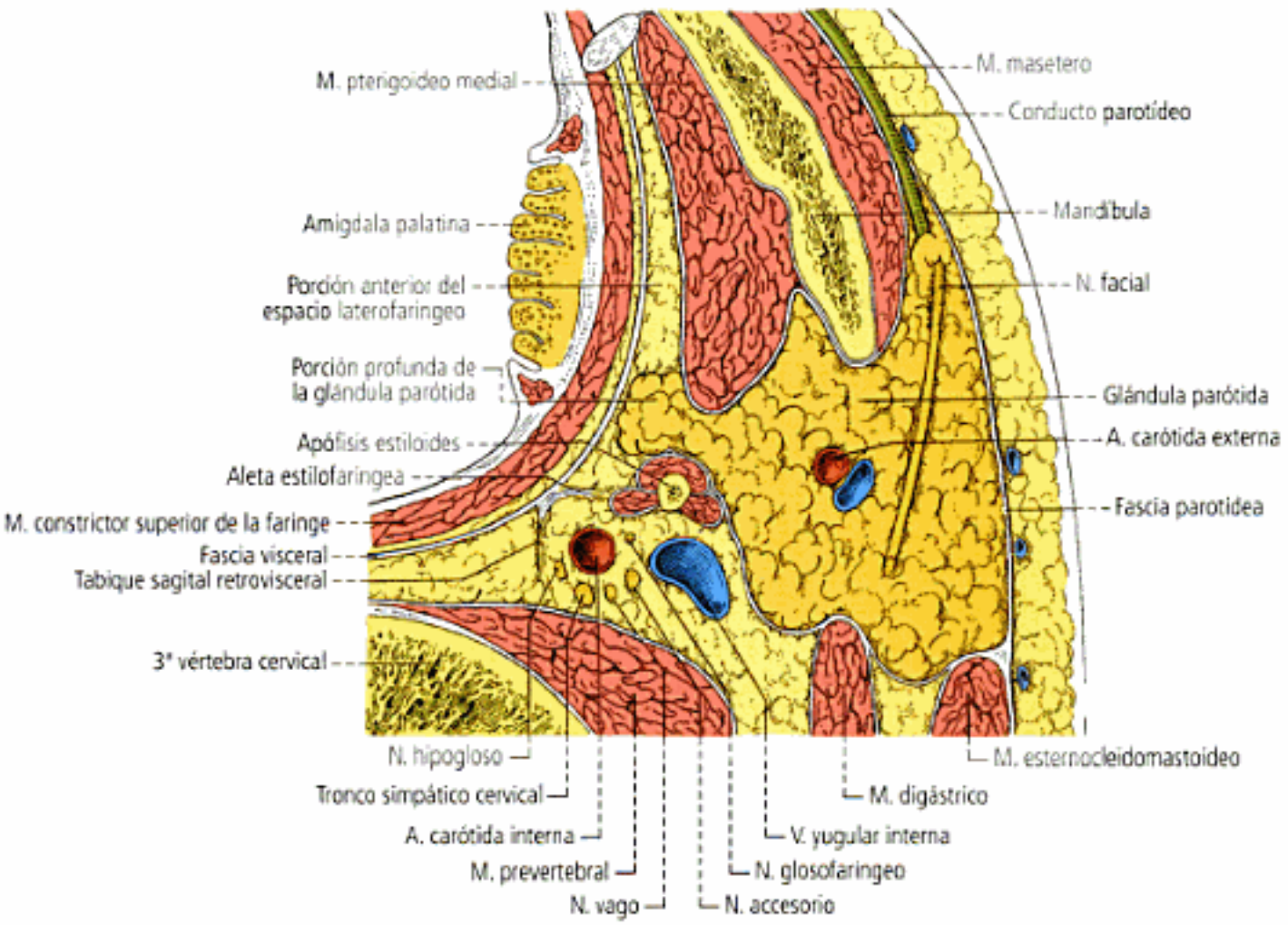
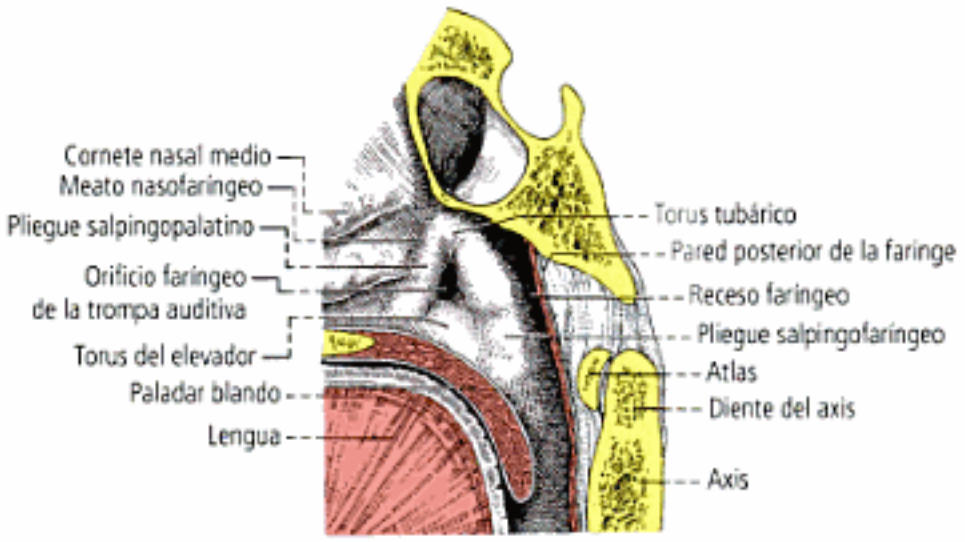


Fig. 104-7.
Nasofaringe, pared lateral derecha vista por su cara medial.



go de la trompa auditiva; el **torus del elevador**, saliente de la cara lateral de la nasofaringe, por debajo del orificio faríngeo de la trompa auditiva, constituye el relieve del músculo elevador del velo del paladar. Cerca del orificio de la trompa se encuentra un conjunto de ganglios linfáticos: la **amígdala tubárica** (tonsila tubárica).

Por detrás del pliegue salpingofaríngeo, y por arriba del torus tubárico, existe una depresión en la cara lateral de la nasofaringe: el **receso faríngeo** [fosita de Rosenmüller]. Se presenta a veces llena de tejido linfoide.

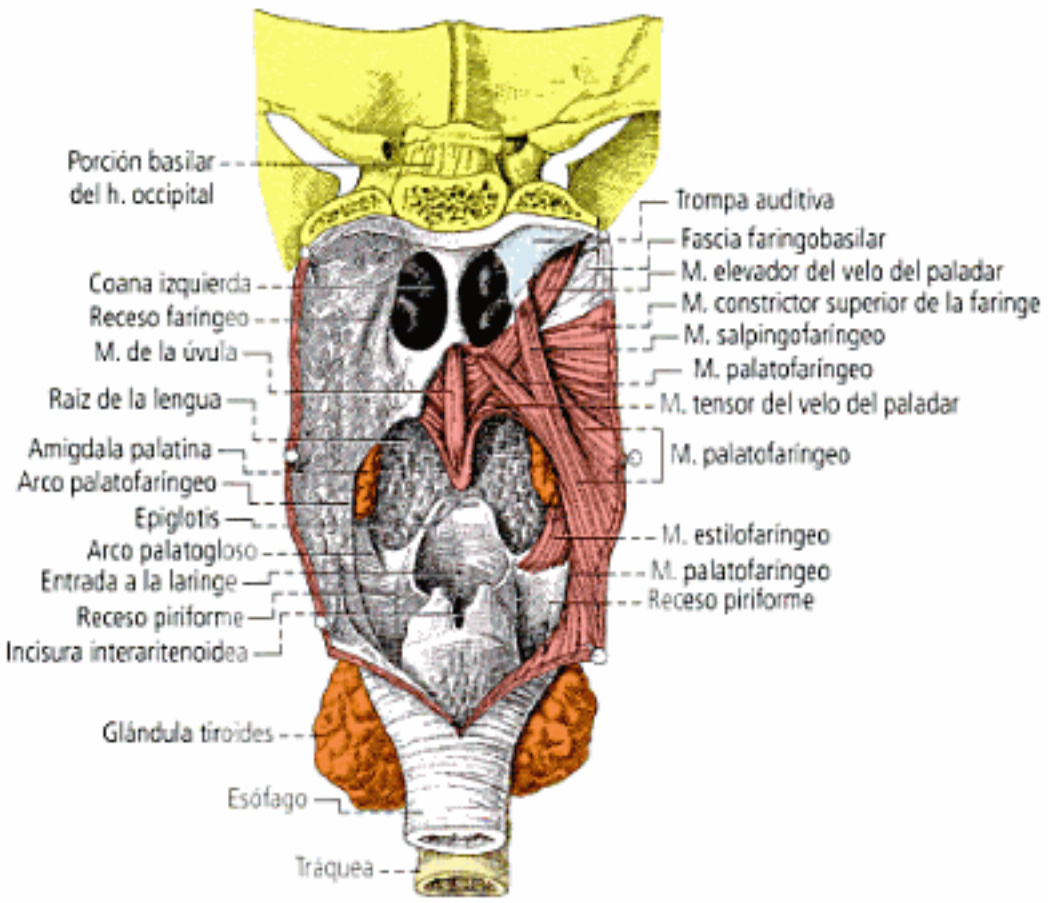
Pared inferior

Está constituida por la cara superior del **velo del paladar** (paladar blando), horizontal durante la deglución, vertical en reposo; controla la comunicación entre la nasofaringe y la orofaringe.

Orofaringe

La **orofaringe** [mesofaringe, bucofaringe] está comprendida entre dos planos horizontales que pasan por el

Fig. 104-8.
Faringe abierta por su cara posterior para observar la pared anterior de la faringe y sus comunicaciones.



Material protegido por derechos de autor

velo del paladar, por arriba, y el **hueso hioides**, por abajo (figs. 104-8, 104-9) Se describe:

Pared anterior

Está constituida por el **istmo de las fauces** y la **raíz de la lengua**, por detrás de la cual se observa, en la línea media, el pliegue glosoepiglótico medio, y a los lados, los glosoepiglóticos laterales. Entre ambos, una superficie cóncava: las **valléculas epiglóticas** (véase también Laringe).

Pared posterior

Es más lisa que la correspondiente en la nasofaringe.

Pared lateral

Se halla marcada de cada lado por el arco palatofaríngeo, y su límite anterior, con el istmo de las fauces. Más abajo, la pared faríngea describe a ambos lados un canal entre la raíz de la lengua, medialmente, prolongada por el borde lateral de la epiglotis y la pared lateral de la faringe: son los **canales faringolaríngeos** [canales alimentarios].

Amígdala palatina

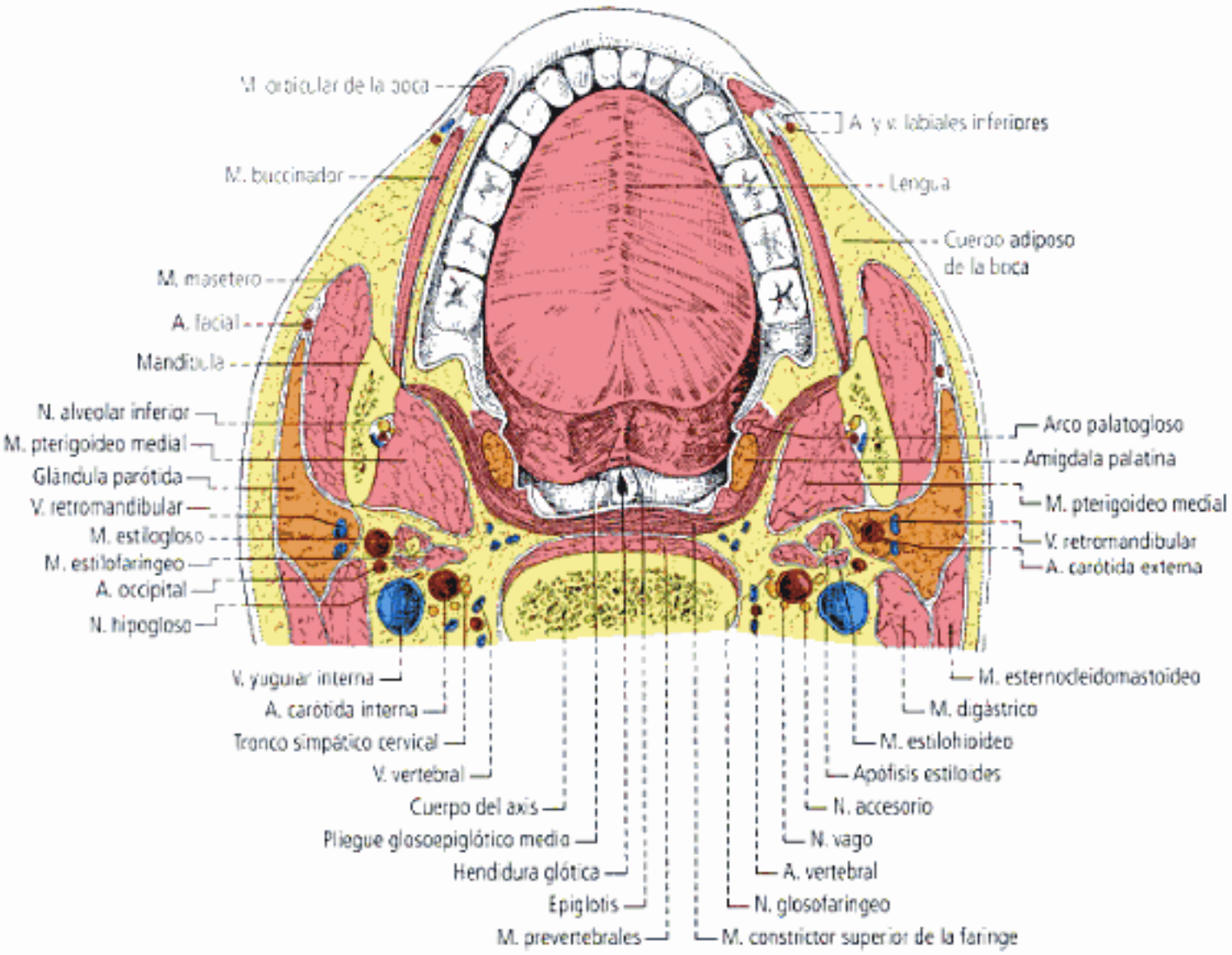
Se encuentra ubicada en la pared lateral de las fauces, protruyendo hacia el **istmo de las fauces**, por delante de la orofaringe. Las **amígdalas palatinas**, derecha e izquierda, son dos masas de tejido linfoide, particularmente bien individualizadas, situadas en cada **fosa tonsilar**, entre los arcos palatoglosos, adelante, y los palatofaríngeos, atrás (figs. 104-10 a 104-14). Forman parte del **anillo linfático faríngeo** [de Waldeyer], junto con las amígdalas linguales, la faríngea y las tubáricas.

Descripción y relaciones. Cada **tonsila** (amígdala palatina) tiene una forma ovoidea (del griego *amygdale*: almendra), con dos caras, medial y lateral, dos bordes, anterior y posterior, y dos extremidades, superior e inferior:

A. La **cara medial** está excavada por criptas profundas. Está más o menos oculta por el **pliegue triangular**, dependencia de la mucosa del **arco palatogloso**. Esta cara, sin embargo, es la cara visible de la tonsila en el examen endobucal.

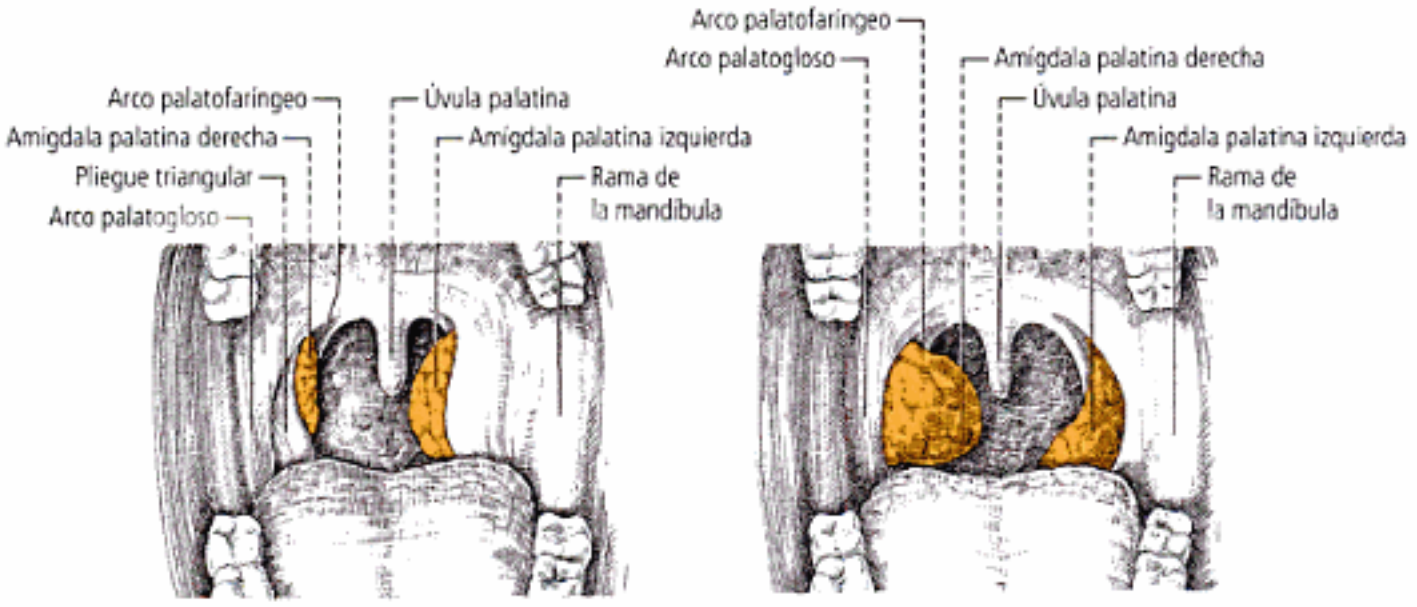
B. La **cara lateral** se apoya en la **pared de las fauces** por intermedio de un tejido conjuntivo laxo, divisible (tonsilectomía extracapsular): la **fascia faringobasilar**. En ocasiones se ubican en este plano fibras musculares [músculo amigdalogloso]; el **músculo constrictor superior de la faringe** está flanqueado lateralmente por el **músculo estilogloso**, que deja por debajo de él a la extremidad inferior de la amígda-

Fig. 104-9.
Corte horizontal que pasa por encima del arco dental mandibular.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 104-10.
Diferentes tipos de amígdalas palatinas.



la (fig. 104-14). Más lateralmente se encuentra la **fosa infratemporal**, cuya parte inferior y anterior corresponde al triángulo submandibular; la parte media, al espacio preestíleo infratemporal profundo (la parte externa del espacio preestíleo corresponde a la región parotidomaseterina), con la arteria carótida externa y el nervio glosofaríngeo, acompañado por la arteria palatina ascendente; por último, la parte superior de esta cara por intermedio de la aleta o alerón estilofaríngeo, corresponde al espacio retroestíleo interno con la arteria carótida interna y los nervios craneales que la acompañan.

C. Los **bordes anterior y posterior** están separados de los arcos correspondientes por los espacios pretonsilares o retrotonsilares.

D. La **extremidad** [polo] **superior** es dominada por la fosa supratonsilar, que la separa del velo del paladar, donde se reúnen los dos arcos.

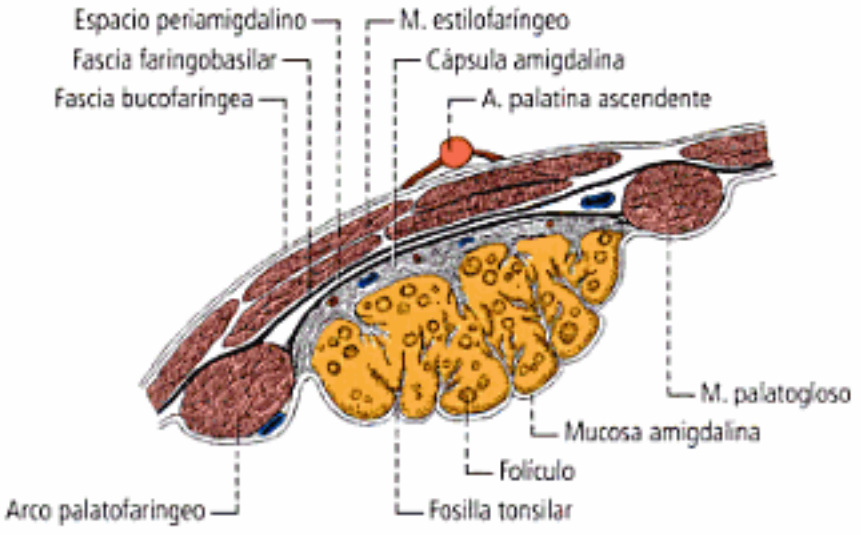
E. La **extremidad** [polo] **inferior** se relaciona con la raíz de la lengua, a la que está unida por la amigdala lingual, por lo general poco desarrollada en el adulto. Es el punto más adherente del órgano.

La **amígdala palatina** está rodeada por una cápsula delgada. La amígdala se halla formada por un tejido linfoideo, con glándulas mucosas en racimo. Es un órgano de defensa contra las infecciones locales y, por consiguiente, se infecta con frecuencia (faringitis, amigdalitis) y es pasible de exéresis quirúrgica.

Vascularización e inervación. Se distinguen:

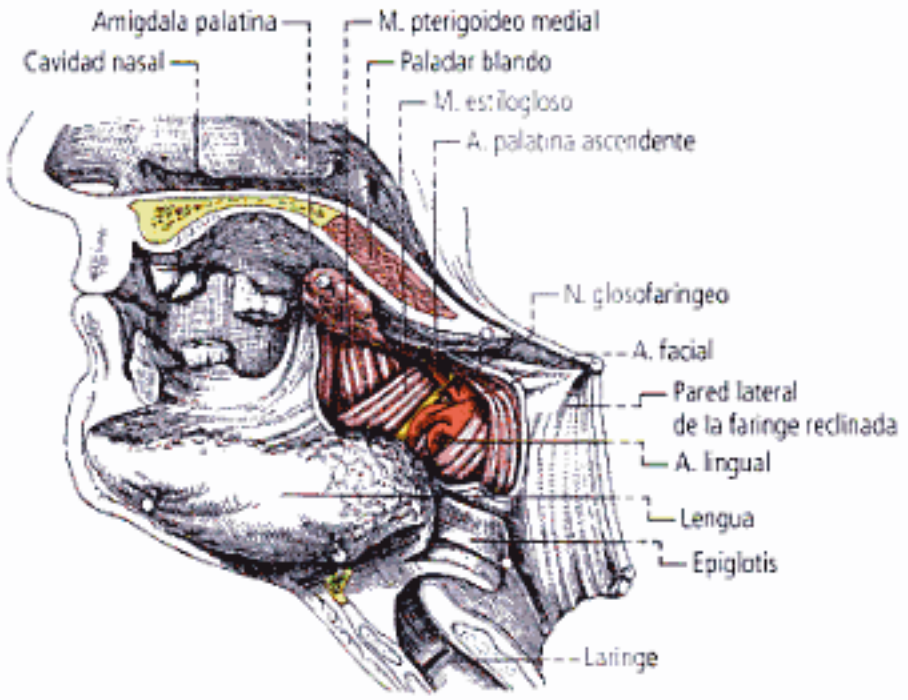
- **Arterias:** son numerosas, provienen de la **arteria palatina ascendente** o de la **rama tonsilar de la facial**, y con menor frecuencia de la lingual, de la faríngea ascendente y hasta de la misma carótida externa. Alcanzan a la amígdala palatina atravesando la pared faríngea, en orden disperso; no existe una raíz arterial única.
- **Venas:** siguen las mismas vías, pero en sentido inverso, formando un plexo tonsilar que drena en los plexos faríngeos.

Fig. 104-11.
Corte horizontal de la fosa amigdalina.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 104-12.
Relaciones de la amígdala, vista por la cavidad bucofaríngea, lado derecho vista medial. Se ha resecado parcialmente la pared faríngea.

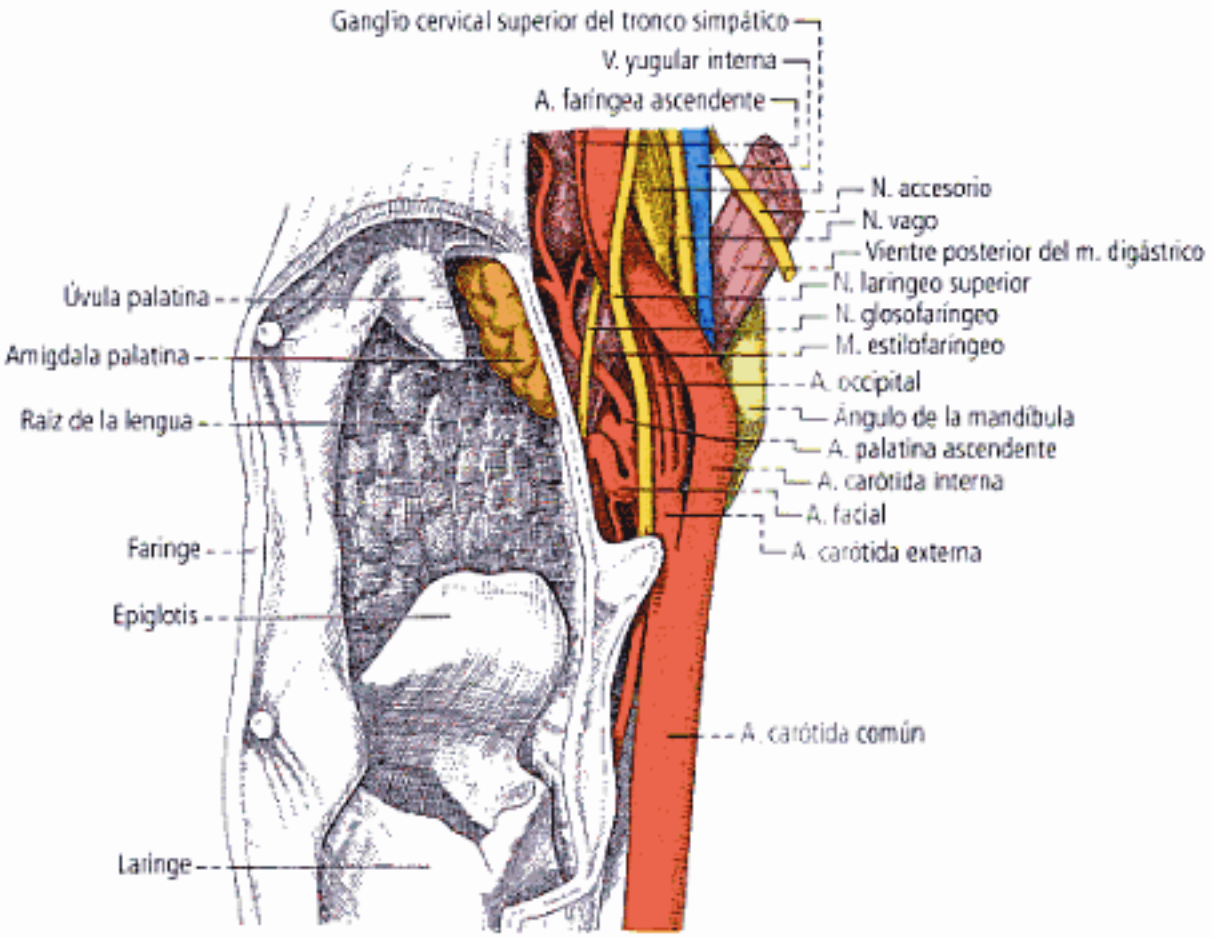


- **Vasos linfáticos:** terminan en los ganglios linfáticos submandibulares en la vecindad del ángulo de la mandíbula.
- **Nervios:** los nervios lingual y glosofaríngeo envían ramos a la amígdala palatina.

Laringofaringe [hipofaringe]

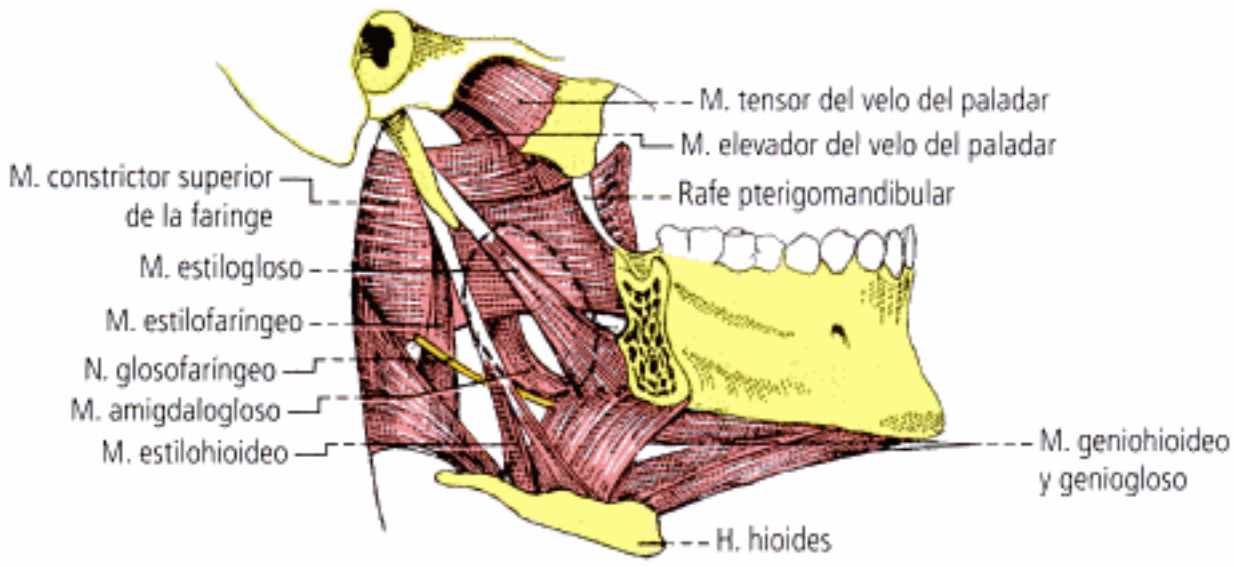
Se extiende desde el hueso hioides hasta el borde inferior del cartílago cricoides y hasta el borde inferior del músculo constrictor inferior a la altura de la **6ª vértebra**

Fig. 104-13.
Relaciones de la amígdala y de la pared lateral de la faringe. Ésta ha sido abierta por su cara posterior, resecada parcialmente.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 104-14.
Pared lateral de la fosa amigdalina, vista lateral. La amígdala palatina se proyecta con una línea punteada.



cervical (figs. 104-5 y 104-6). Tiene la forma de un embudo que termina en el esófago. Sólo su pared anterior y su orificio inferior merecen una descripción.

Pared anterior

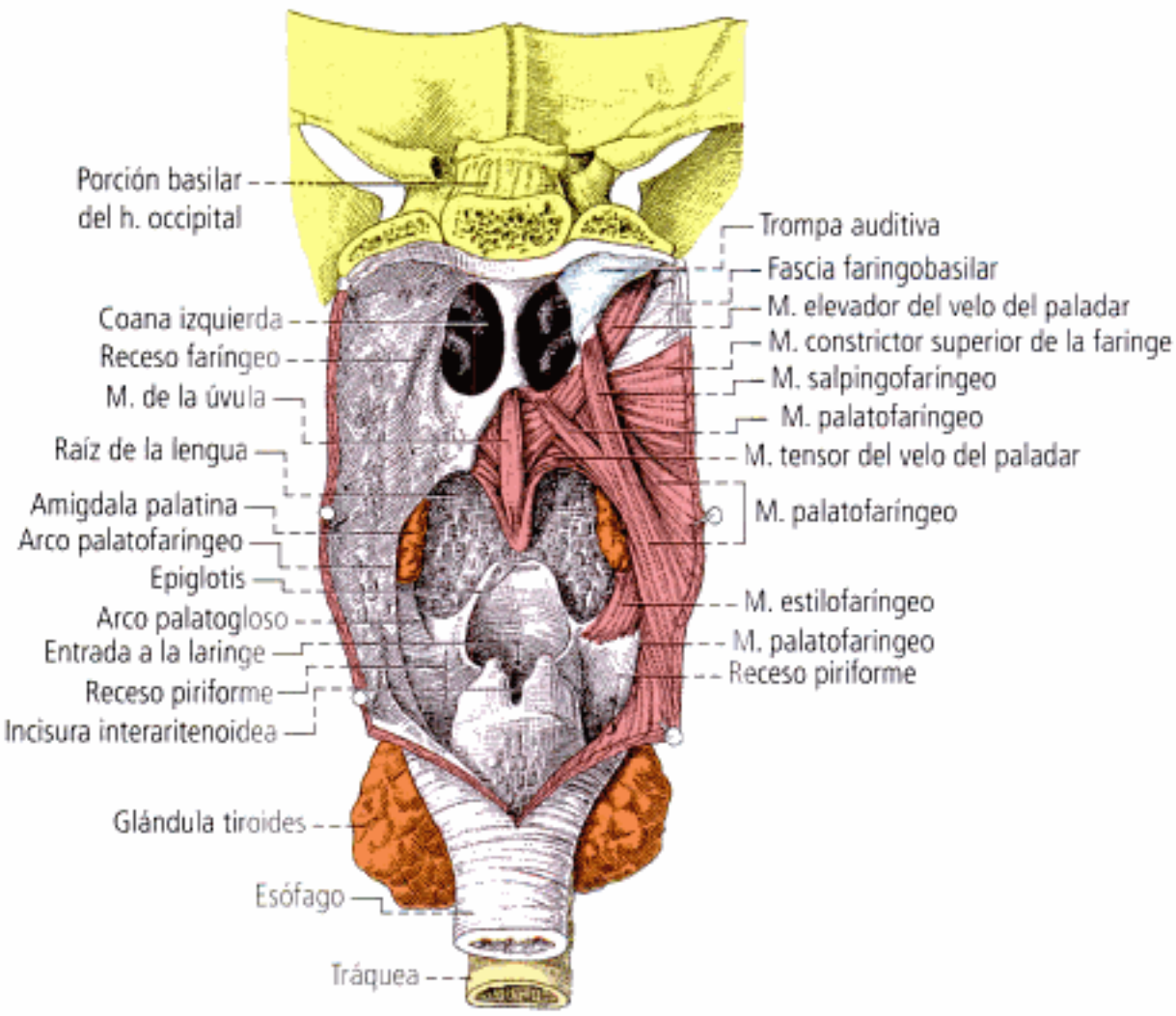
Presenta:

- Arriba, la entrada a la laringe, ovalada (véase Laringe), a la que siguen lateralmente los recesos piriformes, y está demarcada por los pliegues ariepiglóticos y la incisura interaritenoidea.
- La mucosa faríngea tapiza la cara posterior de la laringe: cartílagos aritenoides y lámina del cricoides con los músculos posteriores de la laringe a este nivel. Es la única **parte cilíndrica de la faringe**, debido a que aquí se encuentra cerrada adelante y presenta, por lo tanto, una cara anterior.

Orificio inferior de la faringe

Corresponde al punto donde el músculo esofágico continúa al músculo estriado faríngeo. El tercio superior del **esófago** tiene músculo estriado. En el interior, se puede observar un relieve de la mucosa que marca el inicio del esófago. Este relieve traduce la saliente del borde inferior del **músculo constrictor inferior**, cuyas fibras forman aquí un verdadero **esfínter** [de Killian]. La **unión muscular faringoesofágica**

Fig. 104-15.
Faringe abierta por su cara posterior para observar su pared anterior y sus comunicaciones.



Material protegido por derechos de autor

presenta a veces, dehiscencias que favorecen la herniación de la mucosa y el desarrollo de **divertículos faringoesofágicos** [de Zenker], que pueden alcanzar dimensiones considerables.

RELACIONES DE LA FARINGE

Son anteriores, posteriores y laterales:

- **Relaciones anteriores:** ya se han estudiado con la configuración interna del órgano.
- **Relaciones posteriores:** son comunes a las distintas porciones de la faringe.
- **Relaciones laterales:** son diferentes para la **faringe facial** y la **faringe cervical**.

El límite entre las dos porciones está marcado por el borde inferior de la mandíbula, proyectado hacia atrás en la columna vertebral.

Faringe facial

En un corte horizontal (figs. 104-17 y 104-19), que interese a la rama de la mandíbula, a la apófisis mastoides, a la columna cervical, a la apófisis estiloides y a la faringe facial, se reconocen **espacios perifaringeos** y **laterofaringeos**, determinados por dos planos ficticios que pasan: uno rasante a la **cara posterior** de la faringe y otro rasante a su **cara lateral**.

Relaciones anteriores

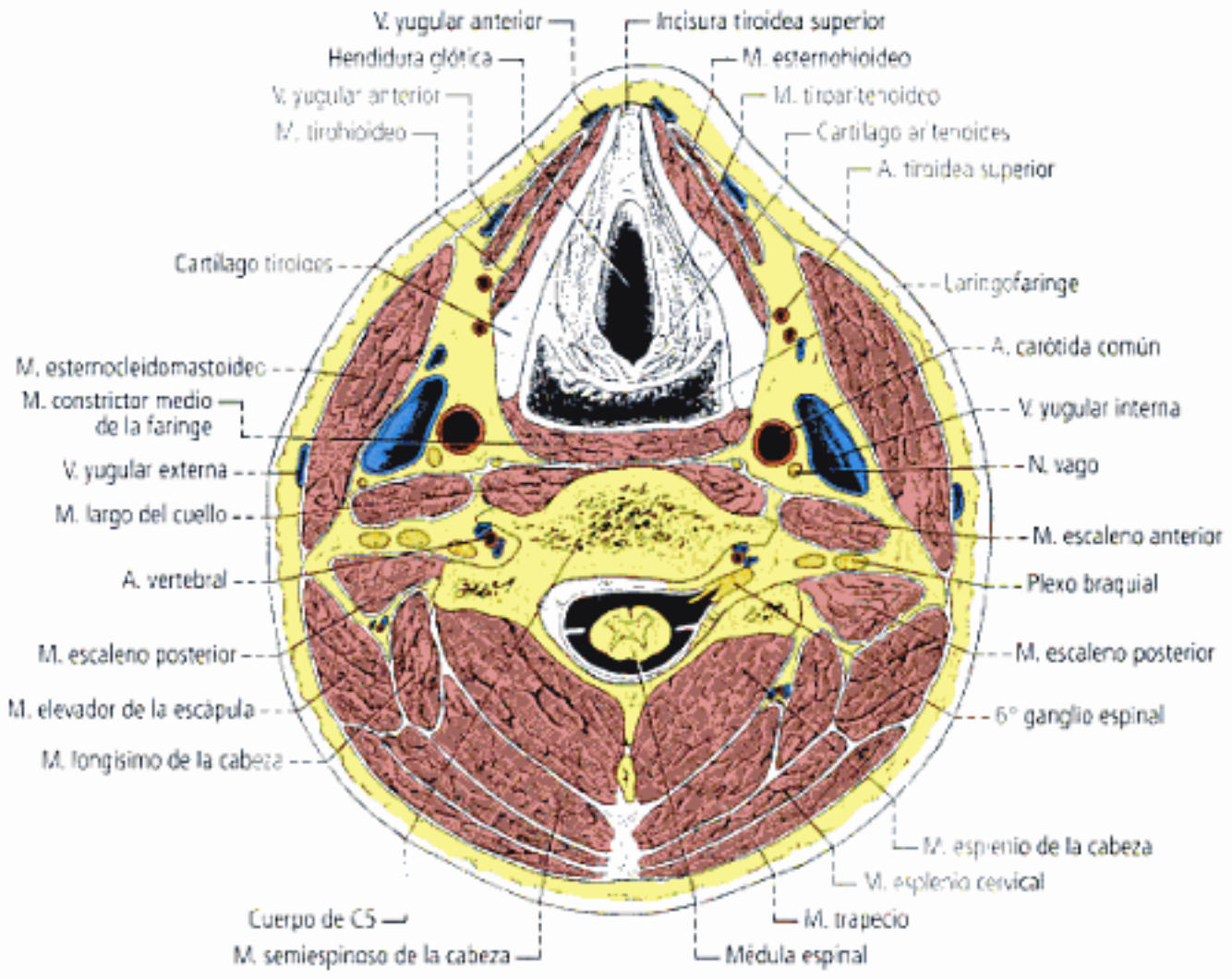
Se han visto las relaciones de la **faringe** con las cavidades nasales, el velo del paladar, la cavidad bucal y la laringe.

Relaciones posteriores

Están comprendidas entre la columna vertebral cervical y la faringe: son **vertebrofaríngeas**. La presencia y la disposición de la **hoja prevertebral de la fascia cervical**, aplicada a los músculos prevertebrales, descompone al primitivo espacio vertebrofaringeo en:

- Un **espacio prevertebral**, ocupado por los músculos prevertebrales.
- Un **espacio retrofaríngeo** [espacio de Henke], que se encuentra entre la pared posterior de la faringe por delante y la hoja prevertebral por detrás, limitado a los lados por las **hojas sagitales** [septum sagital de Charpy], dependientes de la vaina perifaríngea. Este espacio, así delimitado, se extiende por arriba hasta la porción basilar del occipital; hacia abajo, desciende por detrás de la faringe y del esófago hacia el mediastino.

Fig. 104-16.
Corte horizontal del cuello que pasa por el cuerpo de la 5ª vértebra cervical.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 104-17.
Espacios perifaríngeos y celda parotídea.

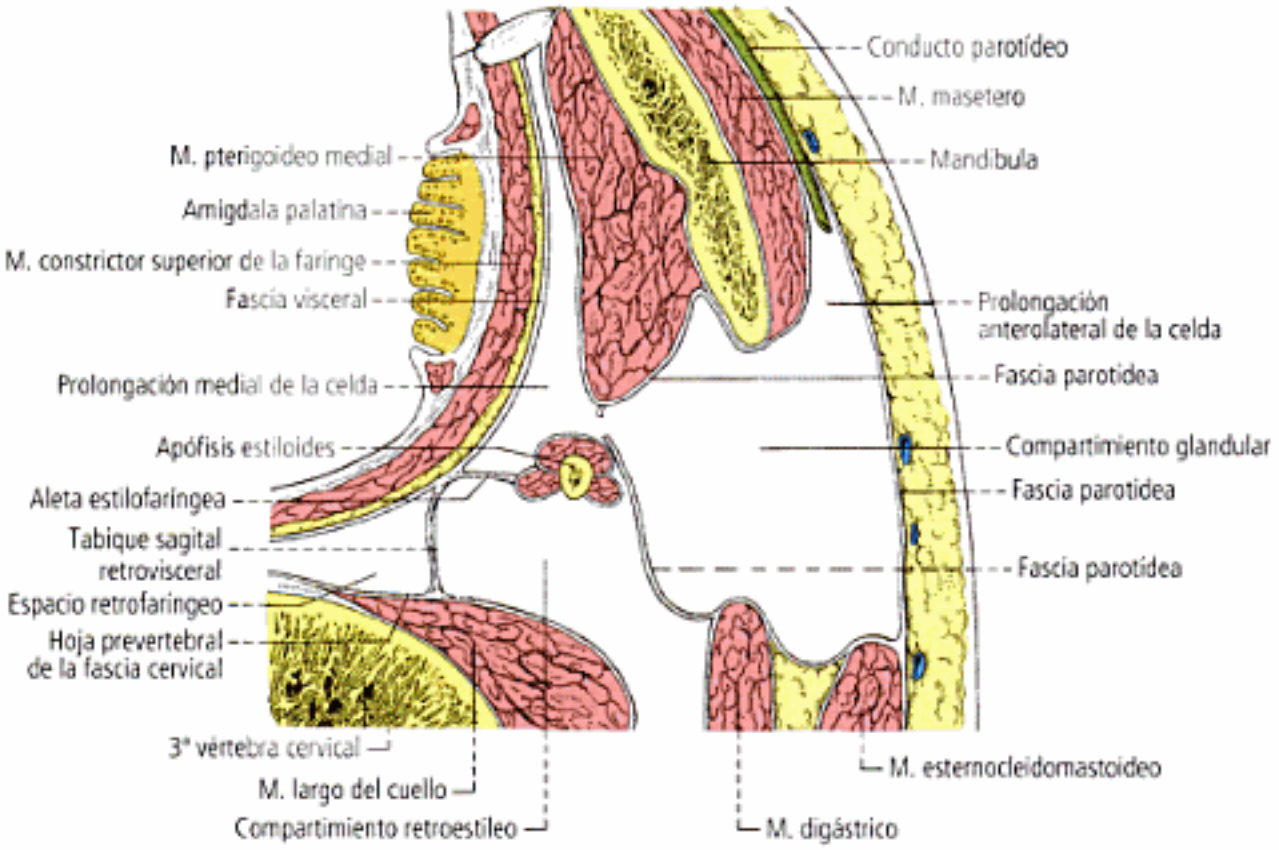
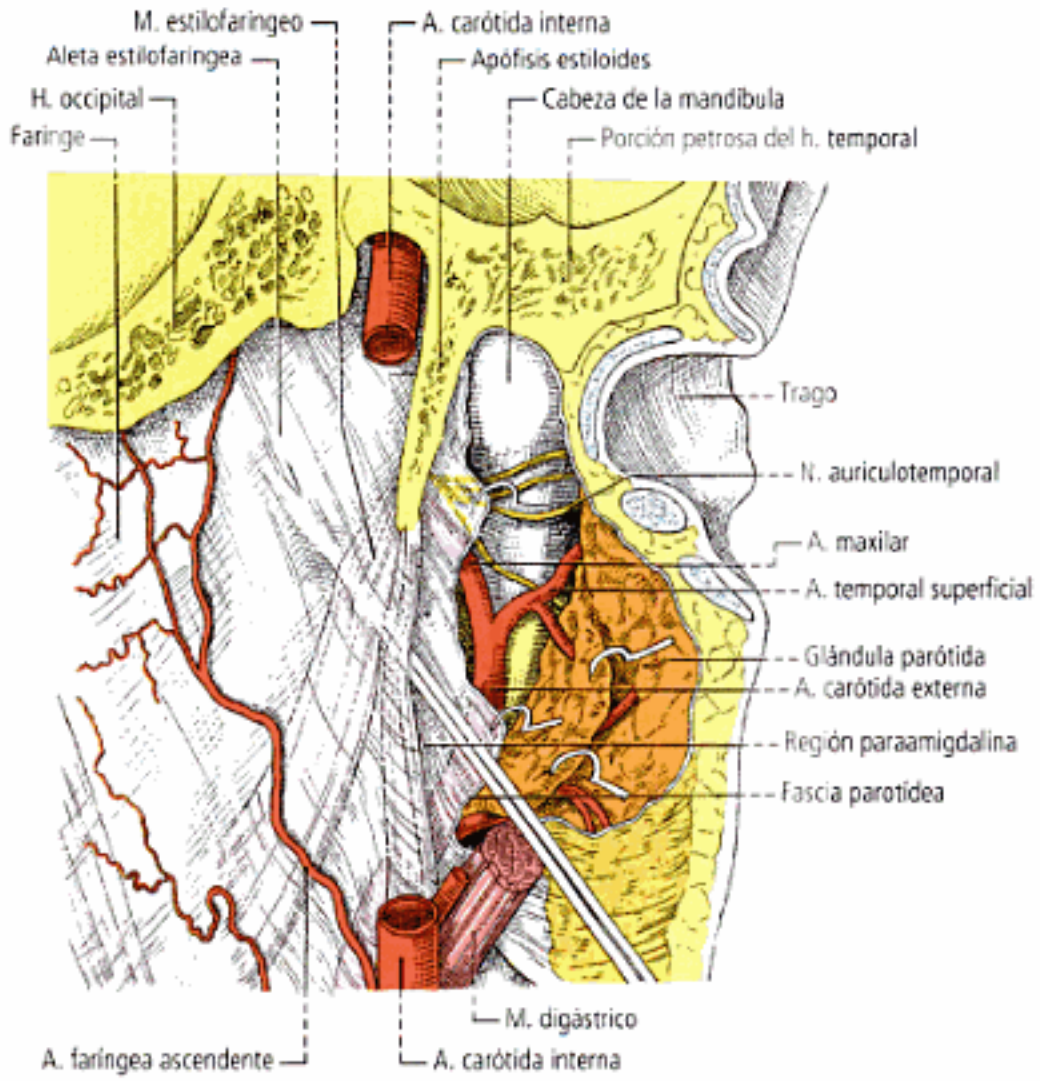
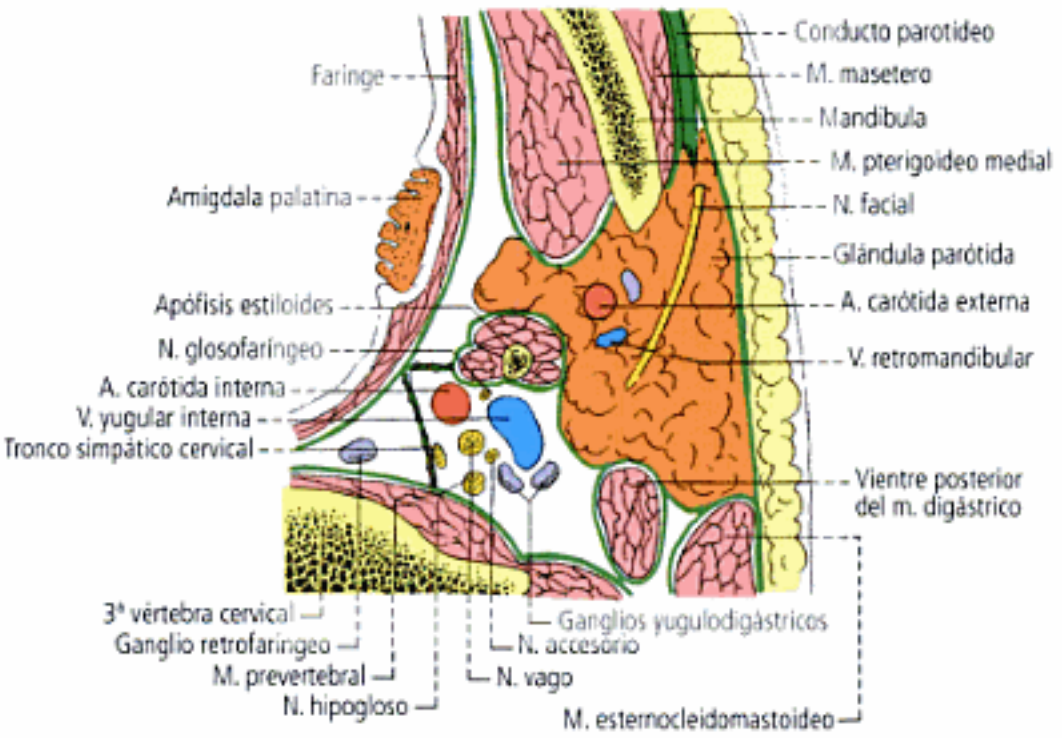


Fig. 104-18.
Relaciones laterales de la faringe, vista por su cara posterior, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 104-19.
Corte horizontal de los espacios perifaríngeos pasando por la 3ª vértebra cervical, lado derecho.



Relaciones laterales

Están comprendidas, medialmente, por la pared lateral de la faringe, y lateralmente, por la rama de la mandíbula. Así limitado, este **espacio laterofaríngeo** se halla subdividido por un plano oblicuo de arriba hacia abajo, de medial a lateral y de adelante hacia atrás, constituido por el **músculo pterigoideo medial** y la **fascia interpterigoidea**. Esta formación divide el espacio laterofaríngeo en:

- **Espacio pterigomandibular lateral:** corresponde a una parte de la fosa infratemporal, región pterigomandibular, pues medialmente, la fosa infratemporal llega hasta la apófisis pterigoides y la faringe y contiene a los músculos pterigoideos y a los vasos maxilares. Su parte superior es atravesada por los nervios mandibular y maxilar.
- **Espacio infratemporal profundo:** participa en sus relaciones con la porción profunda (parotídea) de la región parotidomaseterina, que en profundidad se extiende hasta la pared lateral del espacio laterofaríngeo. Este espacio se relaciona con la **amígdala (tonsila) palatina** (figs. 104-17 y 104-19) y llega, en la parte superior, hasta la **trompa auditiva,** lo que permite designarla **región paratonsilotubaria**. A ella llega la prolongación faríngea de la parótida (véase Glándula parótida).

Relaciones posterolaterales

Son intermedias entre las laterales y las posteriores. La **apófisis estiloides**, que ha sido incluida por el corte horizontal, se encuentra conectada:

- A la faringe, por la **aleta estilofaríngea** y el **músculo estilofaríngeo**.
- Al ángulo de la mandíbula, por el **ligamento estilomandibular**.
- A la **hoja superficial de la fascia cervical**, por el revestimiento de las formaciones estíleas a este nivel, conectadas entre sí desde la pared faríngea hasta la hoja superficial de la fascia cervical que forma la pared posteromedial de la celda parotídea. Las estructuras mencionadas constituyen un tabique, extendido en diagonal desde la faringe hasta la apófisis mastoides, que separa la **región retroestílea**, situada por detrás de este tabique, de la **fosa infratemporal** y de la **región parotidomaseterina**, ubicadas por delante de él.

Espacios perifaríngeos

Los espacios precedentes que contactan con la pared faríngea se denominan **espacios perifaríngeos**. Cada uno de ellos presenta un contenido y una función diferentes.

En conjunto, comprenden tres espacios separados por dos tabiques sagitales: un **espacio retrofaríngeo** y dos **espacios laterofaríngeos** [mandibulovertebrofaríngeos, parafaríngeos] derecho e izquierdo.

Espacio retrofaríngeo

Está comprendido entre la columna vertebral cervical y la faringe. Este espacio, como hemos visto, se encuentra subdividido por la presencia de la **hoja prevertebral de la fascia cervical**, dispuesta coronalmente y aplicada a la cara anterior de los músculos prevertebrales, lo que permite diferenciar dos espacios:

A. Espacio retrofaríngeo propiamente dicho [espacio de Henke]: es un espacio perifaríngeo que contiene tejido conjuntivo laxo y se extiende desde la base del cráneo, por arriba, hasta el mediastino, por detrás del

Material protegido por derechos de autor

esófago. Se trata de una superficie de **deslizamiento** para la pared posterior de la faringe. Lateralmente lo limitan dos **tabiques sagitales** [septum sagital de Charpy], retroviscerales. En la parte superior, la presencia de la membrana atlantooccipital anterior permite separar lateralmente la presencia de **ganglios linfáticos retrofaríngeos** [Gillete y Most]. En el ambiente laxo del espacio transcurren venas del **plexo faríngeo**, ramos ascendentes de la arteria faríngea ascendente y ramos nerviosos simpáticos. En el niño, en los ganglios linfáticos superiores terminan vasos linfáticos superiores faríngeos (se pueden producir adenoflemones retrofaríngeos).

B. Espacio prevertebral: es un espacio ocupado por los músculos prevertebrales, separados del espacio precedente por la **hoja prevertebral de la fascia cervical**.

Espacio laterofaríngeo

La presencia de un **tabique estíleo**, extendido desde la pared lateral de la faringe hasta la apófisis mastoides, lo subdivide en un espacio anterior o **preestíleo**, y otro posterior o **retroestíleo**.

De medial a lateral, el **tabique estíleo** está formado por la aleta estilofaríngea, los músculos estíleos con sus ligamentos y el vientre posterior del músculo digástrico hasta llegar al borde anterior del músculo esternocleidomastoideo. Estas formaciones están cubiertas por una hoja conjuntiva más o menos gruesa, que cierra los espacios entre los elementos mencionados.

A. Espacio retroestíleo: contacta con la pared faríngea en el espacio que queda entre la inserción faríngea de la **aleta estilofaríngea** y el **tabique sagital** retrofaríngeo.
Es un espacio de tránsito de los elementos que contiene, son los siguientes:

- **Arteria carótida interna:** se dirige hacia arriba y adelante en dirección al **conducto carotídeo**, situándose inmediatamente por detrás de la aleta estilofaríngea, que la cubre por delante.
- **Vena yugular interna:** desciende hacia esta región desde el **foramen yugular**, para situarse lateral y por detrás de la arteria carótida interna. Ambos elementos quedan separados entre sí por un triángulo de base superior.
- **Arteria carótida externa:** procedente de la región esternocleidomastoidea, medial a la formación estilodigástrica. En este corto recorrido medial al vientre posterior del digástrico y al músculo estilohioideo, pasa de la región retroestílea a la región parotidomasseterina. En la **región retroestílea** se origina la arteria occipital; con menos frecuencia, esta arteria se origina en la región parotídea para dirigirse lateralmente a la región posterior del cuello (véase Arteria occipital).
- **Arteria faríngea ascendente:** asciende aplicada a la pared lateral de la faringe.
- **Nervio glosofaríngeo:** emerge del cráneo, por la parte más alta y anterior del **foramen yugular**, por detrás de él se ubican el nervio vago con sus ganglios y el nervio accesorio. En sentido más lateral, en el foramen yugular, se encuentra la vena yugular interna, donde termina el seno venoso petroso inferior, que pasa entre el nervio glosofaríngeo y los otros nervios. El **nervio glosofaríngeo** primero está situado por detrás de la arteria carótida interna, y luego lateral a ella. Se dirige hacia adelante y medialmente, atraviesa el intersticio que queda entre los músculos estilogloso y estilofaríngeo y emerge de la región retroestílea para penetrar en la parte medial de la fosa infratemporal, siguiendo el borde inferior del estilogloso.
- **Nervio vago:** ocupa el centro del espacio retroestíleo, desciende en sentido vertical entre la **arteria carótida interna**, por delante y medial, y la **vena yugular interna**, por detrás y lateral. En la parte baja del espacio, cuando la arteria carótida interna y la vena yugular se acercan, éste se ubica en el ángulo posterior de adosamiento de ambos vasos. En la parte alta el **nervio vago** presenta el ganglio inferior [plexiforme] del vago, que recibe un ramo del nervio accesorio situado por detrás del nervio. De la extremidad inferior del ganglio inferior del vago se desprende el **nervio laríngeo superior**, que cruza medialmente a la carótida interna y se aplica a la pared faríngea para pasar a la región esternocleidomastoidea.
- **Nervio accesorio:** en la parte alta se divide en **un ramo medial**, para el ganglio inferior del vago, y un **ramo lateral**. Este último pasa por delante o por detrás de la vena yugular interna y tiene destino muscular (esternocleidomastoideo y trapecio).
- **Nervio hipogloso:** cruza por detrás a la arteria carótida interna, pasa entre el nervio vago medialmente y la vena yugular interna lateralmente y, siguiendo a la arteria carótida externa, entra en la región esternocleidomastoidea.
- **Tronco simpático cervical:** presenta a este nivel el **ganglio cervical superior**, oblicuo hacia abajo y lateralmente. Su extremo superior se relaciona con la carótida interna, y el inferior, con la vena yugular interna. Hacia abajo se continúa con el **tronco simpático cervical** aplicado a la pared posterior por la fascia (véase Simpático cervical).
- **Ganglios linfáticos:** los ganglios linfáticos relacionados con la vena yugular interna se aplican a ella.

B. Espacio preestíleo: es el espacio situado entre la faringe, medialmente, y la rama de la mandíbula, lateralmente. Entre ambas se encuentra el músculo pterigoideo medial, prolongado hacia arriba por la cara profunda del pterigoideo lateral y por la **fascia interpterigoidea**.
El primitivo espacio laterofaríngeo está subdividido por la formación precedente en un espacio **pterigofaríngeo** (medial) y un espacio **pterigomandibular** (región de los pterigoideos y del nervio mandibular).

1. Espacio pterigofaríngeo: se trata de un espacio perifaríngeo, que se proyecta en la nasofaringe y en la orofaringe. Corresponde a la parte medial de la fosa infratemporal. A este nivel se distingue:

- **Arriba**, a nivel de la trompa auditiva, lateral a ésta y a la pared faríngea cubierta por la fascia perifaríngea, se encuentra el **espacio paratubario**.

Material protegido por derechos de autor

- **Abajo**, a nivel de la amígdala palatina, entre la cápsula tonsilar y la pared faringea se halla el **espacio periamigdalino**. Lateral a éste y a la fascia perifaríngea, está situado el **espacio paraamigdalino**.

Espacio paraamigdalino, fosa infratemporal. Presenta:
- Una **pared lateral**, formada por la fascia interpterigoidea y el músculo pterigoideo medial.
- Una **pared medial**, que corresponde a la pared lateral de la celda tonsilar que le sirve de plano de inserción.

La **fascia perifaríngea** está reducida a una hoja más o menos infiltrada de tejido adiposo que cubre a los músculos lateralmente y se fija hacia adelante en el borde posterior de la lámina medial de la apófisis pterigoides, sobre el **rafe pterigomandibular** y en el borde posterior de la línea milohioidea.

La **fascia faringobasilar**, por el contrario, presenta un aspecto fibroso. También se fija en el borde posterior de la lámina medial de la apófisis pterigoides y en el rafe pterigomandibular. Por delante de este último, se inserta una membrana fibrosa que recubre la cara lateral del músculo buccinador, la **fascia bucofaríngea**, gruesa y densa atrás, se adelgaza hacia adelante y se pierde en el ángulo de la boca. Esta membrana se inserta sobre los bordes alveolares.

Capa muscular. Situada entre la fascia faringobasilar y la fascia perifaríngea, está constituida por los músculos buccinador y constrictor superior. Entre el borde inferior del músculo constrictor superior y el borde superior del músculo constrictor medio, el ángulo que allí existe está cruzado por el músculo estilogloso. La extremidad superior de la cara lateral de la amígdala palatina corresponde a un plano horizontal que pasa por el velo del paladar. Por encima de este plano se encuentra la parte superior de este espacio que corresponde al espacio paratubario. La fascia bucofaríngea se fusiona con el músculo constrictor superior y con la porción cartilaginosa de la trompa auditiva: la **fascia salpingofaríngea**.

Contenido. Está constituido por tejido celuloadiposo atravesado por el músculo estilogloso y elementos vasculonerviosos:
- **Músculo estilogloso:** se dirige hacia abajo y adelante para alcanzar el borde lateral de la base de la lengua, por debajo del arco palatogloso. En sentido estricto, el músculo no forma parte de la pared faríngea, pero se aproxima a ella en su extremo distal.
- **Arterias tonsilares:** proceden de la arteria palatina ascendente o de la facial, a veces de la lingual, de la faríngea ascendente o de la carótida externa.
- **Nervio glosofaríngeo:** llega desde la región retroestílea, pasando entre los músculos estilogloso y estilofaríngeo, adosado a la cara profunda del músculo estilogloso cerca de su borde inferior, lo inerva y da filetes que forman el plexo tonsilar faríngeo.
- **Extremidad superior de la glándula submandibular:** puede encontrarse en la parte baja de la región (véase Glándula submandibular).

2. **Espacio pterigomandibular:** se encuentra situado **medial** a la rama de la mandíbula, **lateral** a la fascia interpterigoidea y al músculo pterigoideo medial. Representa una parte de la **fosa infratemporal**: **adelante** llega a la tuberosidad del maxilar y a la región bucal; **arriba**, a la cara maxilar del ala mayor del esfenoides y a la región temporal. En ella se encuentran: los vasos maxilares y el nervio mandibular y sus ramos.

Faringe cervical

Se extiende desde el borde inferior de la mandíbula hasta el comienzo del esófago.

Las **relaciones anteriores** corresponden a la entrada a la laringe y a la cara posterior de ésta.

Las **relaciones posteriores** son la continuación de las relaciones del espacio retrofaríngeo estudiado en la faringe facial.

Las **relaciones laterales** son perifaríngeas. La pared lateral de la faringe forma, con la pared lateral de la laringe, la pared medial de la **región carotídea**, cuyo límite **superior** corresponde al vientre posterior del digástrico, flanqueado por el nervio hipogloso; su **límite inferior**, al vestíbulo del mediastino. La **pared posterior** está constituida por los músculos prevertebrales y escalenos, la hoja prevertebral de la fascia cervical y las apófisis transversas de las vértebras cervicales; la **pared medial** está formada por la **faringe** en la porción en que participan de su pared los músculos constrictores medio e inferior, y por la **laringe**, así como por el lóbulo de la glándula tiroides a cada lado desde la parte superior del cartílago tiroides hasta el esófago; la **pared anterolateral** presenta un plano superficial constituido por el platisma y por la hoja superficial de la fascia cervical, con el músculo esternocleidomastoideo, y otro plano profundo formado por la hoja pretraqueal de la fascia cervical con los músculos omohioideos e infrahioideos.

En esta región constituye un verdadero pasaje cervicocraneofacial, con un eje vasculonervioso cervical, integrado por:

- **Arteria carótida común**, que se divide en carótida interna y externa; de esta última nacen las arterias tiroidea superior, lingual, facial, faríngea ascendente, occipital y auricular posterior.
- **Vena yugular interna**, lateral a la arteria carótida interna y a la común, recibe venas tributarias y al tronco venoso tirolinguofacial.
- **Nervio vago**, situado en el ángulo diedro posterior de ambos vasos principales.
- **Nervio laríngeo superior**, ramo del nervio vago; se aplica a la faringe para alcanzar la laringe y profundizarse perforando la membrana tirohioidea.
- **Nervio hipogloso**, arriba, pasa entre la vena yugular interna lateralmente y la arteria carótida externa medialmente, y se dirige a la región submandibular; describe una curva de concavidad superior y proporciona la **raíz superior del asa cervical**, la que sigue la vaina carotídea.
- **Asa cervical,** se sitúa en la cara anterolateral del eje vasculonervioso.
- **Tronco simpático cervical,** se aplica a la hoja prevertebral de la fascia cervical.

Material protegido por derechos de autor

- **Ganglios linfáticos,** se disponen a lo largo de la vena yugular interna.

En la parte baja de la región esternocleidomastoidea confluyen la porción preescalénica de la arteria subclavia y la parte baja de la región infrahioidea. La arteria subclavia emite sus colaterales (véase esta arteria) y con ella se relacionan las asas nerviosas del simpático: asa subclavia, del nervio vago (el nervio laríngeo recurrente a la derecha) y del nervio frénico.

El **nervio laríngeo recurrente izquierdo**, alojado en el ángulo traqueoesofágico, asciende hasta el cuello. Ambos laríngeos recurrentes se profundizan por el borde inferior del músculo constrictor inferior.

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Arterias

Son numerosas y se originan de la **arteria carótida externa** y de sus ramas colaterales. La **arteria faríngea ascendente**, lateral y posterior, es la más voluminosa. Existen, además, ramas faríngeas de pequeño calibre provenientes de la tiroidea superior, de la facial y de la maxilar.

Venas

De los plexos submucosos profundos emergen venas reunidas en plexos extramusculares que son drenados por numerosas venas, escalonadas en toda la extensión de la **faringe**: venas del conducto pterigoideo, pterigoideas, faciales, linguales, en dirección de la yugular interna.

Linfáticos

Los eferentes de los plexos submucosos y musculares adoptan tres direcciones diferentes:

A. **Posterior**: ganglios linfáticos retrofaríngeos.
B. **Laterales**: ganglios linfáticos yugulodigástricos.
C. **Anteroinferior**: más o menos mezclados con los vasos linfáticos de la laringe, los eferentes se dirigen a los ganglios linfáticos yugulares profundos.

Nervios

Nervios sensitivos

Proceden del nervio vago (nervios laríngeos superior e inferior), del trigémino (nervio faríngeo [de Bock] procedente del ganglio pterigopalatino) para la nasofaringe, del glosofaríngeo para el arco palatofaríngeo.

Nervios motores

Provienen del plexo faríngeo, a cuya formación contribuyen los nervios glosofaríngeo, vago y accesorio. El nervio glosofaríngeo inerva el músculo estilofaríngeo.

Nervios vegetativos

Provienen del plexo faríngeo, al cual llegan ramos originados en el ganglio cervical superior del nervio simpático.

ANATOMÍA FUNCIONAL

La disposición anatómica de la faringe le confiere una acción en la respiración y otra en la alimentación, más exactamente en la orientación de los alimentos en dirección al esófago por un conjunto de movimientos complejos que caracterizan la **deglución**.

La **deglución** comienza por un **tiempo bucal**, durante el cual los alimentos ingeridos son proyectados de la boca a la faringe. Le sigue el **tiempo faríngeo**, el más complejo. Conduce el bolo alimenticio al esófago. Se trata de un conjunto de acciones complejas y simultáneas:

- El **cierre del istmo de las fauces** está asegurado por la contracción de los arcos del velo del paladar y el ascenso de la lengua en contacto con ese velo.
- El **cierre de las cavidades nasales** está asegurado por el velo del paladar que se eleva, se aplica contra la pared posterior de la faringe (músculos elevadores y tensores del velo del paladar) y tiende a aislar así a la nasofaringe.
- El **cierre de la laringe** es determinado por el balanceo de la epiglotis hacia atrás y por el ascenso del bloque laringofaríngeo, situado debajo de la lengua.
- La **contracción de las paredes faríngeas** (músculos constrictores) se efectúa de arriba hacia abajo, de una manera peristáltica.
- La **abertura esofágica** está asegurada por la distensión del fascículo cricoesofágico [esfínter esofágico de Killian].

Todos estos movimientos simultáneos son muy breves. Implican una detención de la respiración y de la masticación. Cuando son perturbados por accidente o por carencia de uno de los sistemas musculares, puede ocurrir:

- Desvío alimentario, nasal o laríngeo.
- Imposibilidad de deglutir (afagia).

Durante el movimiento de deglución, la contracción de los músculos elevadores y tensores del velo del paladar nivela las presiones de la cavidad timpánica con la nasofaringe a través de la trompa auditiva. Se puede así restablecer el equilibrio de las presiones en la cavidad timpánica, cuando éste ha sido modificado por una circunstancia exterior (ascensión rápida, zambullida).

La **deglución** es un acto reflejo, pero de control voluntario.

Los trastornos que pueden producir los golpes traumáticos, las infecciones o los problemas vasculares de los centros bulbares de la deglución tienen siempre muy mal pronóstico.

Material protegido por derechos de autor

105 Esófago

El **esófago** es un conducto cilíndrico, muscular, tapizado por mucosa, que une la faringe con el estómago.

GENERALIDADES

Origen

Se lo ubica en el borde inferior del **músculo constrictor inferior de la faringe**, situado frente al borde inferior del cartílago cricoides, a nivel de la 6ª o de la 7ª vértebra cervical. Este origen se desplaza una vértebra según la posición de la cabeza (flexionada o extendida) y durante los movimientos de deglución.

Trayecto

El **esófago** ocupa la región prevertebral en el tercio inferior del cuello (fig. 105-1). Penetra en seguida en el **tórax**, situado en la región posterior del **mediastino superior**, al que recorre verticalmente, por delante de la concavidad vertebral torácica, separándose de la columna vertebral a partir de la 4ª o 5ª vértebra torácica.

El esófago presenta inflexiones en el sentido transversal. Ubicado en la línea mediana a nivel de la 1ª a la 4ª vértebra torácica, ocupa casi el plano medio prevertebral, luego se desvía a la derecha, dejando lugar para la aorta, que alcanza el lado izquierdo de la columna vertebral. Luego, el esófago se desvía a la izquierda a partir de la 7ª vértebra torácica.

De estas inflexiones surgen dos curvas laterales; primero, cóncava a la derecha, después otra inferior, cóncava a la izquierda antes de atravesar la porción muscular del **diafragma**. En su trayecto abdominal se orienta hacia la izquierda y llega al estómago.

Terminación

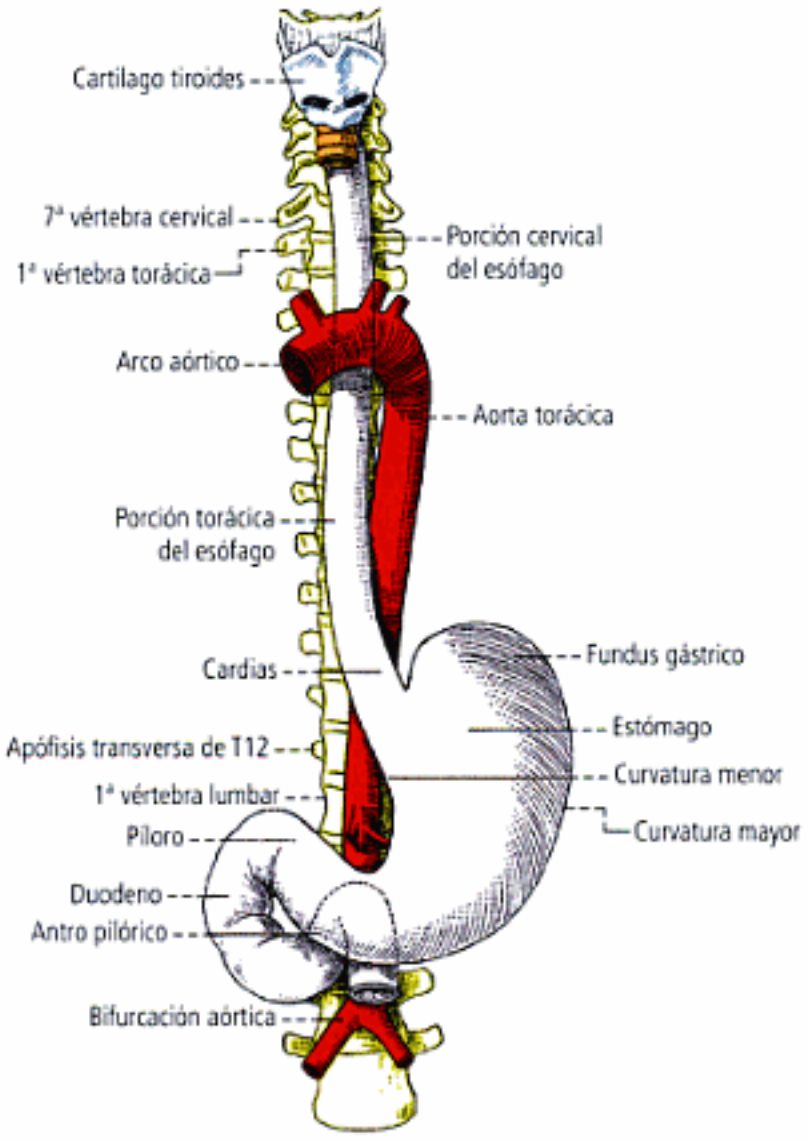
El **esófago** se abre en la parte medial del tercio superior del estómago por el **orificio del cardias**. Éste se halla situado a la izquierda de la línea mediana, a la altura de la 10ª o de la 11ª vértebra torácica.

Longitud, forma y diámetro

En el adulto, el esófago mide, término medio, 25 a 30 cm: 5 cm en la región cervical, 16 a 20 cm en el tórax, 1 cm para la travesía diafragmática y 3 cm en el abdomen.

La longitud no es constante; varía con la situación del origen y de su terminación. En la flexión y en la extensión de la cabeza, el extremo superior varía unos 4 cm de acuerdo con la situación de la laringe; el extremo inferior sigue los movimientos del diafragma, por ello está situado más bajo en la inspiración. El esófago presenta, pues, una longitud máxima en la extensión de la cabeza y en la inspiración. Cuando está vacío, su cavidad interior (la luz del esófago) es estrecha, tiene la forma de una hendidura transversal de 5 a 12 mm y sus paredes se encuentran en contacto entre sí. En su porción más inferior los pliegues mucosos dan a esta luz una forma estrellada. Distendido, el esófago tiene la forma de un cilin-

Fig. 105-1.
Vista anterior del esófago y el estómago in situ para mostrar su dirección y sus relaciones con la columna vertebral y la aorta. Este esquema no muestra la separación del esófago con la columna vertebral en la región torácica inferior.



Material protegido por derechos de autor

dro muy alargado que presenta tres **estrechamientos**: cricoideo, torácico [bronco-aórtico] y frénico [diafragmático], separados por zonas ligeramente dilatadas. La parte terminal en el abdomen adopta una forma de embudo, cuya base, dirigida hacia abajo, corresponde al **estómago**.

Variaciones y malformaciones

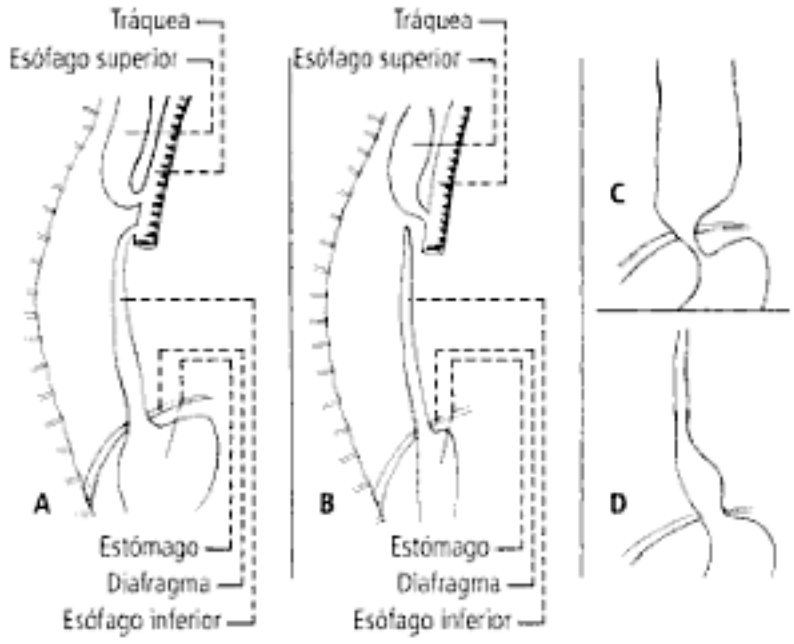
Es necesario conocer las más frecuentes (fig. 105-2):

- Las **atresias** del esófago, descubiertas al nacer, que se deben a una deficiencia del desarrollo del intestino primitivo y del brote traqueal. Asociadas o no con una fístula traqueoesofágica, única o doble, estas malformaciones son incompatibles con la vida y justifican tentativas de corrección quirúrgica.
- Los **esófagos cortos** (braquiesófagos), asociados con un ascenso transdiafragmático del estómago (hernia hiatal congénita).
- Los **megaesófagos**, en general adquiridos, que pueden tomar dimensiones mayores de lo habitual y perturbar de modo considerable la deglución.
- Los **divertículos** esofágicos: además de los divertículos faringoesofágicos [de Zenker], se pueden ver divertículos epibronquiales (parte media) o epifrénicos, inmediatamente por encima del diafragma (fig. 105-2).

Constitución anatómica

Está formado por la adventicia, el músculo esofágico, la submucosa y la mucosa.

Fig. 105-2.
Malformaciones del esófago. ***A.*** *Atresia con doble fístula esofagotraqueal.* ***B.*** *Atresia con una sola fístula esofagotraqueal.* ***C.*** *Megaesófago.* ***D.*** *Hernia hiatal con esófago corto (braquiesófago).*



La pared esofágica, considerada en su conjunto, está constituida para favorecer la progresión del bolo alimenticio hacia el estómago. Es sensible a las agresiones químicas (ingestiones de cáusticos o de ácidos). Puede ser asiento de tumores, con más frecuencia malignos que benignos.

Adventicia

Formada por tejido conjuntivo, excepto en la región del receso vertebromediastínico, donde las pleuras lo revisten parcialmente.

Músculo esofágico

Es un músculo liso, mezclado en su extremo superior con algunas fibras estriadas provenientes del músculo constrictor inferior de la faringe.

Este músculo está formado por dos capas:

A. Una capa longitudinal externa, aparente y vigorosa.
B. Una capa circular profunda, delgada.

Esta musculatura, por la preponderancia de las fibras longitudinales, exige cuidado en las suturas quirúrgicas.

Submucosa

Comprende un plano celuloso adherente a la mucosa, que así se puede deslizar con respecto al plano muscular.

Mucosa

Espesa y resistente, dispone de un epitelio pavimentoso estratificado y glándulas seromucosas.

RELACIONES

El esófago está rodeado por una **vaina celulosa (adventicia) periesofágica**, por intermedio de la cual contrae sus relaciones, que se dividen en: cervicales, torácicas, diafragmáticas y abdominales.

Porción cervical del esófago

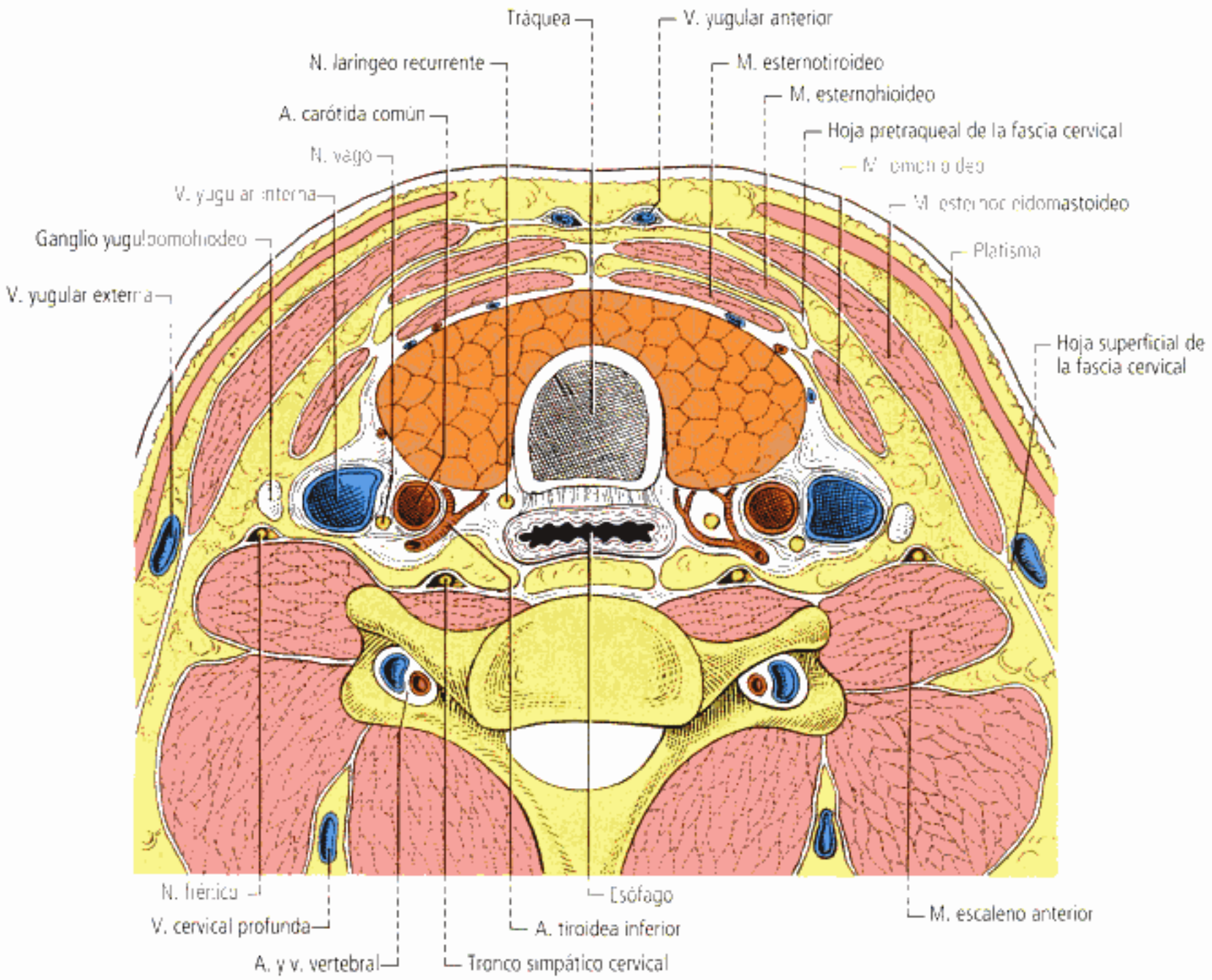
Este órgano se encuentra en la parte más profunda de la región infrahioidea mediana, entre el cuerpo de la 6ª vértebra cervical y el borde superior de la 2ª vértebra torácica (fig. 105-3).

Atrás

El **esófago** está separado de la columna vertebral por los músculos y la hoja prevertebral de la fascia cervical. Entre ésta y el esófago se interpone una capa de tejido celular laxo, limitado lateralmente por tabiques sagitales, que se continúan hacia arriba con el tejido celular retrofaríngeo y hacia abajo con el tejido retroesofágico del mediastino superior. Los tabiques sagitales del esófago forman las paredes laterales del **espacio retroesofágico** [retrovisceral de Henke], comprendido entre el esófago y la hoja prevertebral de la fascia cervical. El tejido laxo de

Material protegido por derechos de autor

Fig. 105-3.
Corte horizontal esquemático del cuello que pasa por la 6ª vértebra cervical. Vista superior.



este espacio favorece los movimientos del esófago con respecto al plano vertebral, constituyendo un sistema de deslizamiento.

Adelante

El **esófago** está en contacto con la cara posterior (pared membranosa) de la tráquea, a la que rebasa ligeramente a la izquierda desde la 7ª vértebra cervical. Aquí toma contacto con la cara posterior del lóbulo izquierdo de la glándula tiroides y con la glándula paratiroides inferior izquierda. En el ángulo traqueoesofágico izquierdo se encuentra el nervio laríngeo recurrente izquierdo, cruzado en sentido lateral por la arteria tiroidea inferior, que llega a la glándula tiroides a la altura de la parte inicial del esófago.

Lateralmente

A la **derecha**, la **tráquea** rebasa el borde derecho del esófago, aislándolo de los elementos y órganos vecinos.

A la **izquierda**, la **arteria carótida común izquierda** está más próxima al borde esofágico que a la derecha. A ambos lados forma con la tráquea la pared medial de la región esternocleidomastoidea. Los bordes del esófago son seguidos, casi en el mismo plano, por el **tronco simpático cervical** a esta altura; la arteria tiroidea inferior cruza horizontalmente su dirección, y la siguen las venas tiroideas medias e inferiores.

El **nervio laríngeo recurrente derecho** sigue al borde derecho del esófago. El **nervio laríngeo recurrente izquierdo**, como se ha visto, transita en el ángulo traqueoesofágico. Más arriba, ambos desaparecen cubiertos por el borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe.

Porción torácica del esófago

El **esófago torácico** se extiende desde la 2ª hasta la 9ª vértebra torácica. A su **entrada en el tórax**, el esófago, siempre retrotraqueal, pasa entre las dos cúpulas pleurales. Está separado de la cúpula pleural izquierda por el arco del

Material protegido por derechos de autor

conducto torácico, que cruza su borde izquierdo a la altura del comienzo de la arteria subclavia izquierda.

En el **tórax** propiamente dicho se pueden distinguir relaciones posteriores, anteriores y laterales. Estas últimas son diferentes a la derecha y a la izquierda.

Relaciones posteriores

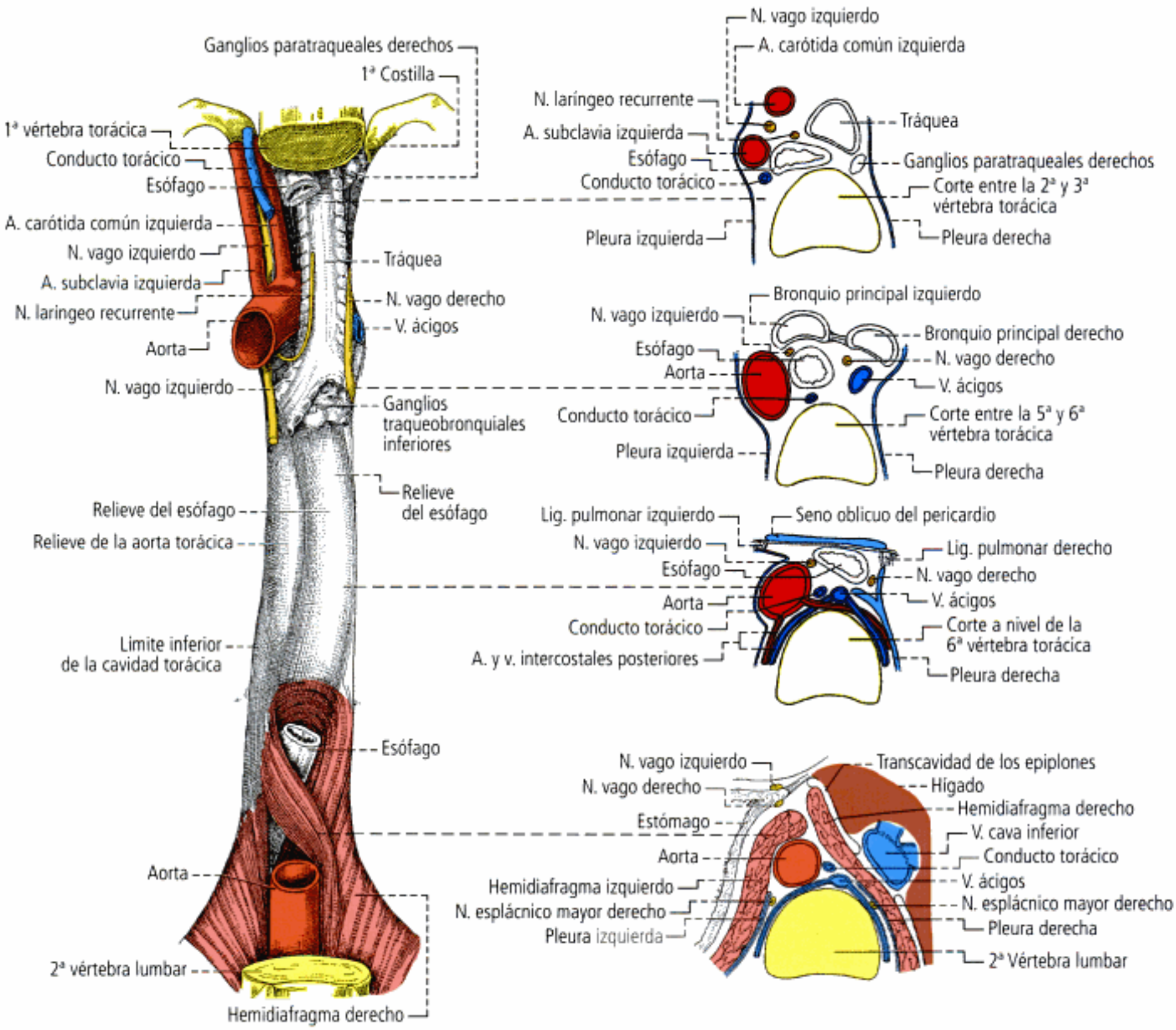
Entre el esófago y la columna vertebral, el plano celuloso descrito en el cuello se prolonga en el mediastino superior y en el posterior hasta el **hiato esofágico del diafragma** (figs. 105-4 y 105-5). Los músculos prevertebrales llegan hasta la 2ª o 3ª vértebra torácica. El espacio retroesofágico contiene el **conducto torácico**, vía linfática de forma variable, dirigido hacia arriba y a la izquierda, que pasa por delante de las arterias intercostales posteriores derechas. A partir de la 4ª vértebra torácica, la aorta describe su arco a la izquierda de la tráquea y del esófago y se dirige hacia abajo, situándose por detrás del esófago, entre éste y la columna vertebral, de la que el esófago se separará cada vez más hacia abajo. Entre ambos limitan un espacio triangular, con base diafragmática.

En la parte posterior del **mediastino superior**, las arterias intercostales posteriores derechas pasan por detrás del esófago, del conducto torácico y de la vena ácigos. Las venas hemiácigos y hemiácigos accesoria cruzan la cara posterior de la aorta, del conducto torácico y del esófago, de izquierda a derecha, para terminar en la vena ácigos.

El **nervio vago derecho** se aproxima cada vez más hacia abajo y se sitúa en la cara posterior del esófago.

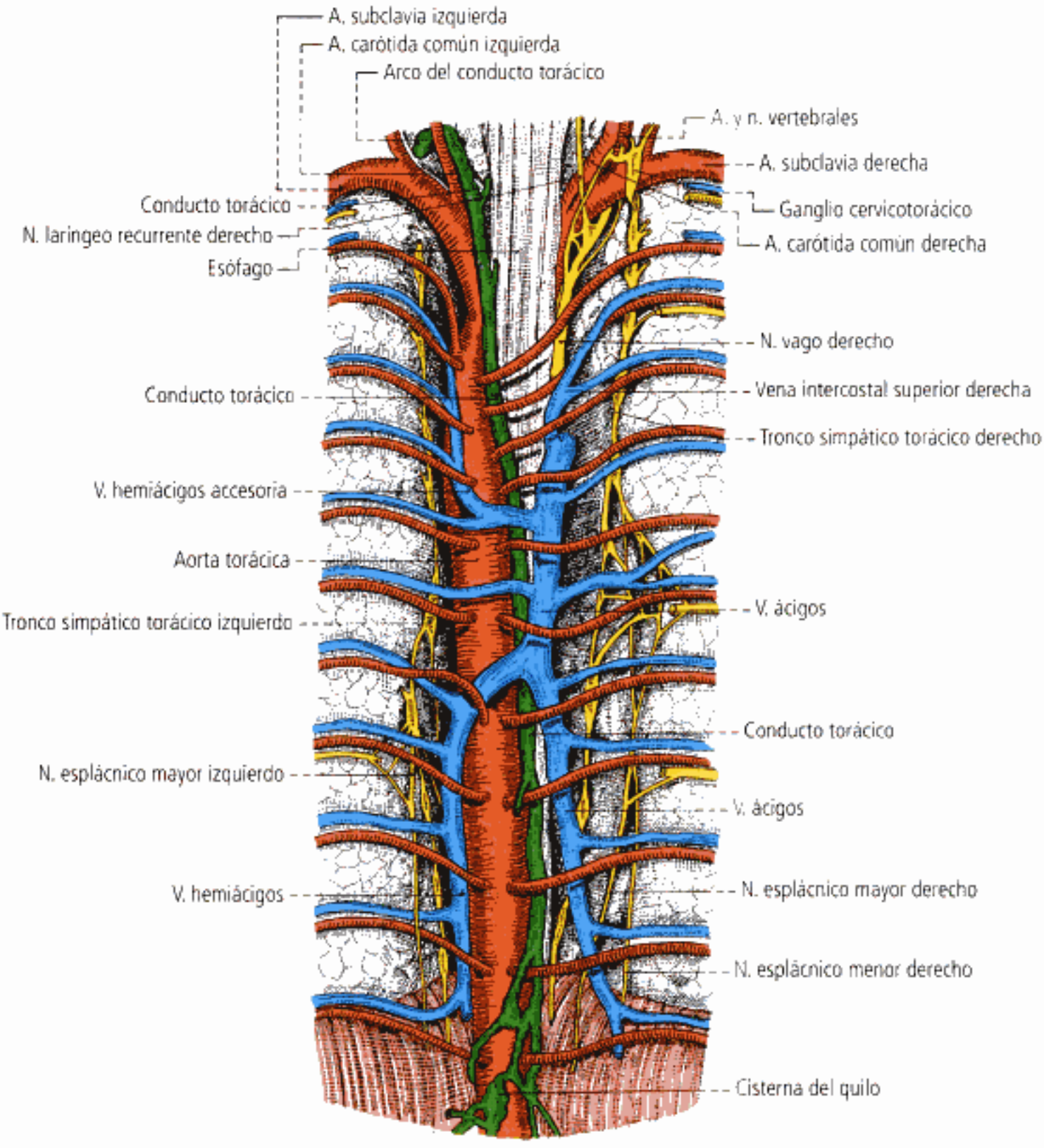
Los **troncos simpáticos** derecho e izquierdo son más laterales, en un plano posterior, por delante de las cabezas de las costillas, aplicados a ellas por la pleura parietal.

Fig. 105-4.
A la izquierda, topografía de los órganos del mediastino, vista posterior. Se han resecado la aorta, el esófago y otros elementos. A la derecha se observan cuatro cortes horizontales a diversos niveles.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 105-5.
Aorta torácica y venas ácigos, vista posterior del mediastino y de la base del cuello.



Relaciones anteriores

Son diferentes arriba y abajo (fig. 105-6):

- **Arriba:** el esófago se relaciona sucesivamente con la cara posterior de la tráquea, luego con su bifurcación. En este lugar, está en contacto con la cara posterior del bronquio principal izquierdo, unido a éste, así como a la tráquea, por fibras bastante laxas del **músculo broncoesofágico**. En el ángulo traqueoesofágico izquierdo asciende el nervio laríngeo recurrente izquierdo, con los ganglios linfáticos que lo acompañan. En el ángulo de bifurcación traqueal se ubican los ganglios linfáticos traqueobronquiales inferiores.
- **Abajo:** el esófago se relaciona con la cara posterior del pericardio fibroso que corresponde al seno oblicuo del pericardio y a la aurícula izquierda (figs. 105-7 y 105-8). El nervio vago izquierdo tiende a colocarse en la cara anterior del esófago.

Relaciones derechas

Éstas se hallan divididas en tres segmentos por el **arco de la vena ácigos** (fig. 105-9):

A. Arriba del arco de la vena ácigos: el esófago es rebasado por la tráquea. El borde derecho se relaciona con la pleura parietal, porción mediastínica, que lo separa del lóbulo superior del pulmón derecho.

B. A nivel del arco de la vena ácigos: el esófago es cruzado de atrás hacia adelante por la vena ácigos, que describe su arco, y por la arteria bronquial derecha, originada de la 4ª arteria intercostal aórtica derecha. El nervio vago derecho, que ha cruzado la cara lateral derecha de la tráquea, pasa medial al arco de la vena ácigos y alcanza así el borde derecho del esófago, para luego entrar en contacto con el bronquio de la raíz pulmonar derecha.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 105-6.
Arco aórtico y ligamento arterioso (el borde anterior del pulmón izquierdo ha sido reclinado lateralmente).

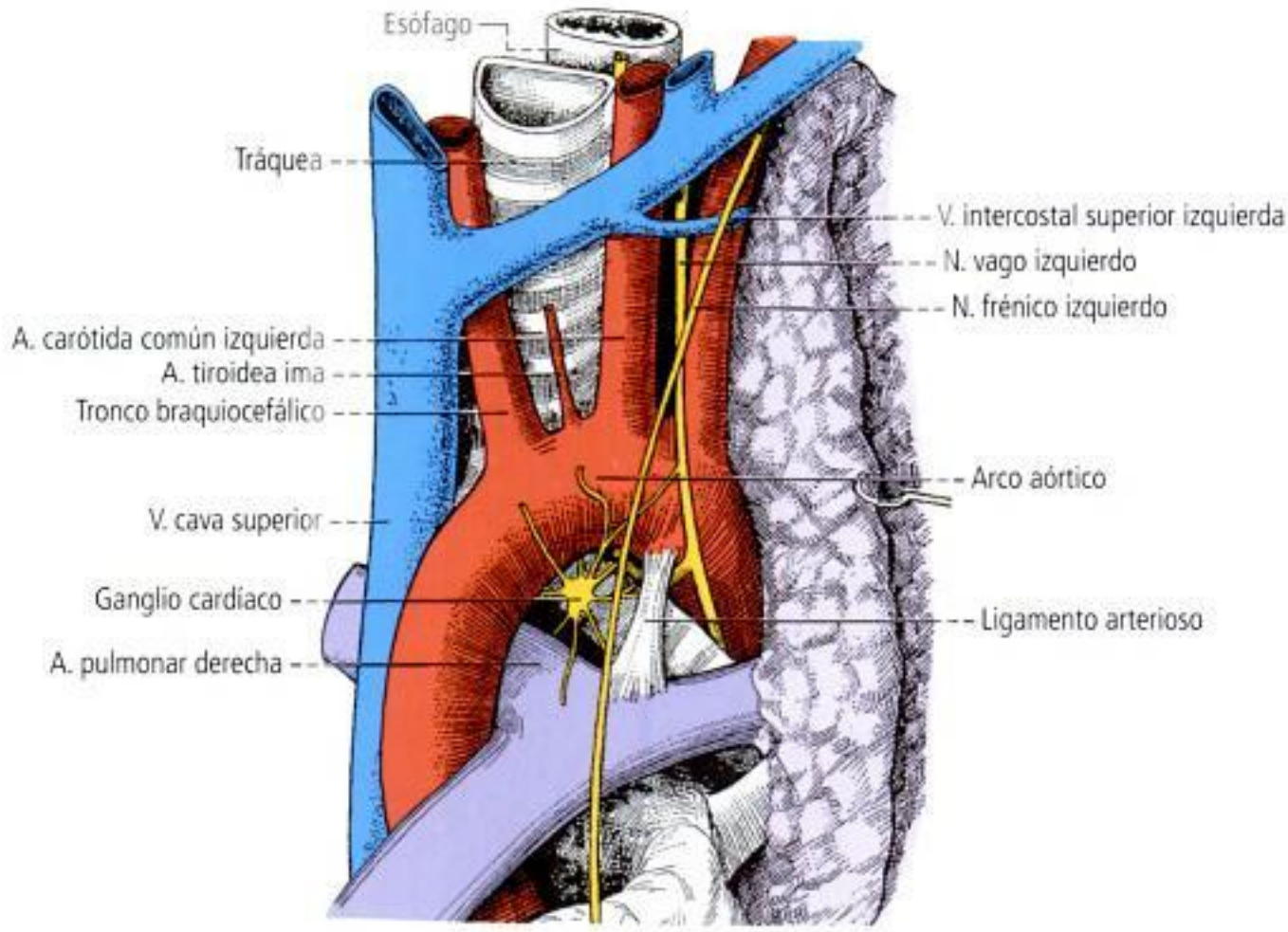
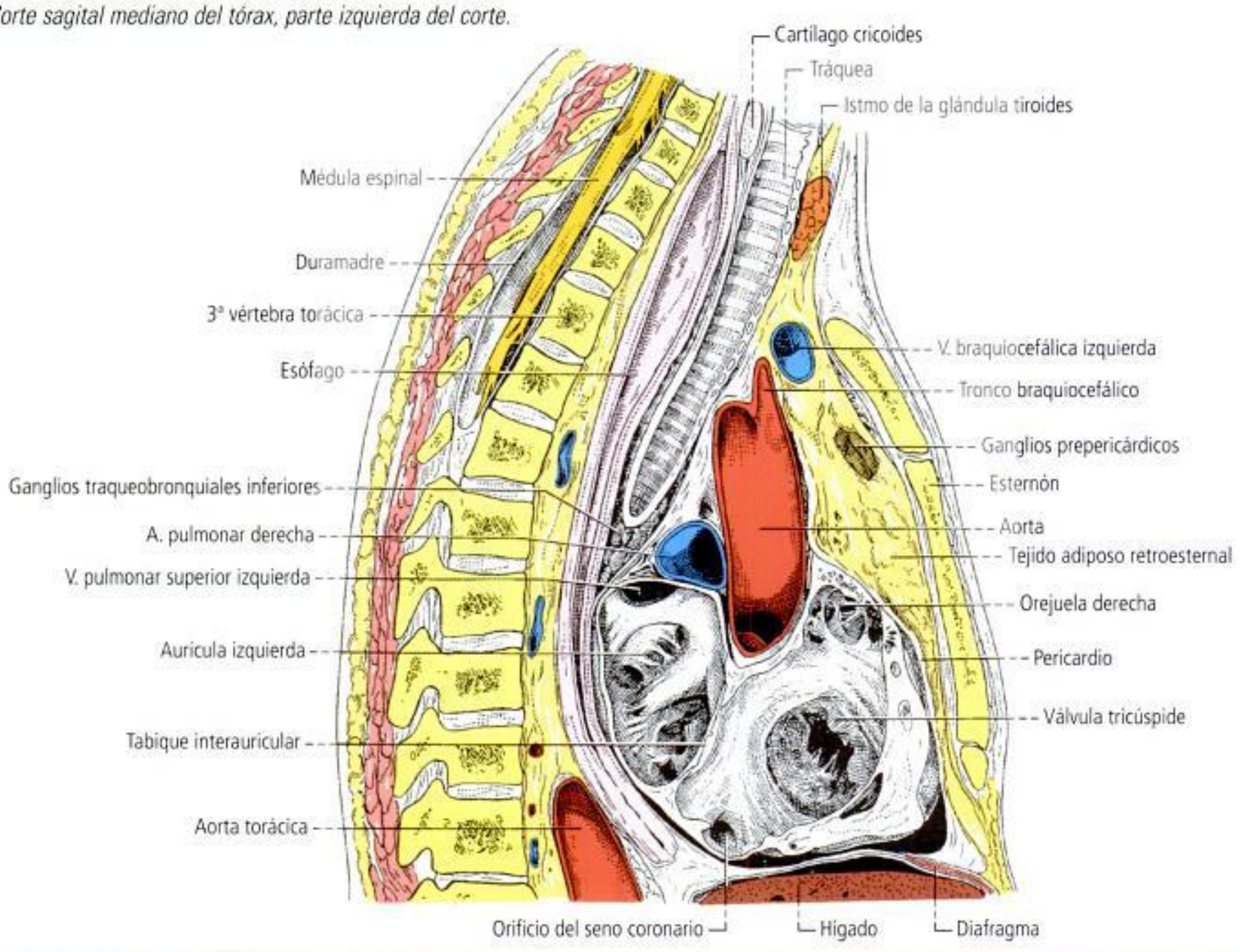
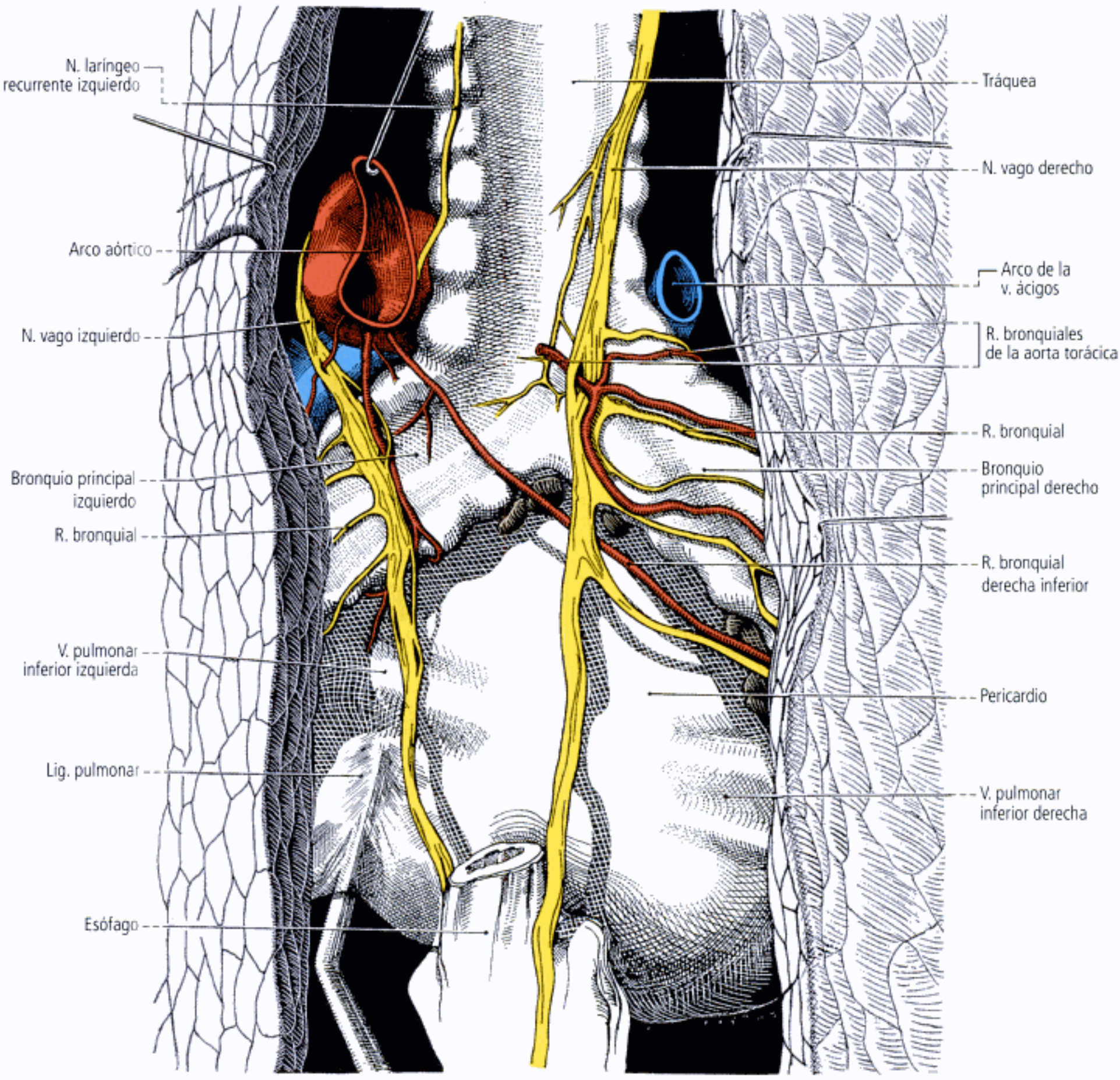


Fig. 105-7.
Corte sagital mediano del tórax, parte izquierda del corte.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 105-8.
Nervios vagos por detrás de los bronquios principales, vista posterior (según M. Latarjet y Magnin).



C. Debajo del arco de la vena ácigos: el nervio vago derecho, que se dirige hacia la cara posterior del esófago, atraviesa en forma de X alargada su borde derecho. La vena ácigos queda por detrás y lateral. Aquí, la pleura parietal (porción mediastínica) se deprime entre la vena y el esófago, formando el receso vertebromediastínico.

En cirugía, la sección entre dos ligaduras del arco de la vena ácigos permite exponer la totalidad del esófago torácico a través de la cavidad pleural derecha.

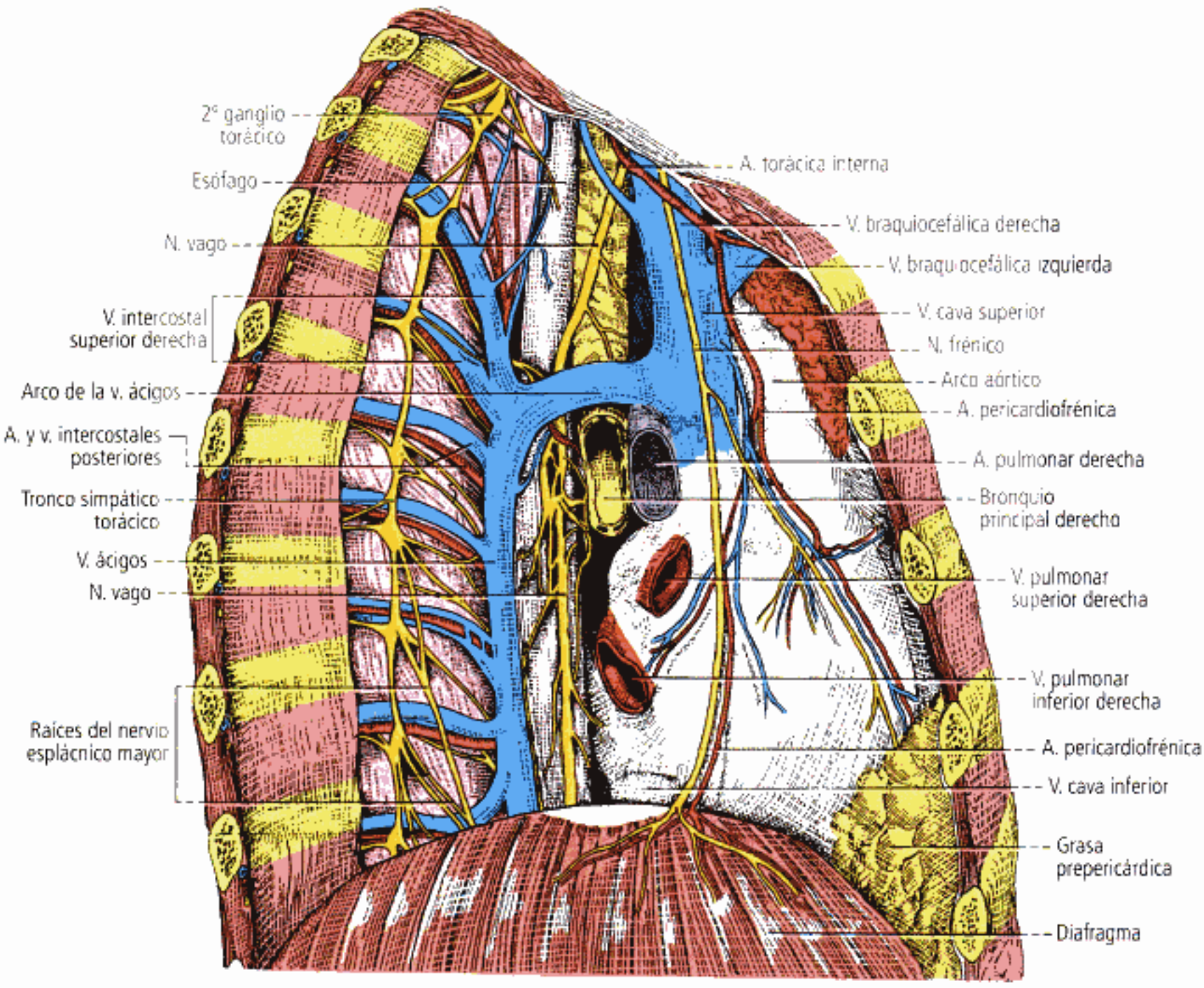
Relaciones izquierdas

Están divididas en tres segmentos por el **arco aórtico**, de mayor calibre que el arco de la vena ácigos (fig. 105-10):

A. Por encima del arco aórtico: el esófago se relaciona con la arteria carótida común izquierda, situada algo por delante de él; algo por detrás del tronco de ésta, el borde izquierdo del esófago se pone en contacto con la arteria subclavia izquierda. Entre ambas arterias desciende el nervio vago izquierdo, hacia la cara anterior de la aorta.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 105-9.
Mediastino visto por su cara derecha. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



B. A nivel del arco aórtico: el esófago es rechazado hacia la derecha por esta enorme arteria, cuyos latidos se observan en la esofagoscopia. Debajo del arco aórtico pasa el nervio laríngeo recurrente izquierdo, que se dirige hacia el ángulo traqueoesofágico izquierdo.

C. Debajo del arco aórtico: por su borde izquierdo, el esófago se relaciona con el espacio situado entre la raíz pulmonar izquierda adelante y la aorta descendente atrás. La pleura se deprime entre estos dos elementos y forma un receso vertical, poco profundo, que se denomina receso interaorticoesofágico, unido por detrás del esófago al receso vertebromediastínico derecho por un tejido conjuntivo más o menos espeso: el ligamento interpleural [de Morosow]. Ambos recesos y el ligamento mencionado son muy variables en presencia y entidad.

Acompaña al esófago el nervio vago izquierdo, que queda anterior y se divide en cierto número de ramos por debajo de la raíz pulmonar.

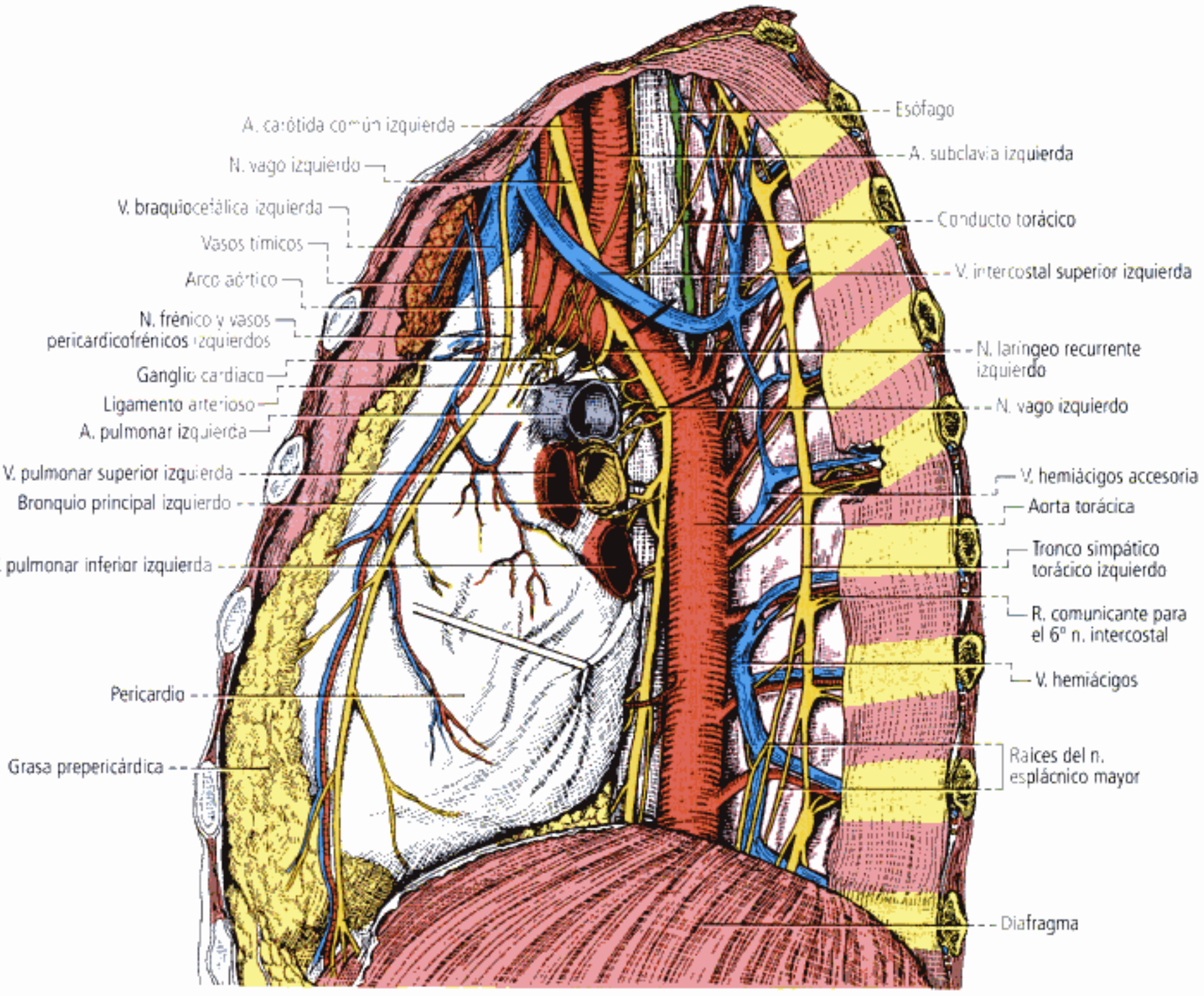
El acceso quirúrgico al esófago por la vía transpleural izquierda no permite verlo en su totalidad, pues el arco aórtico es un obstáculo que dificulta la exposición total.

Travesía diafragmática

El **hiato esofágico** es un orificio muscular del diafragma que constituye un esfínter funcional externo para el esófago (figs. 105-11 y 105-12). Numerosos trabajos han tratado de establecer la relación entre el esófago y el diafragma: el ligamento frenoesofágico, entre el esófago y las formaciones musculares y conjuntivas adyacentes (Gambarelli). Sea como fuere, sus conexiones son siempre lo bastante laxas como para que se pueda aislar por disección al esófago del diafragma y atraerlo hacia el abdomen; al mismo tiempo, son lo suficientemente firmes para que las fibras conjuntivo-músculo-esofágicas no permitan el desarrollo de **hernias hiatales** del estómago hacia el mediastino.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 105-10.
Mediastino visto por su cara izquierda. Se ha seccionado la raíz pulmonar, se ha retirado el pulmón y se ha extirpado la pleura.



Los dos nervios vagos atraviesan el hiato esofágico aplicados: el derecho a la cara posterior y el izquierdo a la cara anterior del esófago.

La travesía diafragmática del esófago, situada por arriba y adelante de la travesía de la aorta, está en relación, atrás, con la **región mediastínica posterior**. La aorta ocupa el centro de esta región; tiene por detrás al conducto torácico y a los nervios esplácnicos, a la derecha, la vena ácigos y a la izquierda, la hemiácigos. La **pleura** limita lateralmente a esta estrecha región, desbordando algo sobre la cara anterior de la aorta.

Porción abdominal del esófago

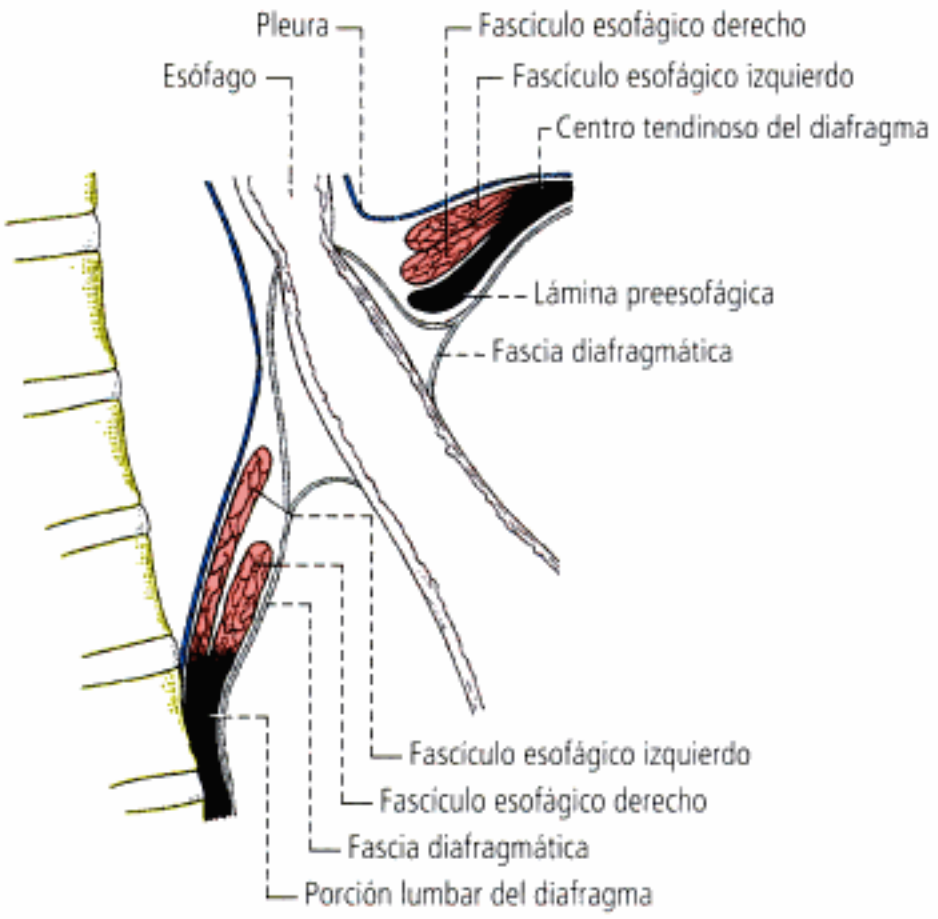
En su porción abdominal, el esófago está en contacto con el peritoneo que cubre su cara anterior solamente (fig. 105-13). Esta hoja proviene de la cara abdominal del diafragma. Desciende, a la izquierda, sobre la cara anterior del estómago y directamente abajo para constituir la hoja anterior del epiplón menor. El esófago abdominal se ubica por detrás del peritoneo, profundo, oculto por el lóbulo izquierdo del hígado.

Su borde derecho se relaciona con el vestíbulo de la transcavidad de los epiplones. Separado del lóbulo caudado del hígado por la parte más alta del vestíbulo, detrás del cual se hunde el nervio vago derecho, por delante de la aorta y del pilar derecho del diafragma, debajo del peritoneo en dirección al plexo celíaco. El borde izquierdo del esófago se continúa hacia la vertiente derecha de la curvatura gástrica mayor, con la que forma la incisura del cardias, abierta arriba. La cara posterior del esófago está desprovista de peritoneo, pues la hoja que tapiza la cara posterior del estómago se refleja hacia abajo sin exceder al cardias.

El **nervio vago anterior** (izquierdo) está aplicado a la cara anterior del esófago. Las ramas esofágicas de la arteria gástrica izquierda y las ramas superiores de la arteria gástrica posterior, de la arteria esplénica, se aplican a las caras anterior y posterior del esófago.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 105-11.
Corte esquemático sagital paramediano que pasa por el hiato esofágico del diafragma (según Gambarelli).



VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Arterias

Estudiadas por Swigart, González, Ferreira Luis N., Ruiz Liard, entre otros, son numerosas y se escalonan en toda la longitud del conducto. Se originan de las arterias vecinas:

- **En el cuello:** las arterias esofágicas superiores son proporcionadas por las arterias tiroideas inferiores, ramas del tronco tirocervical de la arteria subclavia.
- **En el tórax:** las arterias esofágicas medias provienen directamente de la aorta, de las arterias bronquiales y de las arterias intercostales, de la rama esofagotraqueal de la arteria tiroidea inferior que desciende por la cara lateral de la tráquea, cerca de su cara posterior. Esta rama se anastomosa en la parte derecha con la arteria bronquial, mientras que a la izquierda lo hace con ramas originadas de la aorta.
- **En el abdomen:** las arterias esofágicas inferiores provienen de las arterias frénicas inferiores y de la gástrica posterior. De estas arterias, todas de pequeño diámetro, se origina una red submucosa, bastante pobre, que traduce la poca actividad funcional del esófago a este nivel.

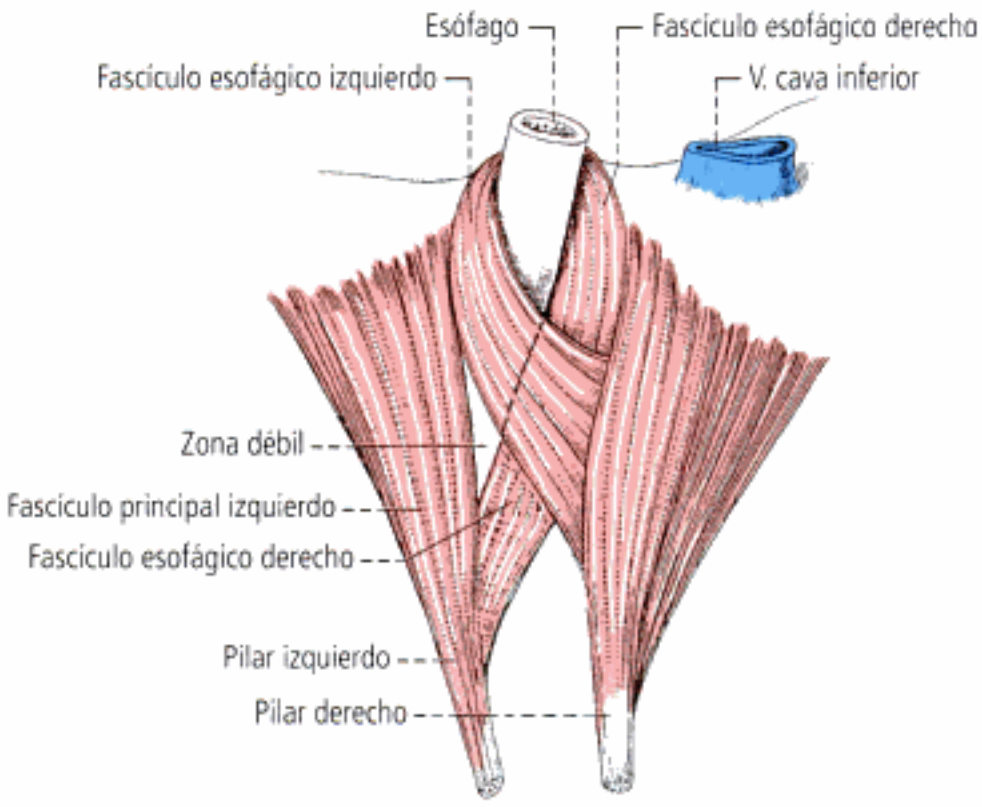
Venas

Provienen de un plexo submucoso desarrollado sobre todo en la porción inferior, que comunica ampliamente, abajo, con el plexo submucoso del estómago. Aparece en la superficie del esófago a niveles variables y termina:

- En el **cuello**, en las venas tiroideas inferiores.
- En el **tórax**, en las venas frénicas superiores, bronquiales, pericárdicas y finalmente, por medio de la vena ácigos, en el sistema cava superior.
- En el **abdomen**, drenan en la vena gástrica izquierda por intermedio de sus colaterales gastroesofágicas, tributarias del territorio de la vena porta hepática.

Debe señalarse que los plexos venosos submucosos del tercio inferior del esófago establecen una comunicación entre el sistema de la vena cava superior y el sistema de la ve-

Fig. 105-12.
Vista posterosuperior del hiato esofágico (según Gambarelli).



Material protegido por derechos de autor

Esofagoscopia

Se utiliza un fibroscopio introducido por la boca, por el cual se observa el interior del órgano: primero, su orificio superior o **boca del esófago**, y después su mucosa, que se despliega hasta el **estrechamiento diafragmático**.

La pared esofágica normal es elástica, sensible a los movimientos respiratorios y a los latidos aórticos y cardíacos.

La mucosa es rosada, a veces blanquecina, contrastando con la mucosa gástrica más oscura.

Los aspectos patológicos son variados. La esofagoscopia permite extraer fragmentos de pared patológica con objeto de su examen ulterior (biopsia).

Radiología

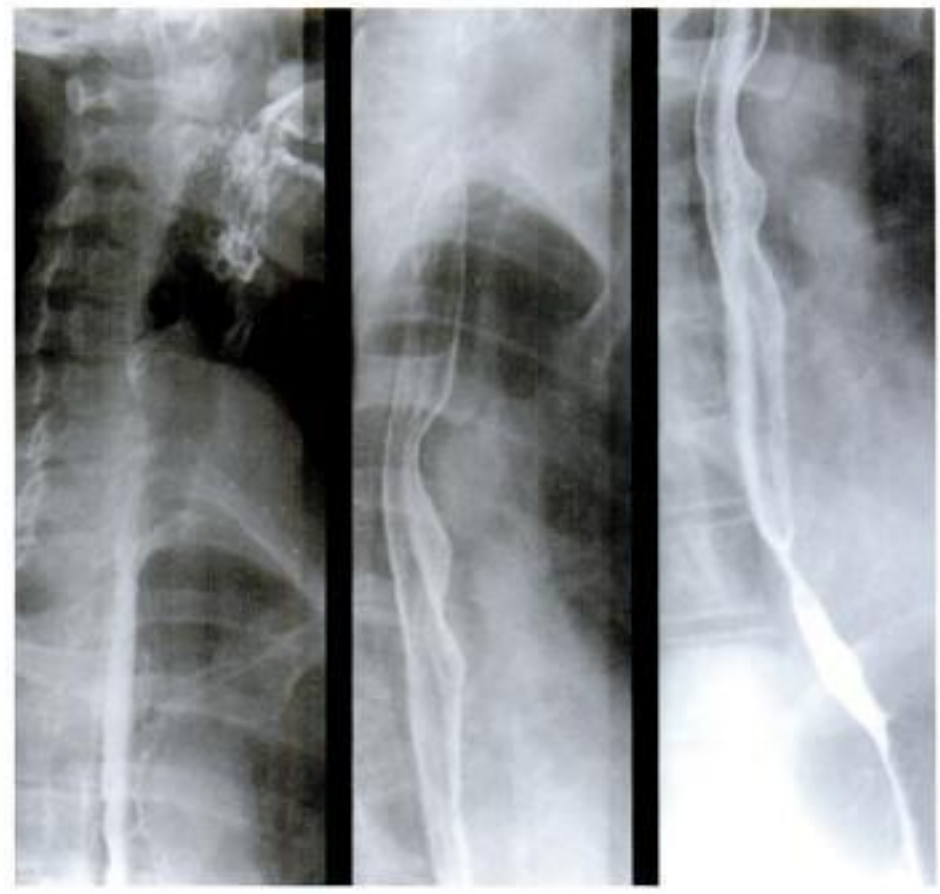
El sujeto examinado debe situarse en posición oblicua anterior, con preferencia derecha, lo que despeja el mediastino posterior, donde se observa el esófago (fig. 105-14).

La **radioscopia**, después de la deglución de una sustancia opaca a los rayos X (solución baritada), permite seguir su progresión, siempre muy rápida. Una detención diafragmática asegura en general el llenado del tubo esofágico, cuya extremidad inferior aparece delgada y afilada en dirección al estómago.

La **radiografía** permite captar los diferentes momentos de esta progresión y los aspectos patológicos eventuales: tumores, estrechamientos, reflujo o divertículos.

También se utiliza la luz esofágica para la alimentación gástrica directa por sonda nasal o bucal.

Fig. 105-14.
*Radiografía de **esófago**, con deglución de medio de contraste radioopaco (papilla de bario), proyección oblicua derecha, que permite ver trayecto, estrechamientos y dilataciones del esófago.*



ANATOMÍA FUNCIONAL

En el esófago se produce el tercer tiempo de la deglución o tiempo esofágico, que conduce el bolo alimenticio de la faringe al estómago. Este tiempo no está sometido a la voluntad. La duración varía con el espesor del bolo alimenticio. Su progresión se halla asegurada por las contracciones peristálticas del esófago que se oponen al reflujo, aun en decúbito dorsal o con la cabeza hacia abajo. El **hiato esofágico** tiene la acción de un esfínter tónico, en reposo, tal que nadie tiene conciencia de las fermentaciones que se producen en el estómago ni de los olores que éstas despiden. En el momento de la deglución, el diafragma no impide la progresión del bolo alimenticio. La expulsión por la boca de los alimentos contenidos en el estómago constituye el **vómito**. Su potencia, suscitada por la contracción de los músculos abdominales, se explica fácilmente por la resistencia que podría ofrecer el antiperistaltismo esofágico o los estrechamientos anatómicos normales de este conducto.

Material protegido por derechos de autor

XXI

Pared abdominal

Material protegido por derechos de autor

106 Músculos, fascias y aponeurosis del abdomen

Son estructuras que cierran la cavidad abdominal por delante y a los lados. Se distinguen de cada lado: los **músculos recto del abdomen** y **piramidal**, que son longitudinales; los **músculos oblicuo externo**, **oblicuo interno** y **transverso del abdomen**, que son músculos anchos. Participan en un número determinado de regiones y de formaciones de la pared abdominal.

Recordemos que una **aponeurosis** es una formación fibrosa propia del extremo de un músculo donde se forma un tendón expandido. Esta aponeurosis puede constituir una membrana que recubre a otro músculo o formar un tendón ancho y aplanado. La **fascia**, en cambio, es una formación fibrosa que cubre o rodea a estructuras anatómicas, entre ellas a músculos, formándoles una vaina o separándolos en capas o grupos.

MÚSCULOS DE LA REGIÓN ANTEROLATERAL DEL ABDOMEN

Se describen por separado las inserciones, su constitución anatómica y las relaciones de cada uno de ellos. Su inervación y vascularización poseen bastantes puntos en común como para estudiarlas en conjunto.

Músculo recto [mayor] del abdomen

Es un músculo acintado, situado anteriormente, lateral a la línea mediana, extendido desde la parte anteroinferior del tórax hasta el pubis (fig. 106-1).

Inserciones y constitución anatómica

La **inserción superior** del recto del abdomen se divide en tres lengüetas que se fijan de esta manera: la **lengüeta lateral** es la más alta y la más ancha de las tres y se fija en el borde inferior del 5° cartílago costal; la **lengüeta media**, en el borde inferior del 6° cartílago; la **lengüeta medial**, en el borde inferior del 7° cartílago costal, y llega hasta la apófisis xifoides.

De estas inserciones, las fibras musculares orientadas de arriba hacia abajo forman un músculo que se estrecha a medida que desciende hacia el pubis. Las fibras musculares, de trecho en trecho, se encuentran interrumpidas por **intersecciones tendinosas**, en número de tres o cuatro, una a la altura del ombligo, dos más arriba y una por debajo del ombligo.

Su inserción **inferior** se halla sobre el cuerpo del pubis, entre la espina y la sínfisis, en la vertiente anterior de la parte superior y en la cara anterior del pubis. El músculo dispone aquí de un tendón plano y cuadrilátero, bastante corto.

Relaciones

Este músculo es superficial, y en los individuos delgados y musculosos su contorno es perfectamente visible bajo la piel de la pared abdominal, al igual que las intersecciones tendinosas que lo marcan. Está rodeado por una **vaina fibrosa** muy resistente, sobre la que convergen lateralmente las aponeurosis de inserción de los **tres músculos anchos**: oblicuo externo, oblicuo interno y transverso del abdomen. Su vaina se describe más adelante. Medialmente, las fibras constitutivas de la vaina de los dos músculos rectos del abdomen se reúnen y forman la **línea alba**. Por su cara profunda, el músculo, por intermedio de la capa posterior de su vaina, se relaciona con el tejido extraperitoneal, con el peritoneo parietal y con las vísceras abdominales. Dentro de la vaina del músculo recto del abdomen se encuentra, de abajo hacia arriba, el recorrido de la **arteria epigástrica inferior**, rama de la arteria ilíaca externa, que asciende al encuentro de la rama terminal de la **arteria torácica interna**, la **arteria epigástrica superior**, rama de la arteria subclavia, que llega al músculo por su parte superomedial. Ambas arterias se anastomosan con frecuencia, estableciendo una larga vía anastomótica arterial en relación con el músculo recto del abdomen, entre las ramas de la arteria subclavia y de la arteria ilíaca externa.

Músculo piramidal

Es una formación muscular rudimentaria, delgada y aplanada. Cuando existe, se inserta abajo en el cuerpo del pubis, entre la sínfisis y la espina. La inserción superior se realiza en la cara lateral de la línea alba.

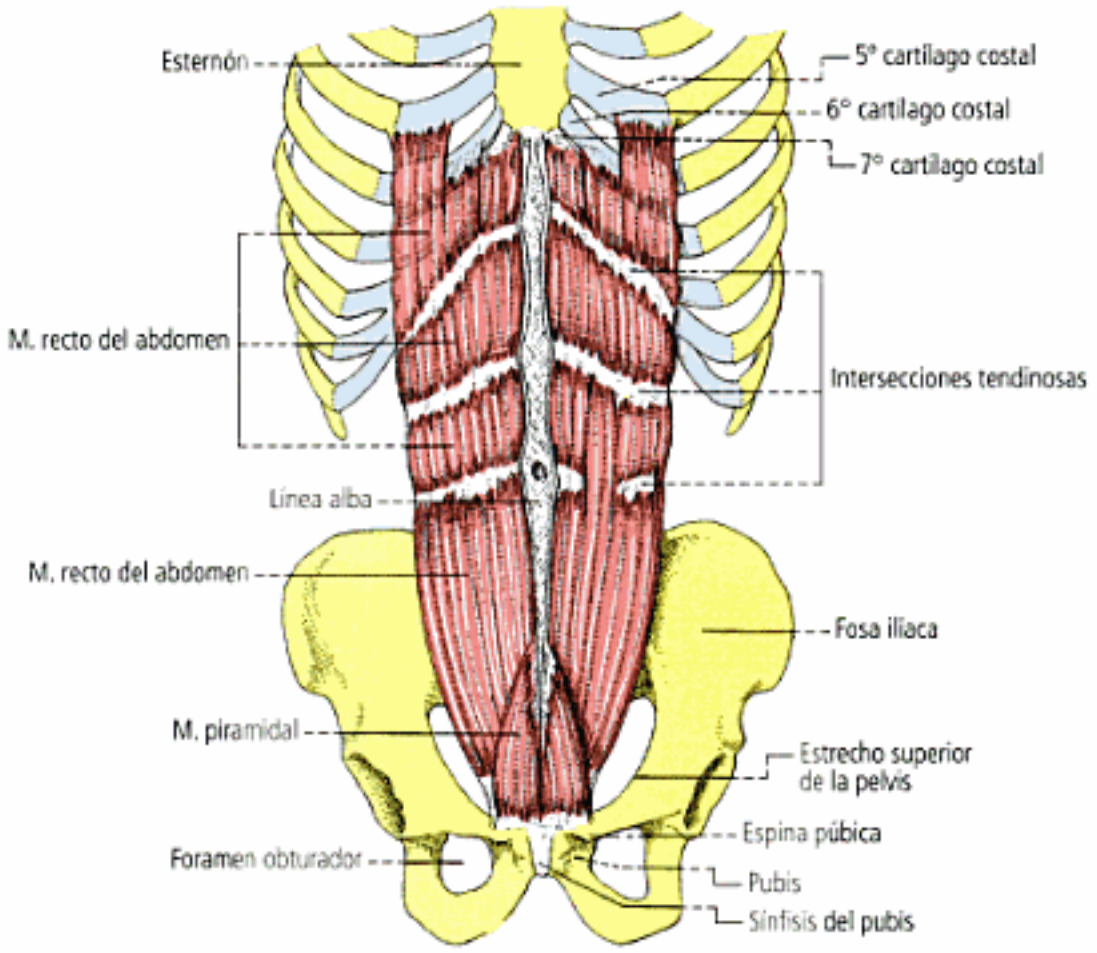
Está situado por delante del músculo recto del abdomen, en su parte baja, en el interior de la vaina que los contiene. Su cara posterior se aplica a este músculo, del cual lo separa una hoja fibrosa delgada. La cara anterior está separada de la piel y del tejido subcutáneo por la capa anterior de la vaina del músculo recto del abdomen.

Músculos anchos del abdomen

Son láminas musculares que ocupan la parte anterior y lateral de la pared abdominal. Se las describe de la superficie hacia la profundidad.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-1.
Músculo recto del abdomen y músculo piramidal, bilaterales. Vista anterior.



Músculo oblicuo externo [mayor] del abdomen

Inserciones y constitución anatómica

Arriba: se origina en la cara lateral externa, en el borde inferior de las siete u ocho últimas costillas, por digitaciones cuyo conjunto dibuja una línea dentada, orientada de arriba hacia abajo, de adelante hacia atrás y lateralmente, que se entrecruzan con las digitaciones de los músculos serrato anterior y dorsal ancho, abajo (fig. 106-2).

De esta línea de inserción, **el músculo oblicuo externo se expande en abanico** y se dirige a la vez hacia abajo, adelante y medialmente. Los **fascículos superiores** son horizontales, los **fascículos inferiores y posteriores** son verticales y los **fascículos medios** son oblicuos.

Las **inserciones terminales** se realizan mediante una hoja tendinosa de inserción, la **aponeurosis del músculo oblicuo externo**, que se fija:

Adelante: en el borde lateral de la vaina de los músculos rectos del abdomen, adhiere firmemente a la hoja anterior de división de la aponeurosis del músculo oblicuo interno, excepto en la parte inferior vecina al pubis, donde simplemente se aplica a ella, hasta la línea media. La **aponeurosis** de inserción del músculo oblicuo externo contribuye a formar la capa anterior de la vaina del músculo recto del abdomen. En la línea media, sus fibras terminan entrecruzándose con las fibras del músculo oblicuo externo **del lado opuesto** y contribuyen a formar, junto con las otras aponeurosis de inserción de los músculos anchos, la **línea alba** (véase más adelante), extendida desde la apófisis xifoides hasta la sínfisis del pubis.

Abajo: el extremo inferior de la **aponeurosis del oblicuo externo** constituye estructuras de inserción **medial**, a nivel del **pubis**, y otras ubicadas más lateralmente, formando el **ligamento inguinal**. Por último, y en una ubicación más **lateral**, sus fibras musculares se insertan en la **cresta ilíaca**.

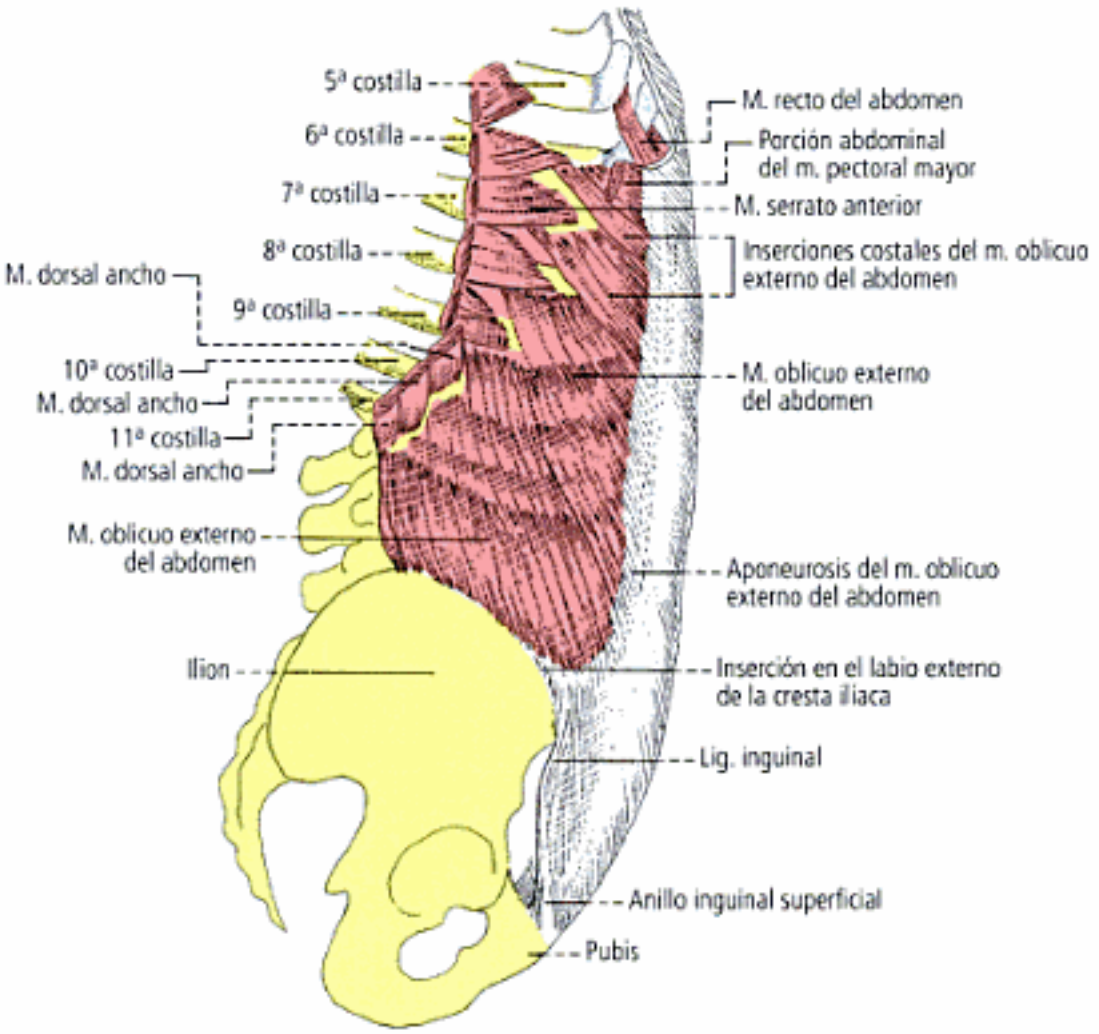
La **aponeurosis del oblicuo externo** forma, para su inserción en el **pubis**, cintillas fibrosas que constituyen los límites del **anillo inguinal superficial**. El límite lateral es el **pilar lateral**; se trata de una hoja de unos 5 mm de ancho de dirección oblicua, que describe un trayecto helicoidal con concavidad superior y medial.

El **pilar medial** está constituido por las fibras de la **aponeurosis del oblicuo externo** que pasan mediales al **anillo inguinal superficial**. Las fibras se prolongan pasando por delante de la vaina del músculo recto del abdomen. Este grupo de fibras es acintado y ligeramente más ancho que el pilar lateral. Las fibras del **pilar medial** se entrecruzan en la línea media con las del lado opuesto.

El ángulo de separación de ambos pilares también delimita al **anillo inguinal superficial**. Sobre el ángulo lateral se encuentra un sistema de fibras arciformes que llenan este ángulo, extendiéndose entre los pilares; son las **fibras intercrurales** [arciformes de Nicaise]. Las **fibras intercrurales** son fibras de cohesión y refuerzo de la aponeurosis del músculo oblicuo externo. Hay fibras más laterales, de concavidad superior, y más mediales, de concavidad inferior. Cubren el ángulo, transformándolo en un lado.

Material protegido por derechos de autor

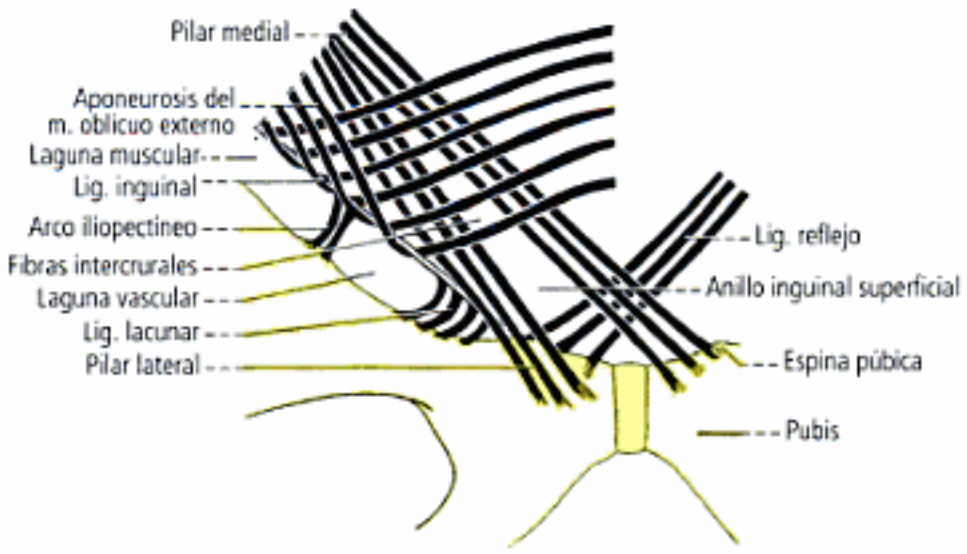
Fig. 106-2.
Músculo oblicuo externo del abdomen. Vista lateral.



El **borde inferior** de la **aponeurosis del músculo oblicuo externo** ubicado **lateralmente al pubis**, constituye una cinta fibrosa, extendida desde la **espina ilíaca anterior superior** del ilion, hasta la **espina púbica**: es el **ligamento inguinal**. En éste se distinguen tres porciones:

A. Una porción **lateral**, situada por delante del **músculo iliopsoas**. Sus fibras se insertan por dos haces en la fascia lata y entre ellas pasa el nervio cutáneo femoral lateral; el resto se adhiere a la fascia ilíaca. El espacio cerrado por esta porción del ligamento inguinal es la laguna muscular.

Fig. 106-3.
Esquema de las inserciones inferomediales del músculo oblicuo externo del abdomen.



Material protegido por derechos de autor

B. Una porción **intermedia**, entre la precedente y la siguiente. Corresponde a la laguna vascular, que contiene a el anillo femoral, los vasos linfáticos, y el pasaje de los vasos femorales.

C. Una porción **medial**, que corresponde al **ligamento lacunar** y al **ligamento reflejo**. Las fibras de la aponeurosis del oblicuo externo se reflejan hacia el pubis y forman el **ligamento lacunar**. Éste se inserta: en la espina púbica, en la cara anterior de la superficie angular del pubis y en la cresta pectínea. El **ligamento reflejo** [de Colles] está formado por las fibras de inserción medial del ligamento inguinal que se reflejan hacia **arriba** y que pasan por **detrás** del anillo inguinal superficial.

Estas dos últimas porciones están incurvadas sobre sí mismas, y se presenta una depresión cóncava hacia arriba, subyacente a los elementos del cordón espermático. Entre la porción lateral y la intermedia se desprende el **arco iliopectíneo** (véase más adelante: **ligamento inguinal**).

Lateralmente al ligamento inguinal, el músculo oblicuo externo se inserta mediante fibras carnosas mezcladas con fibras cortas tendinosas en la mitad anterior del **labio lateral de la cresta ilíaca**, hasta la espina ilíaca anterior superior.

Relaciones

El **oblicuo externo** es un músculo superficial que ocupa la parte anterolateral del abdomen entre el tórax, la cresta ilíaca, la raíz del muslo y la línea mediana. Atrás se halla en contacto con el músculo dorsal ancho abajo, del cual está separado por el **triángulo lumbar inferior** [de Jean Louis Petit], cuya base corresponde a la cresta ilíaca (fig. 106-5). Por su cara profunda, se aplica sobre el músculo oblicuo interno. Sus inserciones a nivel del **ligamento inguinal** establecen relaciones bastante complejas que se estudiarán más adelante.

Músculo oblicuo interno [menor] del abdomen

Profundo con respecto al precedente, ocupa como él el espacio iliocostal (figs. 106-4 y 106-5).

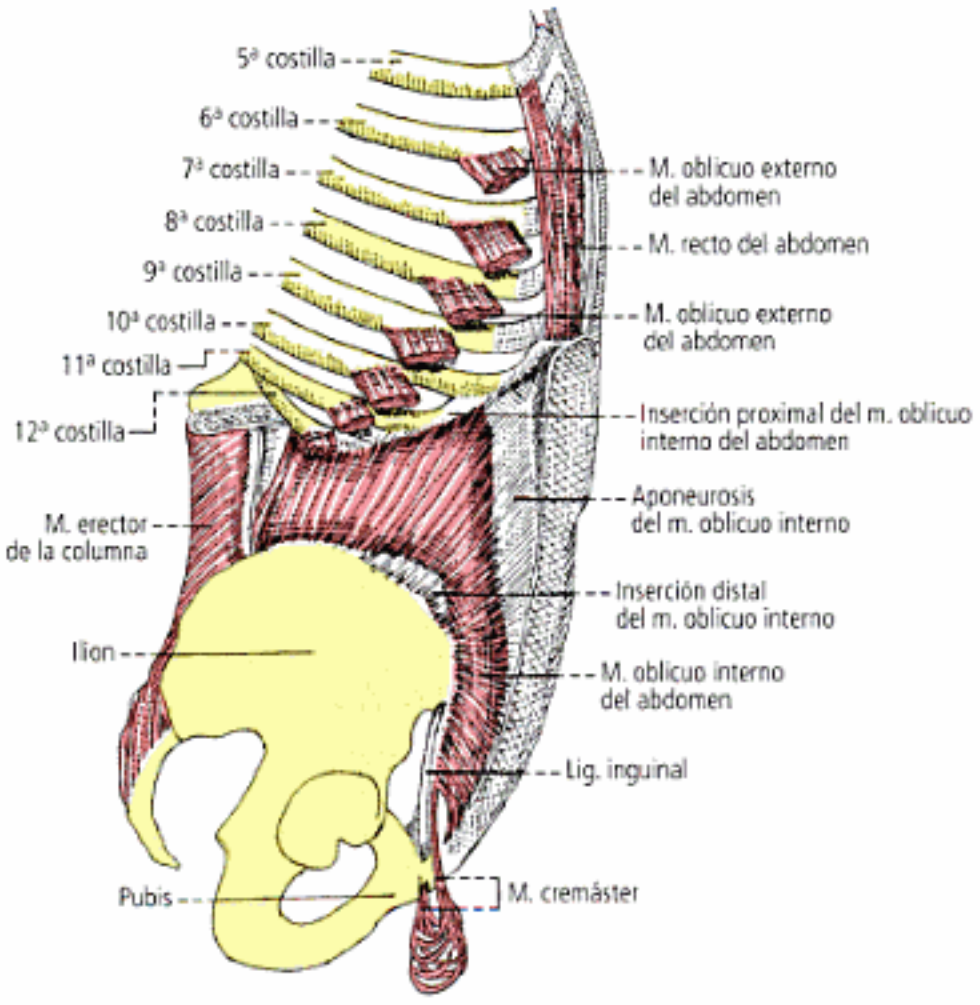
Inserciones y constitución anatómica

La dirección de las fibras del **músculo oblicuo interno del abdomen** se cruzan en forma de X con las del músculo oblicuo externo. Sus fibras son oblicuas hacia arriba, adelante y medialmente.

Inserciones de origen. Se ubican:

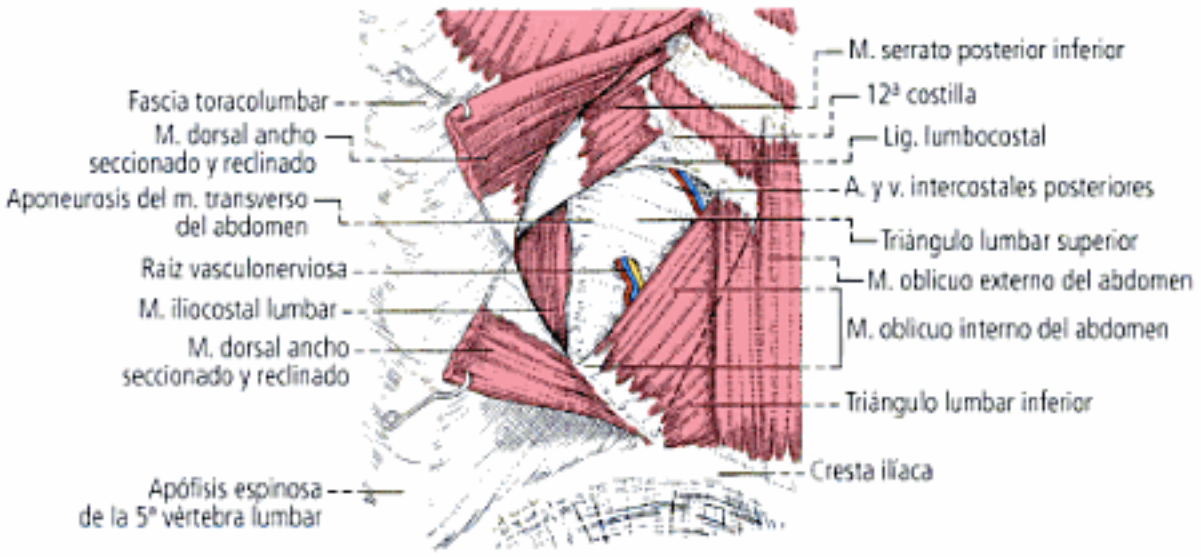
- En las apófisis espinosas de las últimas vértebras lumbares.
- En una hoja aponeurótica, confundida con la hoja posterior de la fascia toracolumbar.
- En el intersticio de los tres cuartos anteriores de la **cresta ilíaca** por dentro del músculo oblicuo externo.
- En la espina ilíaca anterior superior.
- En el tercio lateral del ligamento inguinal, profunda al músculo oblicuo externo.

Fig. 106-4.
Músculo oblicuo interno del abdomen. Vista lateral.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-5.
Triángulo lumbar superior. La línea punteada representa el borde inferolateral del músculo dorsal ancho.



Inserciones terminales. Se extienden desde la 12ª costilla, pasando por la línea alba hasta el pubis:

Los **fascículos posteriores** se fijan en el borde inferior y en la extremidad anterior de las tres últimas costillas y en el 10º cartílago costal. En el intervalo de las costillas se continúa con los músculos intercostales internos.

Los **fascículos medios** son los comprendidos entre los fascículos costales y los pubianos. Son los que dan origen a la aponeurosis anterior del músculo. Llegan a la línea media por una hoja tendinosa ancha, la **aponeurosis anterior del músculo oblicuo interno**. Ésta se divide en dos hojas, una de las cuales pasa por delante y la otra por detrás del músculo recto del abdomen. La hoja posterior, que pasa por detrás del músculo recto del abdomen, por debajo de la 10ª costilla, se fusiona con la aponeurosis anterior del músculo transverso del abdomen y ambas terminan en la línea alba. La hoja anterior se fusiona con la aponeurosis del músculo oblicuo externo y termina como la precedente.

Abajo, en el tercio inferior del abdomen, la aponeurosis de inserción del músculo oblicuo interno, sin dividirse, pasa enteramente **por delante** del músculo recto del abdomen para llegar a la línea alba. Las fibras más bajas se apartan del ligamento inguinal y pasan en puente sobre el cordón espermático. En ocasiones, el borde inferior de la aponeurosis del oblicuo interno se aplica a las fibras de la aponeurosis del músculo transverso que forman la **hoz inguinal**: cuando así ocurre, constituyen el **tendón conjunto**, que se inserta en el pubis, por delante y lateral a las inserciones del músculo recto del abdomen. Fibras musculares se desprenden del **borde inferior** del músculo oblicuo interno, en las cercanías de la espina ilíaca anterior superior y del ligamento inguinal, en dirección al testículo: es el **músculo cremáster**, que rodea al cordón espermático y se pierde hacia el testículo en forma de asa sobre la fascia espermática interna, entremezclado con la fascia cremastérica.

Relaciones

El **músculo oblicuo interno** está cubierto adelante por el músculo oblicuo externo, atrás por el músculo dorsal ancho, formando el área del triángulo lumbar inferior, delimitado por los bordes de estos músculos. A su vez, cubre al músculo transverso del abdomen. El borde posterior contribuye a formar el **triángulo lumbar superior** [cuadrilátero lumbar de Grynfelt], cuyos lados son: **medial**, el borde lateral del músculo erector de la columna; **arriba**, el borde inferior de la 12ª costilla (fig. 106-5). El borde inferior del músculo serrato posterior e inferior forma el cuadrilátero. Sus inserciones anteriores e inferiores tienen las mismas relaciones complejas que las del músculo oblicuo externo. Se estudiarán más adelante.

Músculo transverso del abdomen

Subyacente a los dos precedentes, su denominación se debe a la dirección de sus fibras (fig. 106-6).

Inserciones y constitución anatómica

Inserciones de origen. Se sitúan:

- Arriba y adelante, en la cara medial de las seis últimas costillas, mediante digitaciones que se entrecruzan con las del diafragma.
- Atrás, en las apófisis transversas o costales de las vértebras lumbares desde la 12ª torácica a la 5ª lumbar por intermedio de una hoja tendinosa: la **fascia toracolumbar** (véase, más adelante, **aponeurosis posteriores de inserción**).
- En los tres cuartos anteriores del labio medial de la cresta ilíaca.
- Abajo, en el tercio lateral del ligamento inguinal.

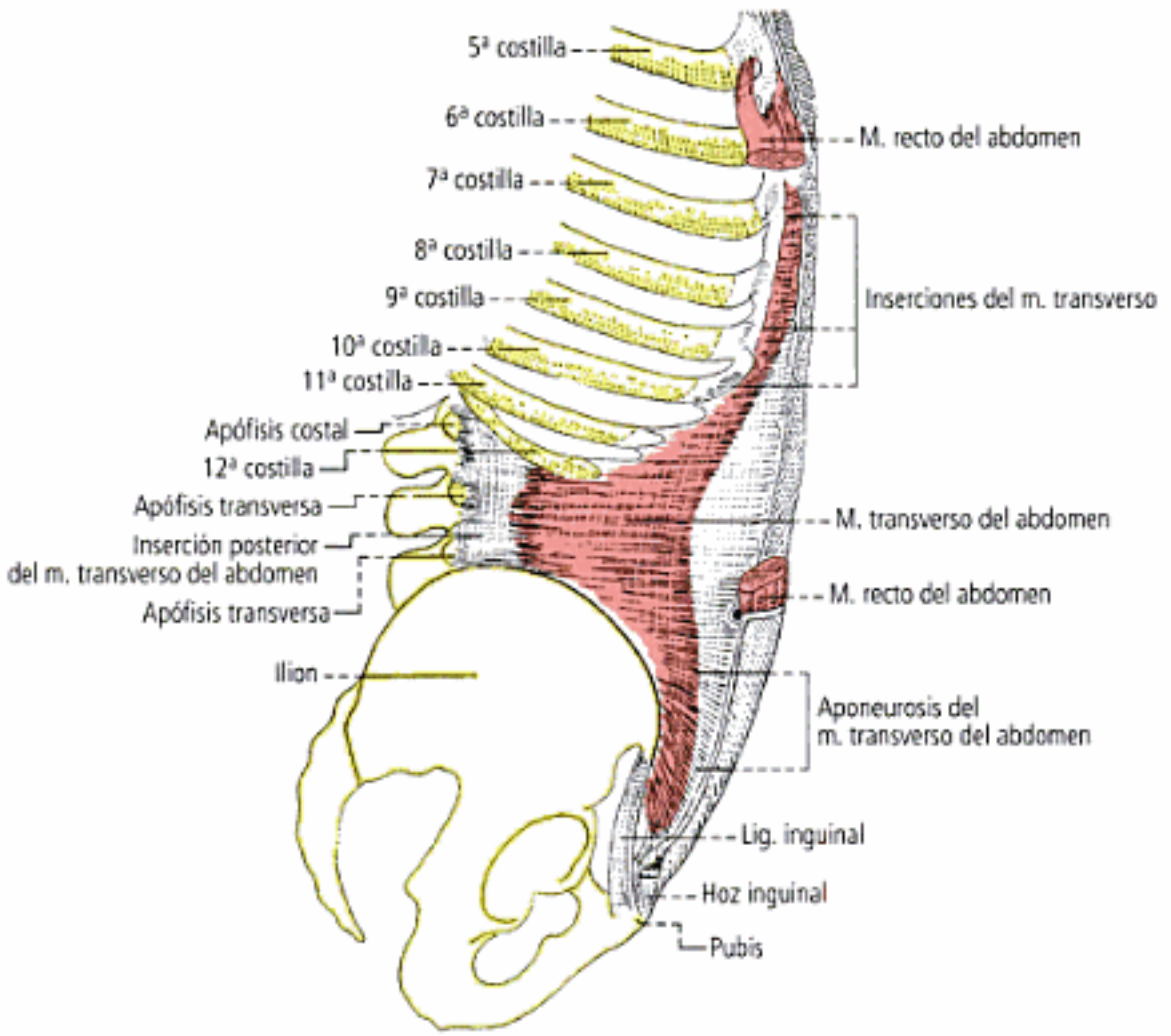
Las fibras musculares se dirigen en sentido transversal a la región anterior, donde se continúan con una hoja tendinosa, la **aponeurosis anterior del músculo transverso del abdomen**. El borde lateral de esta hoja forma la **línea semilunar** [de Spiegel], de concavidad medial.

Inserciones terminales. Se efectúan por medio de esta hoja fibrosa que pasa por detrás del músculo recto del abdomen en sus dos tercios superiores y delante de él en su tercio inferior, para alcanzar la línea alba.

En cuanto a los fascículos inferiores originados en el ligamento inguinal y en la espina ilíaca anterior superior, se

Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-6.
Músculo transverso del abdomen. Vista lateral. El músculo recto del abdomen ha sido seccionado y extirpado parcialmente.



dirigen abajo y medialmente. Forman un tendón denominado **hoz inguinal**, que se inserta en el pubis por delante del músculo recto del abdomen en la **cresta pectínea**. Cuando se une y se confunde con las fibras del **músculo oblicuo interno**, se forma el **tendón conjunto**.

Relaciones

Es el músculo más profundo de este grupo. Está cubierto por el **oblicuo interno** en toda su extensión. Por detrás del borde posterior de éste, tapiza el área del **triángulo lumbar superior**, por la cual está en contacto con el músculo dorsal ancho (fig. 106-5). Su aponeurosis está reforzada atrás por el ligamento lumbocostal, que se expande sobre la 12ª costilla. Por su cara profunda está en contacto con el peritoneo por intermedio del tejido extraperitoneal y con la **fascia transversalis**, adelante; atrás, se relaciona con la región lumbar y la celda renal.

Inervación de los músculos de la pared abdominal

La proporcionan los seis últimos **nervios intercostales** y los nervios **iliohipogástrico** e **ilioinguinal**, estos dos últimos provenientes del plexo lumbar (fig. 106-7).

El **músculo recto del abdomen** recibe nervios escalonados en toda su extensión, que lo abordan por su cara posterior, cerca de su borde lateral, luego de haber perforado la pared posterior de su vaina. La inervación proviene de ramos de los seis últimos **nervios intercostales** y del **nervio iliohipogástrico**. Esta inervación adopta una disposición **metamérica**; cada nervio corresponde a un miotomo primitivo.

El cirujano debe conocer esta disposición porque al abrir la pared abdominal debe respetar los nervios del músculo recto del abdomen: las incisiones largas en el borde lateral del músculo no son aconsejables.

Los **nervios** para los **músculos oblicuos externo e interno** les llegan por su **cara profunda**. Este último músculo está inervado por los dos últimos nervios intercostales y por los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal. La inervación para el **músculo transverso del abdomen** le llega por la **cara superficial**. Su inervación motora se ubica entre el plano del músculo transverso del abdomen y el del músculo oblicuo interno.

La incisión de los músculos anchos (cirugía abdominal o lumbar) debe tener en cuenta la dirección general de los nervios motores, que quedan paralelos a ésta, sea cual fuere la dirección de las fibras musculares.

Material protegido por derechos de autor

FASCIAS Y APONEUROSIS DEL ABDOMEN

Fascias

Las **fascias** son hojas conjuntivas que cubren las dos caras de los diferentes músculos anchos. Entre éstas, la **fascia profunda del músculo transverso** es la más notable y se la denomina **fascia transversalis**. Se extiende por toda la cara profunda del músculo. Es más gruesa en la parte inferior y medial del músculo transverso del abdomen, cerca de sus inserciones pubianas. Medialmente, en el tercio inferior, la **fascia transversalis** tapiza la cara posterior del músculo recto del abdomen, por debajo de la **línea arcuata**, donde se interrumpen las hojas aponeuróticas que constituyen la capa posterior de la vaina. Más lateralmente, la **fascia transversalis** está **reforzada por algunas formaciones fibrosas**:

- **Hoz inguinal** [ligamento de Henle]: son fibras arqueadas que provienen de la **aponeurosis del músculo transverso**. Tiene forma triangular, se dirige de arriba hacia abajo y de medial a lateral. Su borde medial sigue el borde lateral del músculo recto del abdomen y su base se apoya sobre el ligamento pectíneo.
- **Ligamento interfoveolar** [de Hesselbach]: se trata de un grupo de fibras de refuerzo de la **fascia transversalis** que, a partir del borde lateral de la línea arcuata, descienden oblicuas por detrás del conducto inguinal. Llega hasta el anillo inguinal profundo, al que contornea medialmente.
- **Tracto iliopúbico** [cintilla iliopubiana de Thompson]: son fibras de la **fascia transversalis** de dirección paralela al ligamento inguinal, ubicadas en su profundidad (véase más adelante).

A nivel del **conducto inguinal**, la **fascia transversalis** se introduce en su interior y forma una envoltura al cordón espermático, hasta el testículo. En el **anillo femoral** se ubica por detrás y por debajo del **ligamento inguinal**, acompañando a los vasos femorales por delante hasta la desembocadura de la vena safena magna en la vena femoral, formando el conducto femoral, que se continúa en el muslo con la vaina de los vasos femorales. Medialmente, la fascia transversalis se inserta sobre la cresta pectínea y constituye el **tabique femoral**, que se extiende entre la vena femoral y el ligamento lacunar.

Aponeurosis de inserción

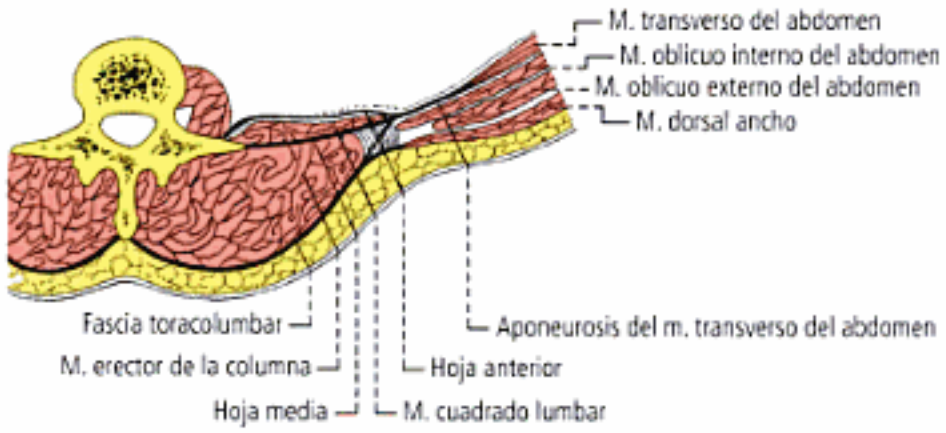
Gruesas y resistentes, son verdaderas hojas tendinosas **posteriores y anteriores**.

Aponeurosis posteriores

Se disponen en cuatro planos, de la superficie a la profundidad (figs. 106-8 y 106-9):

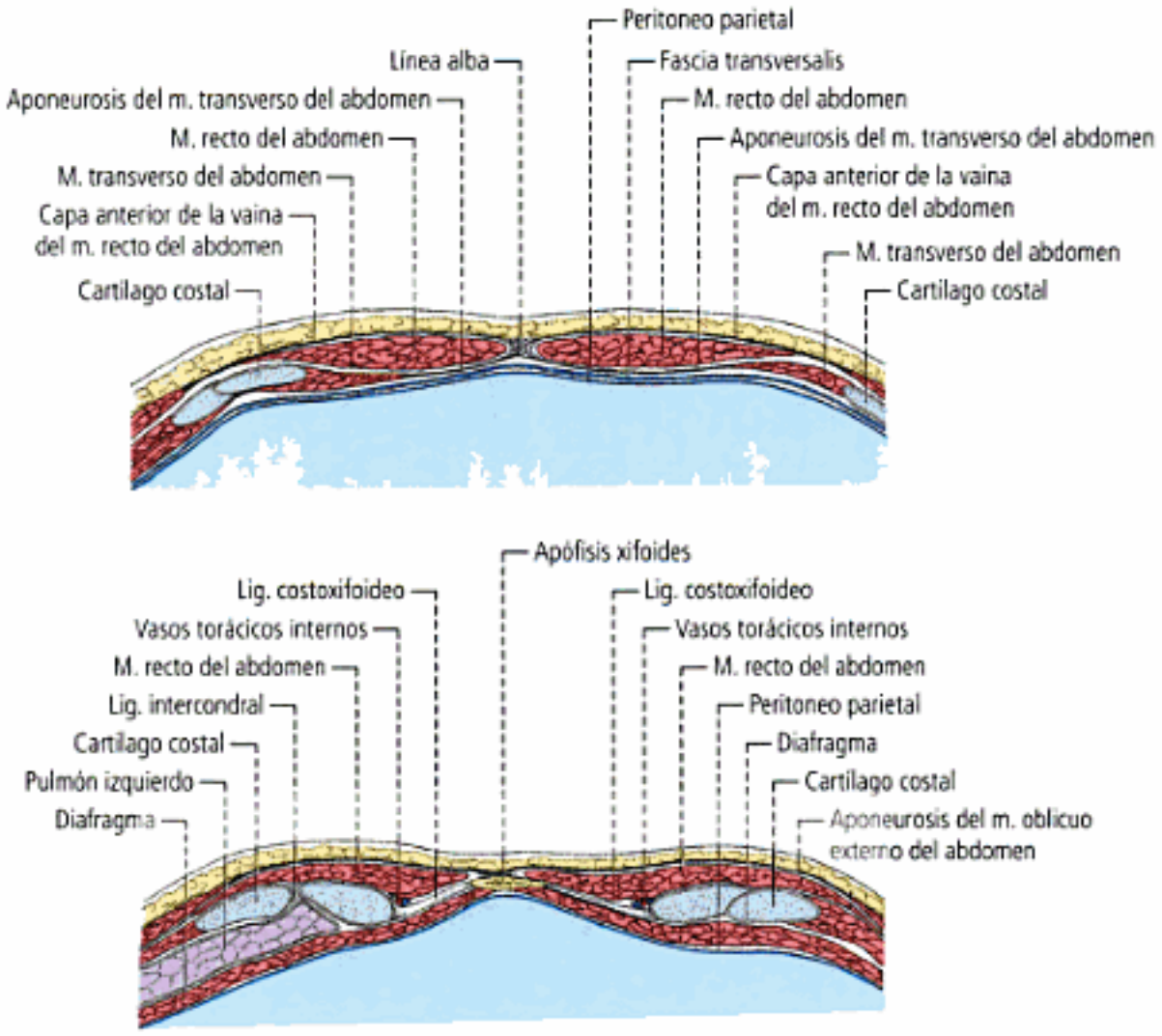
1. **Fascia toracolumbar** [aponeurosis lumbar]: constituye el primer plano. Es la aponeurosis de inserción del músculo oblicuo externo, apoyada en la línea de las apófisis espinosas, y extendida arriba y lateralmente siguiendo el eje del músculo.
2. **Aponeurosis del músculo oblicuo interno:** se confunde con la fascia toracolumbar, sobre todo en su parte posterior e inferior, entre la 5ª vértebra lumbar y la cresta ilíaca.
3. **Aponeurosis de inserción posterior del músculo transverso del abdomen:** es una hoja que se extiende entre la columna vertebral, medialmente, y la 11ª y 12ª costilla arriba y el cuarto posterior de la cresta ilíaca, abajo. Única lateralmente, se divide en tres hojas en contacto con el borde lateral de los músculos erectores de la columna:
   - La **hoja anterior** pasa por delante del músculo cuadrado lumbar hasta la base de las apófisis transversas o costales, donde se inserta.
   - La **hoja media**, verdadera inserción del músculo transverso del abdomen, pasa por detrás del músculo cuadrado lumbar y se inserta en la punta de las apófisis transversas o costales. Es reforzada en el ángulo vertebrocostal por el ligamento lumbocostal.
   - La **hoja posterior** pasa detrás de los músculos erectores de la columna y alcanza el vértice de las apófisis espinosas, donde se reúne con la fascia toracolumbar.

Fig. 106-8.
Corte horizontal de la pared lumbar a la altura de la 2ª vértebra lumbar (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-11.
Cortes horizontales de la pared toracoabdominal (según Ruiz Liard). ***Superior:*** *corte que pasa por debajo de la apófisis xifoides.* ***Inferior:*** *corte que pasa a nivel de la apófisis xifoides.*



FORMACIONES DEPENDIENTES DE LOS MÚSCULOS Y LAS APONEUROSIS DEL ABDOMEN

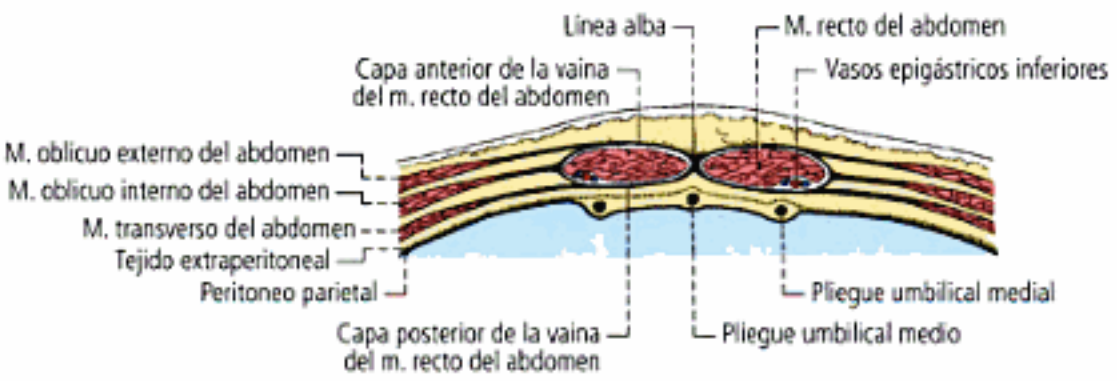
Se describen aquí las formaciones siguientes: la línea alba, el ligamento inguinal y sus dependencias: ligamentos lacunar, pectíneo, arco iliopectíneo, el ombligo y, por último, el conducto inguinal.

Línea alba [blanca]

Es una hoja fibrosa tendida entre el borde medial de los dos músculos rectos del abdomen. Se extiende en sentido vertical desde la apófisis xifoides, por arriba, hasta el borde superior de la sínfisis pubiana, por abajo. Ancha en la parte superior hasta el ombligo, por debajo de éste se vuelve lineal.

La **línea alba** está formada por el entrecruzamiento, en la línea media, de los fascículos fibrosos provenientes de las

Fig. 106-12.
Vaina de los músculos rectos del abdomen y sus capas, por arriba de la línea arcuata y debajo del ombligo (según Paturet). Corte horizontal.



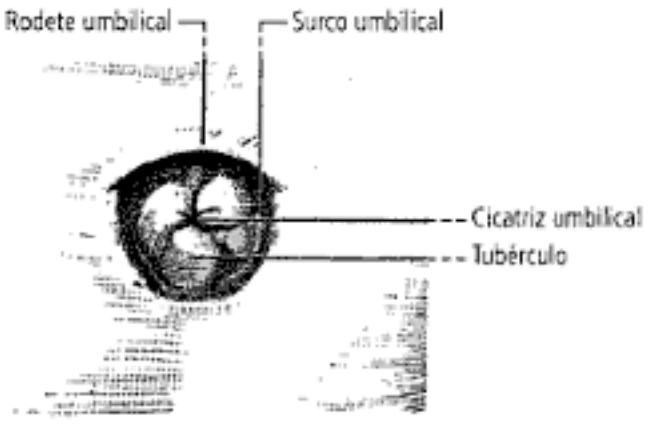
Material protegido por derechos de autor

Entre el **ligamento inguinal** y el **borde anterior del hueso coxal** se extiende un espacio ancho ocupado por formaciones musculares, vasculares y nerviosas que, desde la cavidad pelviana, llegan a la raíz del miembro inferior. Este espacio está dividido en dos por el **arco iliopectíneo**:

A. **Lateral al arco iliopectíneo:** el espacio da paso al músculo iliopsoas; al nervio femoral, medialmente y al nervio cutáneo femoral lateral, lateralmente. Este compartimiento es la **laguna muscular**.
B. **Medial al arco iliopectíneo:** este espacio es la **laguna vascular**, que contiene al anillo femoral y está limitada medialmente por el ligamento lacunar. Este orificio da paso, de lateral a medial, a la arteria ilíaca externa, que aquí se vuelve **arteria femoral**, a la **vena femoral**, que aquí se torna vena ilíaca externa y al **ramo femoral del nervio genitofemoral**. La porción de la laguna vascular **medial** a la vena femoral es el **anillo femoral**, por donde atraviesan vasos linfáticos y se encuentran ganglios linfáticos, como el **ganglio linfático inguinal profundo intermedio** [ganglio de Cloquet]. La región del **anillo femoral** constituye un punto débil de la pared del abdomen, cerrado sólo por la **fascia transversalis**, que a este nivel forma el **tabique femoral**, por donde pueden producirse hernias femorales (crurales).

Tracto iliopúbico [cintilla iliopubiana de Thompson]: es un sistema de fibras dependientes de la **fascia transversalis**, ubicado profundo y paralelo al **ligamento inguinal**. El **tracto iliopúbico** se extiende desde la **espina ilíaca anterior superior** hasta la **espina púbica**. Esta delgada banda de refuerzo de la **fascia transversalis** es suficientemente firme como para prestar apoyo para las reparaciones herniarias (Clark, Hashimoto). Lytle la describe como una banda firme constituida por fibras que él designa "arco femoral profundo". Las fibras del tracto iliopúbico se dirigen oblicuas hacia abajo y medialmente, intercambiando fibras en el área comprendida entre el ligamento interfoveolar y la hoz inguinal.

Fig. 106-14.
Ombligo, vista superficial.



Ombligo

Es una cicatriz que traduce la evolución posnatal de la región atravesada en el feto por los elementos que lo unen a la madre. Esos elementos reunidos en el **cordón umbilical** son esencialmente las **dos arterias umbilicales** y la **vena umbilical**. Al nacer, el conducto alantoideo y el pedículo vitelino han desaparecido. Sólo persisten en forma de un cordón fibroso, el **uraco**. Luego de la ligadura del cordón umbilical, la parte proximal de éste se obtura y cae, dejando una cicatriz que se transforma en el ombligo (fig. 106-14).

El ombligo siempre está situado en la línea mediana, más cercano al pubis que a la apófisis xifoides. Es un punto de referencia de primerísima importancia y sus relaciones con los relieves óseos que rodean la cavidad abdominal se utilizan para referirlas a los órganos que ésta contiene.

Su forma varía de un individuo a otro. Tiene un rodete circular cutáneo, que domina una depresión en cuyo fondo sobresale el tubérculo umbilical [mamelón], separado del rodete por el **surco umbilical**.

Consta de tres planos (figs. 106-15 y 106-16):

A. Un **plano cutáneo**, formado por la piel y una capa adiposa, más gruesa en la periferia, adherente al plano subyacente en el centro.
B. Un **plano fibroso**, constituido por el **anillo umbilical**, orificio excavado en el espesor de la línea alba.
C. Un **plano profundo**, representado por la convergencia de las formaciones fibrosas, vestigios de los vasos umbilicales. Sólo el cordón fibroso de la **vena umbilical**, que en el adulto da origen al **ligamento redondo del hígado**, es netamente individualizado. Este plano profundo oblitera al anillo umbilical.

El ombligo es el centro de la **región umbilical**, caracterizada por la presencia, en los planos subcutáneos y en la vaina del músculo recto del abdomen, de una red de vasos que le aseguran una importante vascularización: **círculo arterial periumbilical**.

Fascia umbilical [de Richet]

Es un espesamiento de la **fascia transversalis**, de límites imprecisos, situada por delante del peritoneo. Sus bordes laterales se pierden en la cara posterior de la vaina de los músculos rectos del abdomen. Su borde superior, mal delimitado, puede estar levantado en la línea media por el ligamento redondo del hígado, que se insinúa por delante de la fascia. Su borde inferior es cóncavo hacia abajo; en su parte mediana es neto, no adhiere a la línea alba.

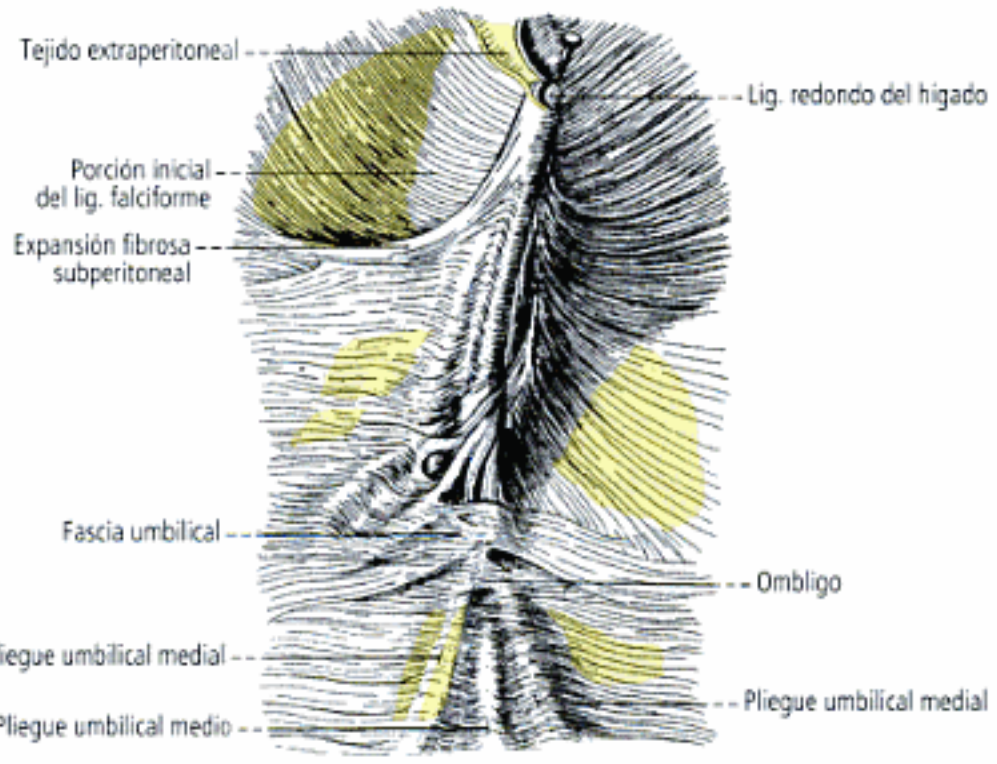
Algunos la consideran como un vestigio de la vaina vascular de los vasos umbilicales en su travesía sobre la pared abdominal (Paturet).

Peritoneo

Es la serosa situada profunda a la **fascia transversalis**, de la que está separada por franjas adiposas. El **peritoneo** se encuentra firmemente adherido a nivel del ligamento redondo del hígado, del uraco y de las arterias umbilicales, de los que no puede desprenderse con facilidad (fig. 106-15).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-15.
Ombligo del adulto visto por su cara posterior.



Cuando ese plano profundo está mal desarrollado o falta, el **anillo umbilical** queda abierto, lo que le posibilita al peritoneo una vía hacia los planos subcutáneos: es la **hernia umbilical**, frecuente en el recién nacido.

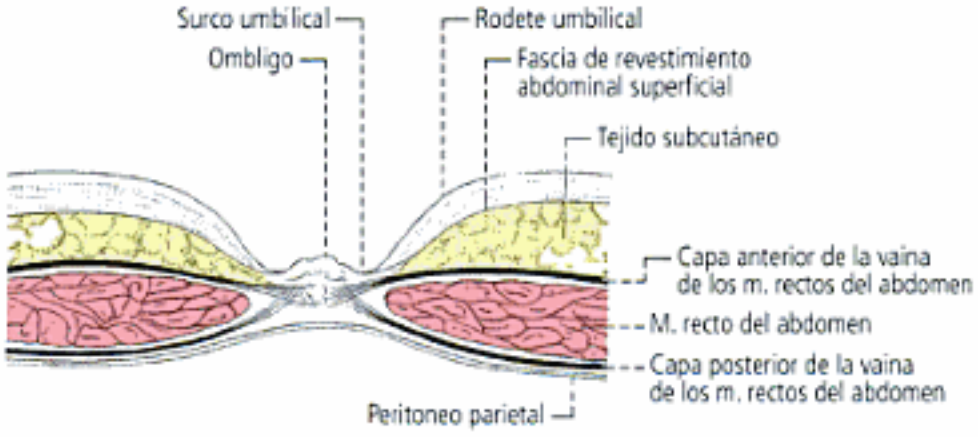
Conducto inguinal

Es un **trayecto** situado entre las inserciones inferiores de los músculos anchos del abdomen, por el que pasan el **cordón espermático** en el hombre y el **ligamento redondo del útero** en la mujer.

Ocupa la **parte medial de la región inguinal** entre la espina púbica y la parte media del ligamento inguinal. No es completamente paralelo al **ligamento inguinal**, sino que forma con éste un ángulo abierto lateralmente, puesto que su extremidad medial llega, como el ligamento, a la **espina púbica**, mientras que su extremidad lateral está situada entre 18 y 20 mm por **encima** de la parte media del ligamento inguinal. Su travesía en los músculos abdominales es **oblicua** en el adulto; de hecho, transcurre de lateral a medial y de atrás hacia adelante y de la profundidad a la superficie en estos músculos. Así, su **anillo lateral** es **profundo**, mientras que el **anillo medial** es **superficial**. Sobre la piel se proyecta este trayecto según una línea ficticia que se extiende en sentido medial desde la espina ilíaca anterior superior hasta la espina del pubis. El **conducto inguinal** comunica el interior de la cavidad abdominal con los planos superficiales de la región urogenital: con el escroto en el hombre y con los labios mayores en la mujer.

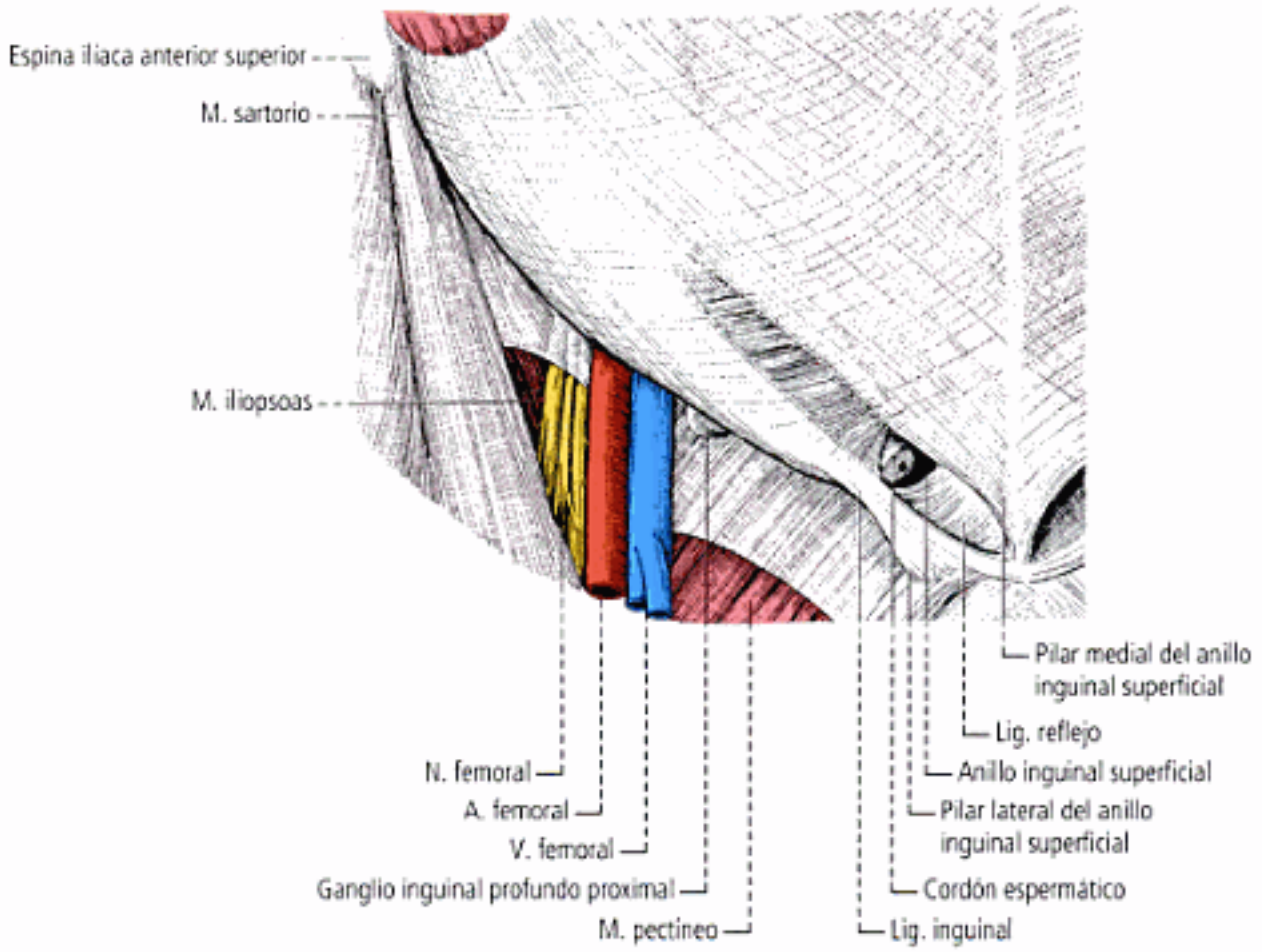
En el **hombre** el **conducto inguinal** es utilizado por el testículo en el curso de su migración desde la cavidad abdominal hasta el escroto. El **conducto peritoneovaginal**,

Fig. 106-16.
Vaina de los músculos rectos del abdomen a nivel del ombligo, corte horizontal (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-17.
Ligamento inguinal derecho. Vista anterior.



divertículo del peritoneo, que lo acompaña en esta migración, puede persistir después del nacimiento y encontrarse en el origen de las **hernias inguinales congénitas**. En la **mujer**, el conducto inguinal embrionario es también ocupado por un divertículo del peritoneo, el conducto de Nuck, que se oblitera rápidamente. Pero su persistencia explica por qué existen **también** hernias inguinales congénitas en la mujer.

Si bien en este trayecto el **conducto inguinal** no tiene paredes netas para facilitar su descripción, se considera que está formado por paredes, anillos, contenido y relaciones.

Paredes

Pared anterior

Debido a la oblicuidad de su trayecto, la **pared anterior** está constituida **lateralmente** por la superposición de la **aponeurosis del músculo oblicuo externo** y fibras carnosas de los músculos oblicuo interno y transverso, mientras que en su parte media y medial está formada solo por la **aponeurosis del músculo oblicuo externo** (fig. 106-17). En el extremo medial de esta pared anterior se encuentra el **anillo superficial** del conducto inguinal.

Pared posterior

La **pared posterior** del conducto inguinal tiene un espesor creciente, es más delgada lateralmente y más gruesa medialmente (recuérdese la oblicuidad del conducto en su trayecto parietal) (figs. 106-19 y 106-20).

Está constituida, en su parte medial, por la superposición de cuatro planos:

A. **Fibras reflejas provenientes del ligamento inguinal:** estas fibras forman una cinta aplanada que se curva hacia arriba, partiendo desde la inserción medial del ligamento inguinal. Tiene forma triangular, su borde medial se confunde con la capa anterior de la vaina del músculo recto del abdomen. Aparece entre los pilares del **anillo superficial** del conducto, constituyendo su límite posterior. Se denomina **ligamento reflejo** [de Colles].
B. **Hoz inguinal [tendón conjunto]**: está formada por las fibras descendentes de la **aponeurosis del músculo transverso**. En ocasiones, las aponeurosis de inserción de los músculos oblicuo interno y transverso pueden llegar a fusionarse, y en esos casos reciben el nombre de **tendón conjunto**. Del borde inferior del tendón conjunto se desprenden fibras de concavidad lateral, que se fijan en la parte superior del pubis, sobre toda la longitud de la **cresta pectínea** y sobre la espina púbica por **detrás** del ligamento reflejo. Estos planos se encuentran íntimamente aplicados los unos contra los otros. Algunas de sus fibras pueden llegar al ligamento inguinal.
C. **Lateralmente y por detrás de la hoz inguinal**: se encuentra la expansión de la vaina del músculo recto del abdomen. Su borde lateral puede estar individualizado o confundirse con la fascia transversalis. Su desarrollo es variado [ligamento de Henle].

Material protegido por derechos de autor

D. Fascia transversalis: está situada en forma superficial con respecto al peritoneo y al tejido extraperitoneal; se continúa lateralmente hacia el **anillo profundo del conducto inguinal**, por donde pasa el contenido de éste. Las fibras de la fascia transversalis constituyen un ligero espesamiento arciforme, de concavidad lateral y superior, el **ligamento interfoveolar**. La parte más lateral, a nivel del anillo profundo, se denomina: ligamento de Lytle.

La **fascia transversalis**, a la altura del **ligamento interfoveolar**, presenta:

- Una rama ascendente, paralela a la arteria y a las venas epigástricas inferiores ubicadas detrás, adelante o en un desdoblamiento de ésta, según el desarrollo del ligamento. Arriba, el ligamento se confunde en parte con fibras de la línea arcuata. Algunas fibras, atravesando la línea alba, se confunden con la aponeurosis posterior del músculo transverso del lado opuesto.
- Una rama horizontal que pasa por debajo de los elementos que atraviesan el anillo inguinal profundo y siguen el borde superior del **tracto iliopúbico**, en algunos casos llegan a la espina ilíaca anterior superior.

Entre la hoz inguinal y el ligamento interfoveolar, la **fascia transversalis** está reducida a una tela fibrosa delgada; es la **zona débil** de la pared posterior del conducto inguinal.

Pared inferior

Está constituida por el **ligamento inguinal** en la parte medial de su trayecto (figs. 106-17 y 106-18). Lateralmente, los elementos del cordón espermático no reposan sobre el ligamento inguinal, sino que están separados de él por las inserciones inferiores del músculo oblicuo interno y del músculo transverso del abdomen.

Recordemos que el **ligamento inguinal** forma un canal cóncavo hacia arriba, pues las fibras del músculo oblicuo externo se insertan hacia la cresta pectínea y la superficie pectínea que se encuentra por delante de la cresta, y se dirigen hacia atrás, abajo y lateralmente para formar el **ligamento lacunar**. A nivel del músculo iliopsoas, el ligamento inguinal es más resistente, pues sus fibras se agrupan. En su parte media, se relaciona con el pasaje de los **vasos femorales** y se ensancha aquí, formando una concavidad. El ligamento es reforzado por detrás por el tracto iliopúbico. Constituye un punto de apoyo en las reconstrucciones herniarias.

Pared superior

Está formada por el borde inferior de los **músculos oblicuo interno** y **transverso del abdomen**, que pasan en puente por encima del contenido del conducto inguinal (fig. 106-21). Lateral a este cruce, el conducto inguinal carece de pared superior, se relaciona con el borde inferior de los mencionados músculos y con el intersticio que existe entre ellos. En la parte medial, corresponde al borde inferior de la hoz inguinal o el tendón conjunto.

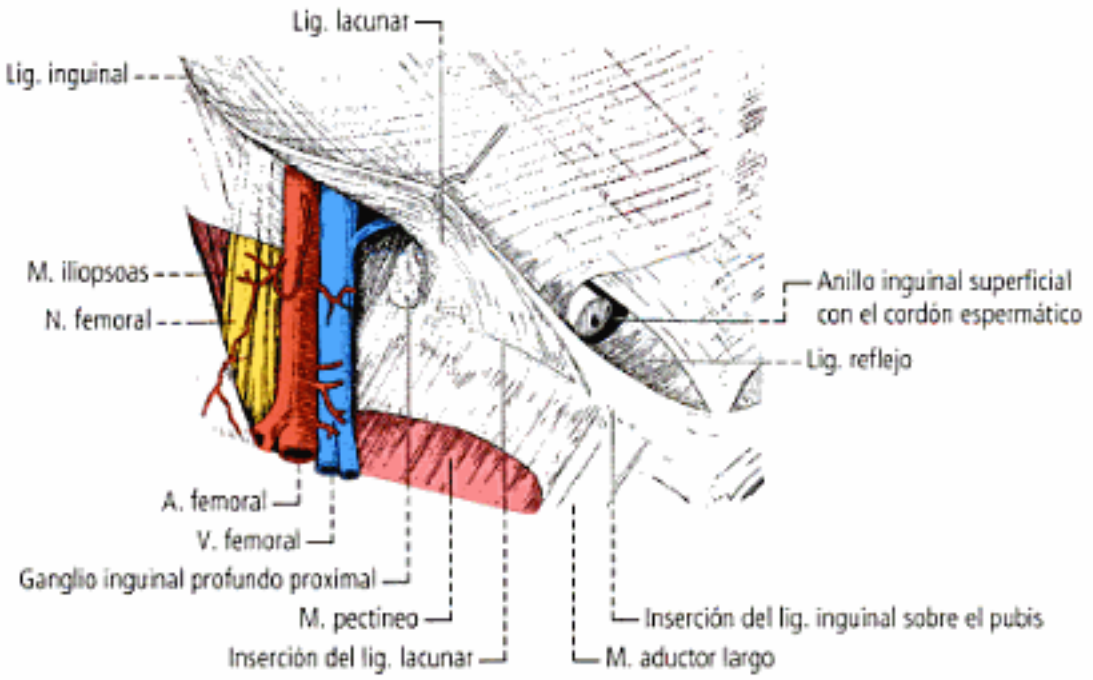
Anillos

Existe un **anillo inguinal profundo** y un **anillo inguinal superficial**. En el adulto, no se hallan uno frente al otro. Recordemos que el trayecto del conducto inguinal es oblicuo de lateral a medial, de arriba hacia abajo y de la profundidad a la superficie.

Anillo inguinal superficial

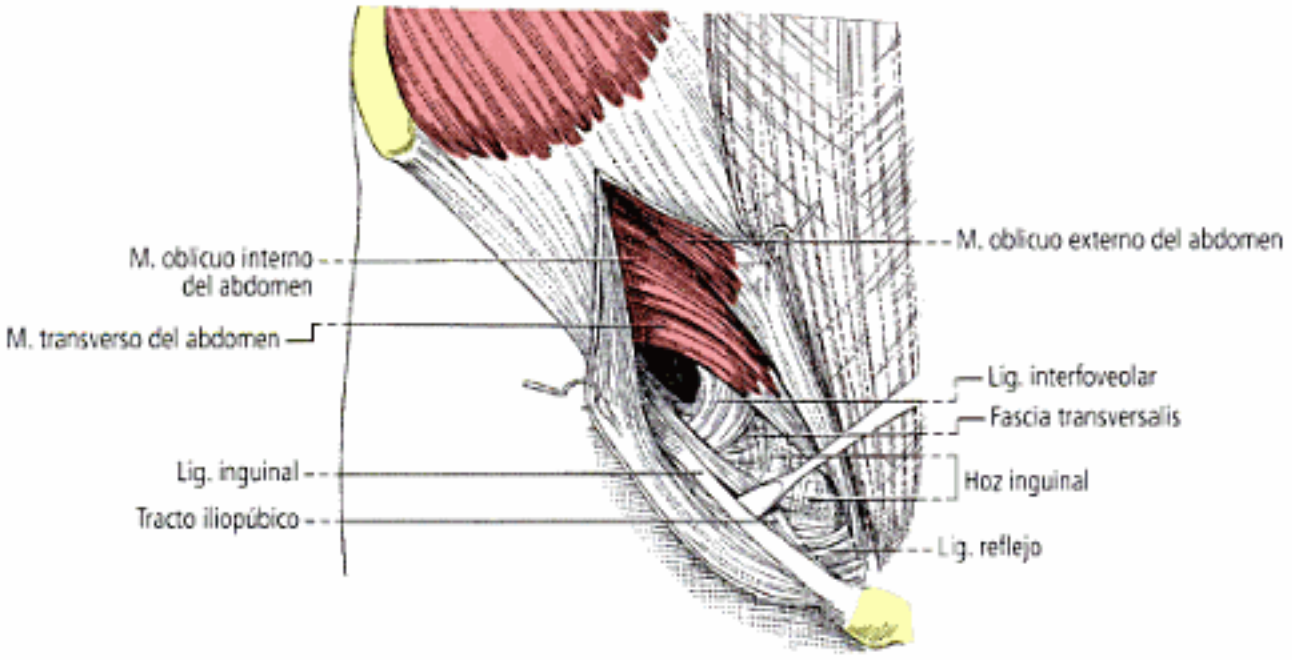
Está limitado: abajo y lateralmente, por las fibras del **pilar lateral** de la aponeurosis del músculo oblicuo externo.

Fig. 106-18.
Porción medial del ligamento inguinal derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-19.
Pared posterior del conducto inguinal derecho. Vista anterior (según Fruchaud).



Arriba y medialmente, por las fibras del **pilar medial** de la aponeurosis de este músculo, así como por las **fibras intercrurales** entre ambos (figs. 106-17 y 106-18).

Anillo inguinal profundo

Tiene la forma de una hendidura vertical bordeada medialmente por el borde lateral del **ligamento interfoveolar**, y sus otros bordes están constituidos por la fascia transversalis, que se invagina dentro de este anillo.

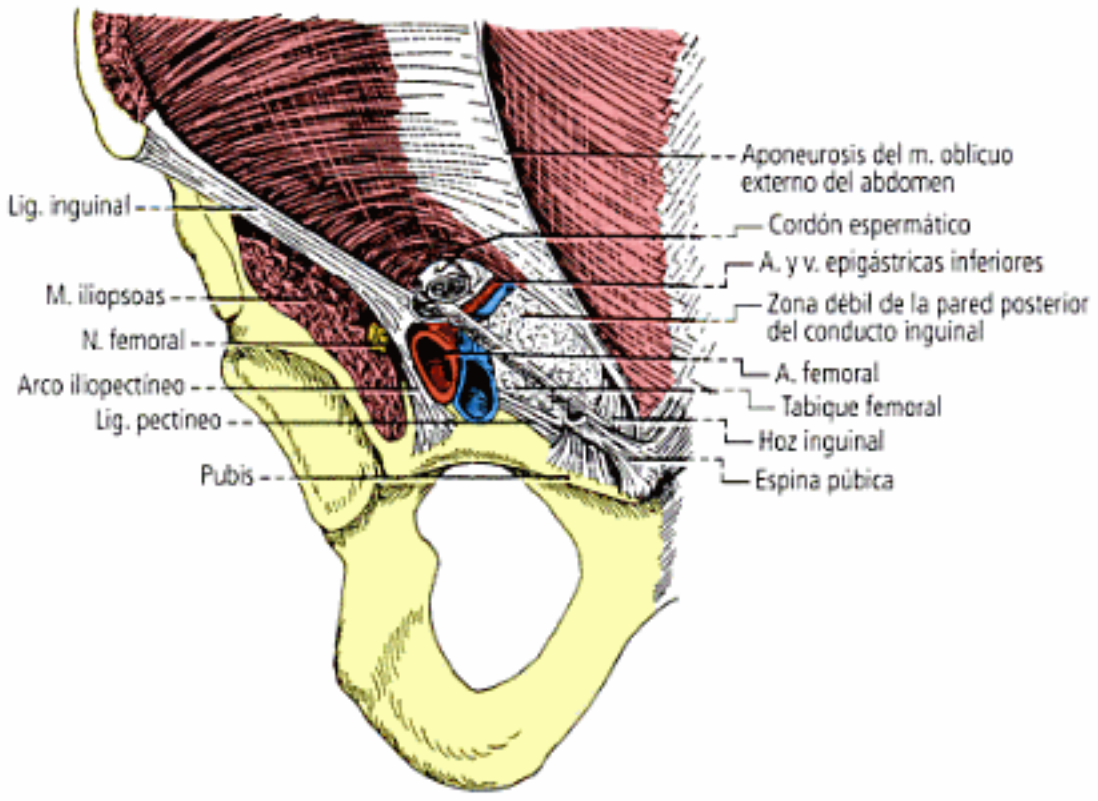
Contenido

Difiere en el **hombre** y en la **mujer**.

En el hombre

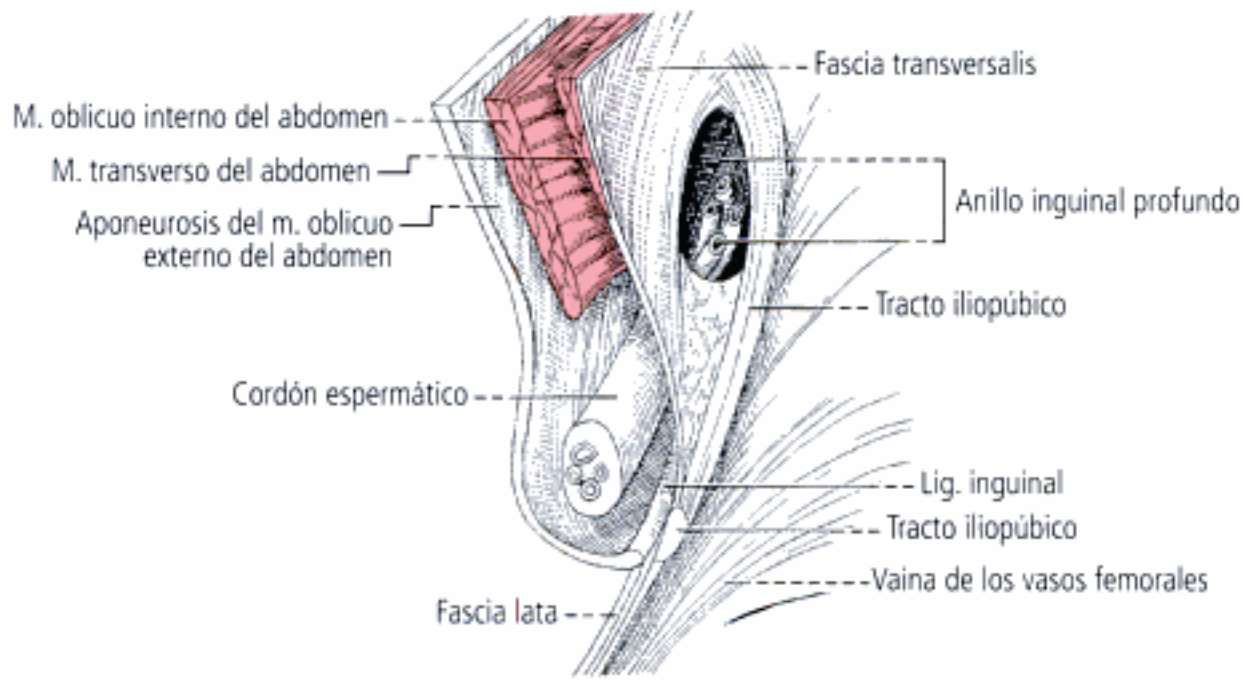
Es el **cordón espermático** rodeado por una prolongación de la fascia transversalis reforzada por las fibras musculares del músculo cremáster, emanadas del músculo oblicuo interno. En ese cordón se encuentran el conducto deferente, la arteria y las venas testiculares y la arteria del

Fig. 106-20.
Ligamento inguinal, conducto inguinal y anillo femoral, vista anterior, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-21.
Pared superior del conducto inguinal derecho y fascia transversalis.



conducto deferente. En las paredes del cordón se hallan la arteria cremastérica y el ramo genital de los nervios ilioinguinal y genitofemoral.

En la mujer

El conducto inguinal contiene el **ligamento redondo del útero**, que forma parte del aparato suspensor del útero. Se pierde en el labio mayor, en el monte del pubis y sobre la fascia del músculo pectíneo.

Relaciones

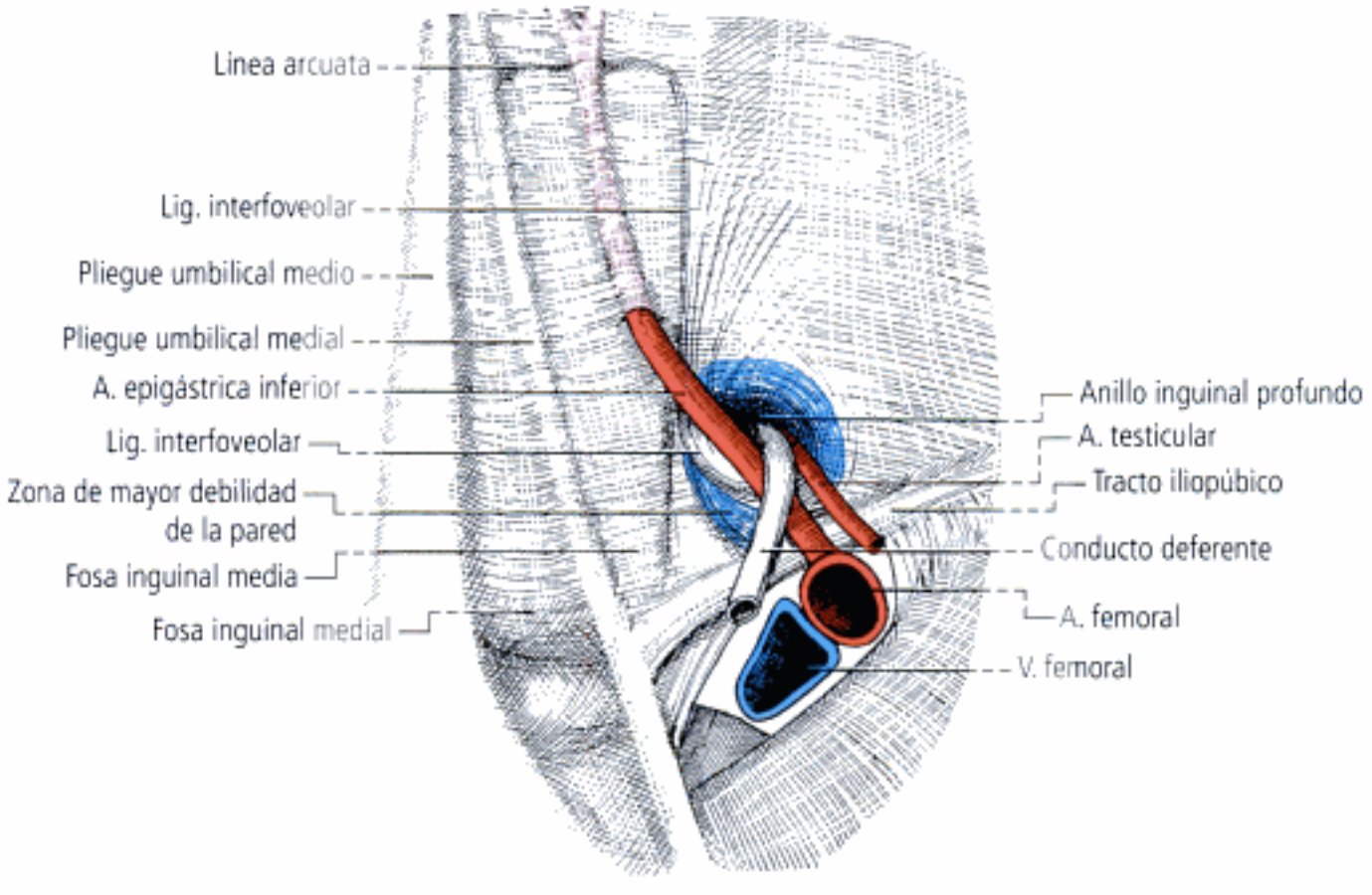
Son anteriores o superficiales, superiores, posteriores e inferiores (figs. 106-23 a 106-25).

Anteriores

Las constituyen los tegumentos de la denominada **región inguinal** [inguinoabdominal]. Se delimita: **medialmente**, por una línea vertical que pasa por la espina púbica; **abajo**, por el ligamento inguinal y **lateralmente**, por una línea vertical que se eleva del medio del ligamento inguinal; **arriba** por una línea horizontal que pasa por la espina ilíaca anterior superior y cruza la línea vertical mediana.

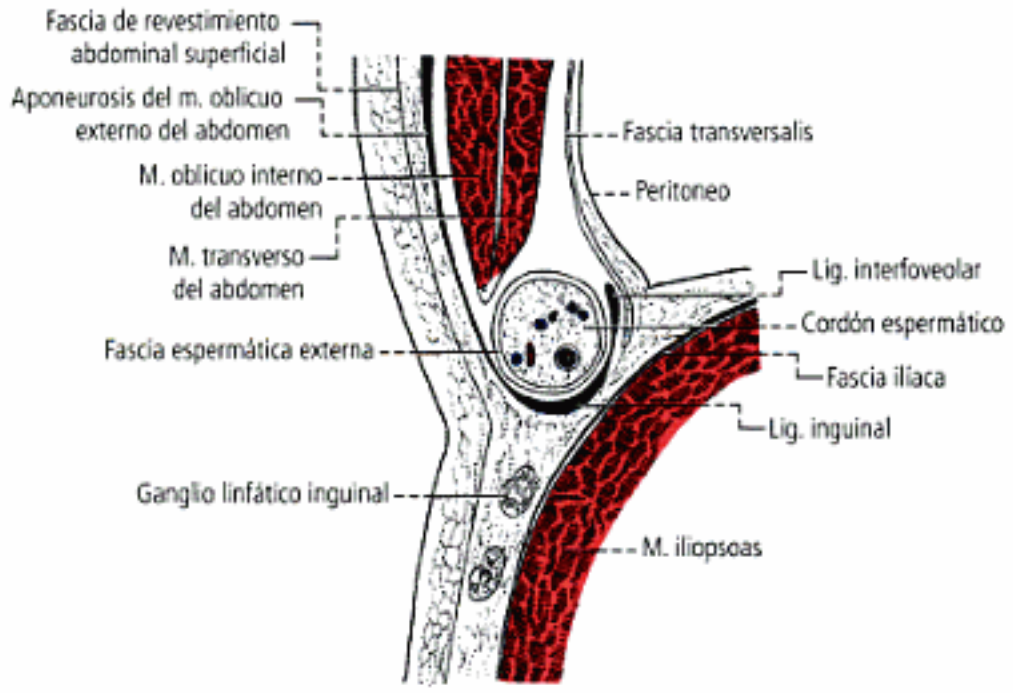
El tejido subcutáneo que se encuentra surcado por los **vasos epigástricos superficiales** está dividido en varios planos por la **fascia de revestimiento abdominal intermedia** [fascia de Camper] y por la **capa membranosa del tejido subcutáneo del abdomen** [fascia de Scarpa], más

Fig. 106-22.
Anillo inguinal profundo del conducto inguinal, lado derecho, vista posterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-23.
Corte sagital paramediano del conducto inguinal en su tercio lateral (según Paturet).



profunda, aplicada contra el músculo oblicuo externo y su aponeurosis.

Superiores

Se establecen con los bordes inferiores de los **músculos oblicuo interno** y **transverso del abdomen**, así como con los intersticios celulosos que separan los músculos anchos del abdomen.

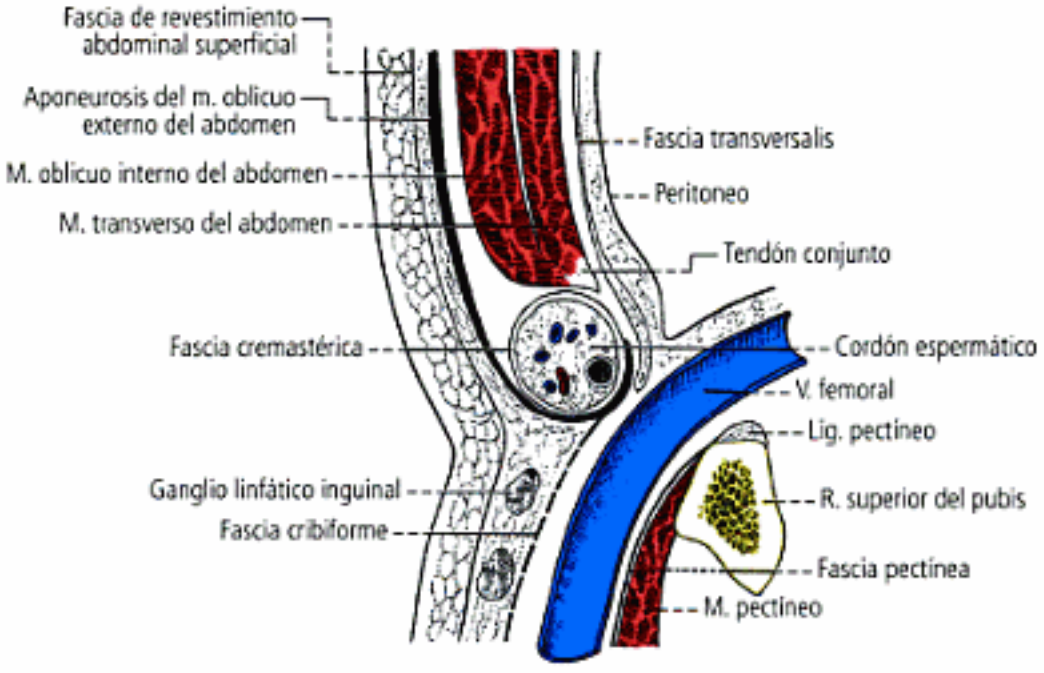
Posteriores

Son las más importantes. El **conducto inguinal** se relaciona por atrás con el peritoneo a través del tejido extraperitoneal. El **peritoneo**, que tapiza la cara profunda de los músculos de la pared abdominal, se refleja abajo y atrás en contacto con la fosa ilíaca. Un tejido celuloadiposo se acumula en el ángulo diedro formado por las paredes abdominal y pelviana: es el **espacio retroinguinal** [de Bogros], que disminuye lateralmente y se ensancha en sentido medial, donde contacta con el **espacio retropúbico** [de Retzius]. Estos espacios no se comunican entre sí (Surraco).

En este último espacio pueden reconocerse tres cordones verticales (fig. 106-26):

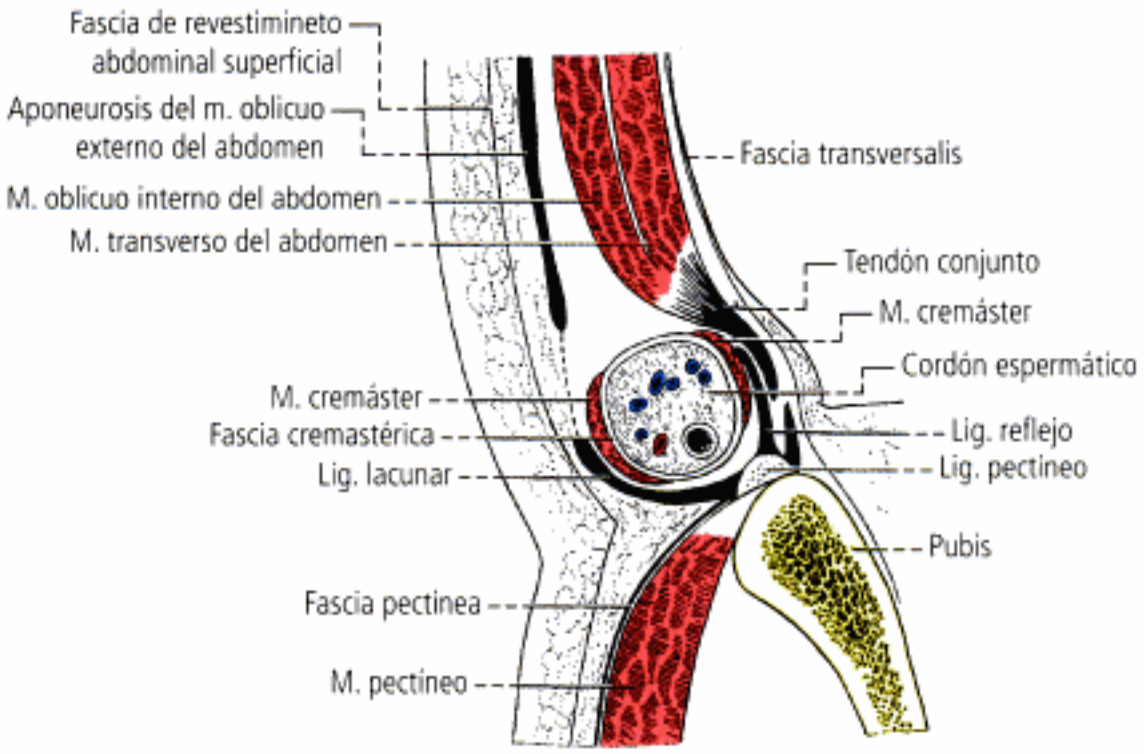
A. En la línea media, el ligamento umbilical medio, vestigio obliterado del **uraco**, vestigio del conducto alantoideo.

Fig. 106-24.
Corte sagital paramediano del conducto inguinal que pasa por la vena femoral.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-25.
Corte sagital paramediano del conducto inguinal, que pasa por el ligamento lacunar (según Paturet).



B. A ambos lados, el ligamento umbilical medial, cordón fibroso de la **arteria umbilical**, obliterada desde el nacimiento.

C. La **arteria epigástrica inferior**, rama de la arteria ilíaca externa, que está en íntima relación con el anillo inguinal profundo: pasa por debajo, y luego medial a este anillo.

Cada uno de estos cordones levanta el peritoneo que los tapiza. Se constituyen así las tres **fosas inguinales**:

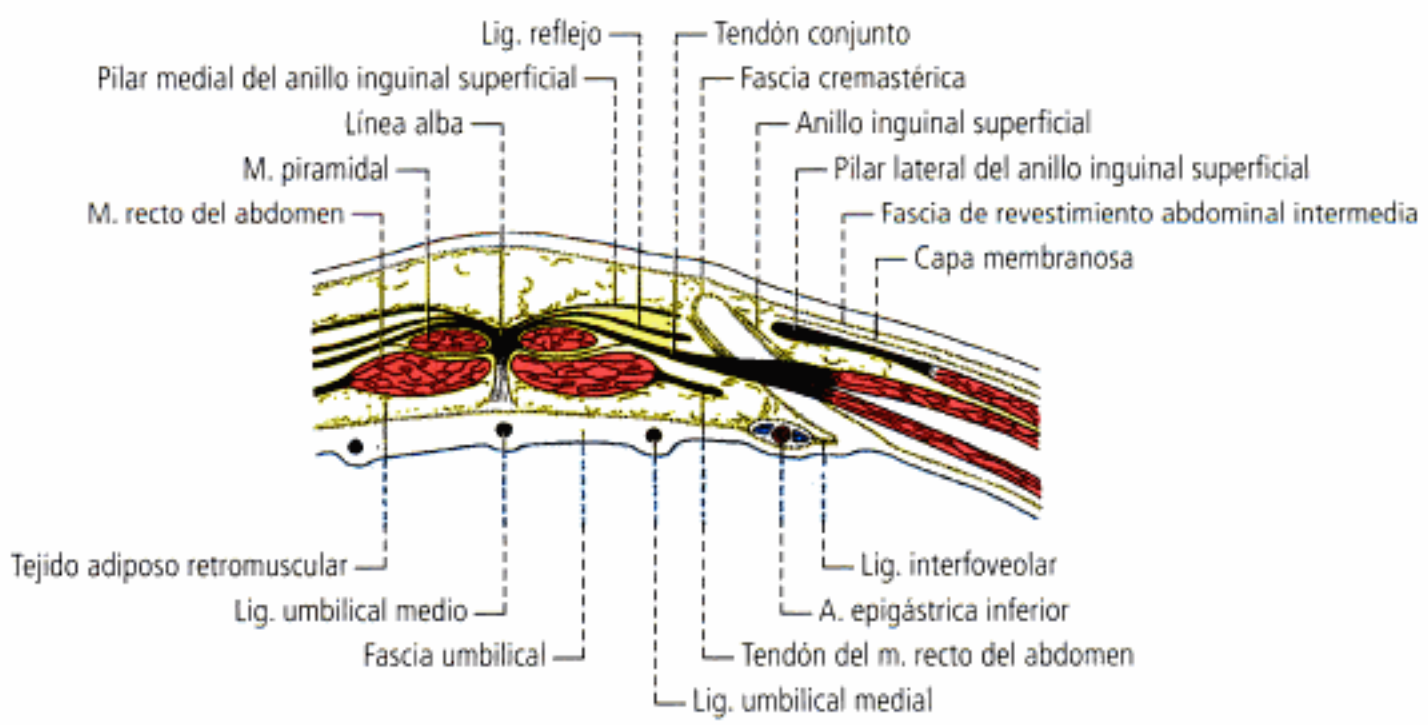
A. La **fosa inguinal medial**, entre el uraco y la arteria umbilical, corresponde a la vejiga.

B. La **fosa inguinal media**, entre la arteria umbilical y la arteria epigástrica inferior.

C. La **fosa inguinal lateral**, lateralmente a la arteria epigástrica inferior.

Las relaciones de la pared posterior del conducto inguinal con el peritoneo, así como la evolución de esta región, donde en el hombre se efectúa el descenso del testículo, explican la frecuencia de las **hernias**. El conducto soporta las mayores presiones durante la posición de pie, sea en el propio conducto inguinal o a través de los puntos débiles de su pared posterior (hernia directa). Su frecuencia, al igual que las de las operaciones quirúrgicas destinadas a su curación, explica el gran interés que se presta a todos los elementos de la pared posterior, en particular a la hoz inguinal o el tendón conjunto, para la reparación de las debilidades parietales que acompañan a esas hernias.

Fig. 106-26.
Corte horizontal del conducto inguinal (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

Las referencias citadas en el curso de este capítulo muestran que el estudio de esta región ha sido llevado a un máximo de precisión por diversos autores, con el fin de explicar las lesiones y favorecer la curación quirúrgica de las **hernias inguinales**. Las inserciones de los tres músculos anchos en la región de la ingle, las formaciones conjuntivas que los cubren y, por dentro de ellas, la fascia transversalis, han sido objeto de innumerables estudios y de discusiones a veces apasionadas, tanto se trate de formaciones íntimamente unidas entre sí, disociadas por el conducto inguinal y a veces distinguidas por los artificios de disección.

Inferiores

Las relaciones inferiores del conducto inguinal se establecen por medio del **ligamento inguinal**. Este último separa el **conducto inguinal** de la **laguna vascular**: allí pasa la vena femoral, cuyas paredes delgadas constituyen un peligro no despreciable en el curso del tratamiento quirúrgico de las hernias inguinales y femorales.

ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA PARED ABDOMINAL

El conjunto músculo-aponeurótico de la pared abdominal tiene una acción muy importante en numerosas funciones, tanto por la contracción dinámica de los diferentes músculos como por su tono. Se pueden distinguir tres acciones diferentes:

A. **Sobre el tronco:** los músculos abdominales son aquí antagonistas de los músculos espinales. Situados a distancia de la columna vertebral y tomando punto fijo en la pelvis, son **flexores** del tronco. Por su tonicidad, contribuyen a su estática. En decúbito dorsal, tomando su punto fijo en el tórax, elevan la pelvis y los miembros inferiores.
B. **Sobre el tórax:** su contracción rechaza hacia arriba la masa de las vísceras abdominales, y con ella el diafragma. Los músculos abdominales son, por lo tanto, espiradores. Se relajan durante la inspiración. En efecto, para ser eficaces, la contracción diafragmática inspiradora se apoya sobre la masa visceral abdominal. Si ésta no es sostenida, retenida, por la contracción o el tono de los músculos abdominales, la acción del diafragma no tiene fuerza. El tono y el vigor de la cincha muscular abdominal son, por lo tanto, necesarios en ambos tiempos de la ventilación pulmonar.
C. **Sobre el contenido abdominal:** la contracción de estos músculos disminuye los diámetros anteroposterior y transversal del abdomen. Aumenta la presión intraabdominal y favorece, pues, todos los **actos de expulsión**, tanto normales (micción, defecación, parto) como anormales (vómitos).

En cuanto al **tono muscular abdominal** contribuye al mantenimiento de la estática de las vísceras abdominales y se opone a su **ptosis**. El desarrollo y el mantenimiento de la musculatura son necesarios para el buen funcionamiento de los órganos de la nutrición, respiración y digestión. Forman parte de la preparación para el parto en la mujer embarazada. La debilidad muscular abdominal es una de las causas frecuentes del envejecimiento prematuro de los individuos sedentarios e inactivos. Esta debilidad favorece, además, la aparición de **hernias** a nivel de los puntos débiles de la pared abdominal, cuya protección está dada por los músculos.

Anatomía funcional del conducto inguinal

El conducto inguinal posee dos grandes mecanismos de protección que actúan sobre sus direcciones.

A. **Aumento de la oblicuidad:** en los esfuerzos, esta oblicuidad se traduce en desplazamiento y tendencia al **cierre** del anillo inguinal superficial por contracción del músculo oblicuo externo. Los mismos esfuerzos producen una desviación del anillo inguinal profundo por contracción del músculo transverso del abdomen adosado a la fascia transversalis a este nivel. En síntesis, la contracción del músculo oblicuo externo tiende a acercar los pilares del anillo inguinal superficial. La contracción del músculo transverso del abdomen separa lateralmente al anillo inguinal profundo; se aumenta así la oblicuidad del conducto inguinal.
B. **Mecanismos que actúan bajo el sistema de diafragma:** la contracción y el esfuerzo ocasionan el descenso de los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen, rectificando la curvatura del borde inferior, y comprimen así el contenido del conducto inguinal. Este mecanismo fue demostrado experimentalmente por Keith y Mac Gregor, por excitación del ramo del nervio iliohipogástrico; su sección produce una relajación de este "sistema esfinteriano".

PARED ABDOMINAL. FORMAS EXTERIORES

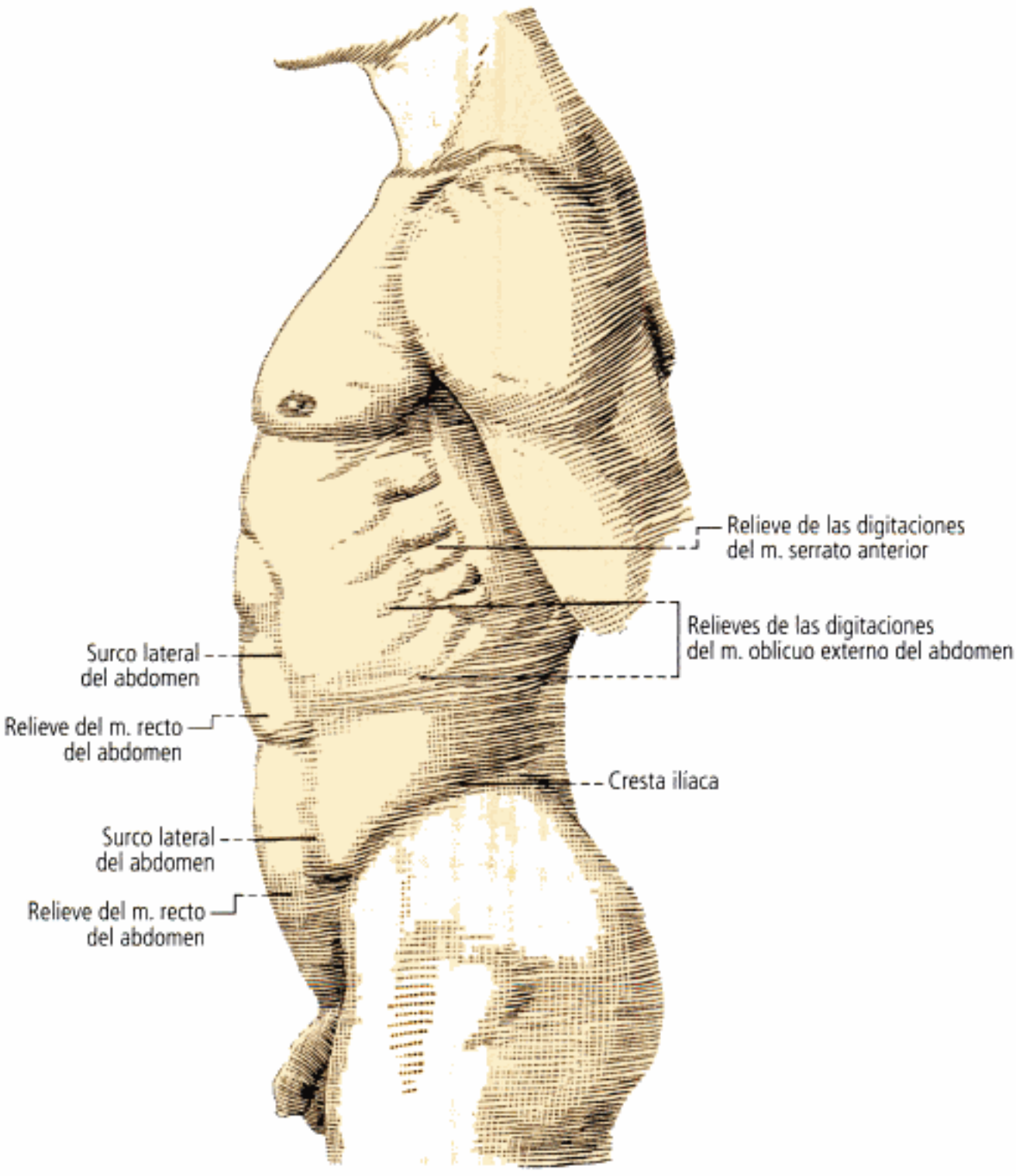
La pared abdominal anterior y lateral disimula las vísceras intraabdominales y pelvianas (figs. 106-27 y 106-28). Su forma general varía según el sexo, la edad, la obesidad y el desarrollo de la musculatura. En el niño pequeño, cuyo tórax es estrecho y la pelvis, poco desarrollada, el abdomen es globoso y saliente. En el atleta musculoso, es aplastado de adelante hacia atrás. En el obeso, hace saliente en todos los sentidos.

Límites

Arriba, el borde condrocostal. Abajo, el pliegue de la ingle que es lateral, el borde superior del pubis que es mediano. Lateralmente, la pared se continúa sin línea de demarcación con la de la región lumbar.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 106-28.
Vista lateral izquierda de la pared abdominal.



- Dos horizontales, una superior que pasa por las extremidades anteriores de las 10as costillas y otra inferior tangente a la parte superior de las crestas ilíacas.
- Dos verticales, que se elevan de la mitad de los ligamentos inguinales a la pared anterior del tórax, cruzando el borde condral. Estas líneas siguen aproximadamente el borde lateral de los músculos rectos del abdomen.

Al cruzarse, las líneas permiten reconocer tres regiones medianas y tres laterales derechas e izquierdas.

Regiones medianas

Epigastrio [región epigástrica]

Se encuentra limitado arriba por la apófisis xifoides y los bordes condrales. Abajo, por la región umbilical, y a los lados, por los bordes laterales del músculo recto del abdomen, que se corresponden aproximadamente con las líneas verticales.

Hipogastrio [región púbica]

Limita por arriba con la región umbilical; por abajo, con el borde superior de ambos pubis; lateralmente, con la línea vertical, lateral a los bordes correspondientes de los músculos rectos del abdomen. En esta región se observan vellos pubianos en el hombre y el monte del pubis en la mujer.

Región umbilical

Limitada lateralmente por el borde correspondiente del músculo recto del abdomen, que corresponde aproximadamente a las líneas verticales a este nivel. Interpuesta entre las dos regiones precedentes en su parte mediana, presenta la cicatriz umbilical.

Regiones laterales

Se distinguen:

Material protegido por derechos de autor

Hipocondrios derecho e izquierdo

Situados a ambos lados del epigastrio y por encima de las regiones siguientes.

Flancos derecho e izquierdo

Situados por debajo de los hipocondrios, los flancos (regiones laterales) abarcan las crestas ilíacas en el espacio costoilíaco, lateralmente a la región umbilical, por encima de la región inguinal; lateralmente y atrás se continúan con la región lumbar a ambos lados.

Región inguinal [fosa ilíaca] derecha e izquierda

Está situada lateral al hipogastrio, por encima del ligamento inguinal y debajo del límite superior de la ingle.

Material protegido por derechos de autor

CAVIDAD ABDOMINAL

Los órganos enumerados están contenidos en la **cavidad del abdomen** y **de la pelvis**, de la cual se estudian primero las paredes y la anatomía de superficie. En la cavidad abdominal, las vísceras están tapizadas por el **peritoneo**. La anatomía general de esta formación dirige y permite comprender los dispositivos peritoneales propios de cada víscera.

La **cavidad abdominal** forma la parte superior y principal de la cavidad abdominopelviana.

Paredes

Las paredes de la cavidad abdominopelviana son las siguientes: superior e inferior, anterior y posterior, laterales derecha e izquierda.

Superior

Es la cúpula del **diafragma**, fuertemente cóncava hacia abajo, de tal modo que una parte de los órganos superiores se encuentran parcialmente ocultos por la pared torácica (órganos toracoabdominales). Se retendrá:

- La movilidad respiratoria del tabique diafragmático.
- El **hiato esofágico** del diafragma, por el cual el sistema digestivo penetra en el abdomen.

Inferior

Se denomina **diafragma pélvico**, puesto que este tabique cierra hacia abajo la "pelvis menor". Está constituido, en esencia, por los **músculos elevadores del ano** lateralmente y por las formaciones del periné en la línea media. Este diafragma está ampliamente inclinado de arriba hacia abajo, hacia la línea media donde se encuentra el **punto declive de la cavidad del abdomen y de la pelvis**. Presenta además una inclinación de abajo hacia arriba y de atrás hacia adelante en dirección al pubis. Este diafragma es móvil, muscular. Está atravesado, no sólo por el recto y el canal anal, sino también por los elementos del sistema genitourinario.

Anterior

Es **toracoabdominal**. Presenta:

- Una porción torácica, limitada abajo por el borde condral, que es superior y lateral.
- Una porción abdominal, media y lateral, constituida por los músculos rectos del abdomen, los músculos anchos y sus aponeurosis. También esta pared es movilizada por los movimientos respiratorios. Sus músculos tienen una acción importante en el tránsito digestivo y en la defecación.

Posterior

Comprende:

- Una **porción mediana**, formada por la columna vertebral, saliente hacia adelante, tapizada lateralmente por los músculos psoas mayores, delante de la cual desciende de la aorta abdominal y asciende la vena cava inferior. Se prolonga abajo, más allá de la articulación lumbosacra, por la concavidad de la cara anterior del sacro, que ensancha hacia atrás la cavidad pelviana.
- Una **porción lateral**, la **región lumbar**, donde el riñón, sus envolturas fibrosas y el tejido adiposo que lo rodea separan, tanto a la derecha como a la izquierda, la cavidad abdominal de los planos osteomusculares posteriores (el diafragma, las dos últimas costillas y el músculo cuadrado lumbar).

Abajo, la pared posterior del abdomen, apoyada sobre la cara medial del hueso ilíaco y el músculo iliopsoas que la tapiza, se inclina hacia adelante. Forma la **fosa ilíaca**, que encuentra a la pared abdominal anterior a nivel del ligamento inguinal.

Laterales

Se interponen entre las paredes anterior y posterior. Se distinguen tres porciones:

A. **Superior o toracolumbar**, con el 10° y el 11° espacio intercostal.
B. **Media o lumboilíaca**, formada por los músculos anchos del abdomen insertados, abajo, en la cresta ilíaca.
C. **Inferior o pelviana**, osteomuscular: el hueso ilíaco tapizado por el músculo ilíaco, luego por el músculo obturador interno.

La división entre las cavidades abdominal y pelviana se encuentra a nivel del estrecho superior de la pelvis.

Peritoneo

La disposición de esta serosa es esencial para la comprensión de la anatomía del sistema digestivo abdominopelviano.

El **peritoneo** es una membrana **serosa** que tapiza a las paredes de la cavidad abdominal y a los órganos que contiene (figs. XXII-1 y XXII-2).

Constitución anatómica

Como toda serosa, el peritoneo comprende:

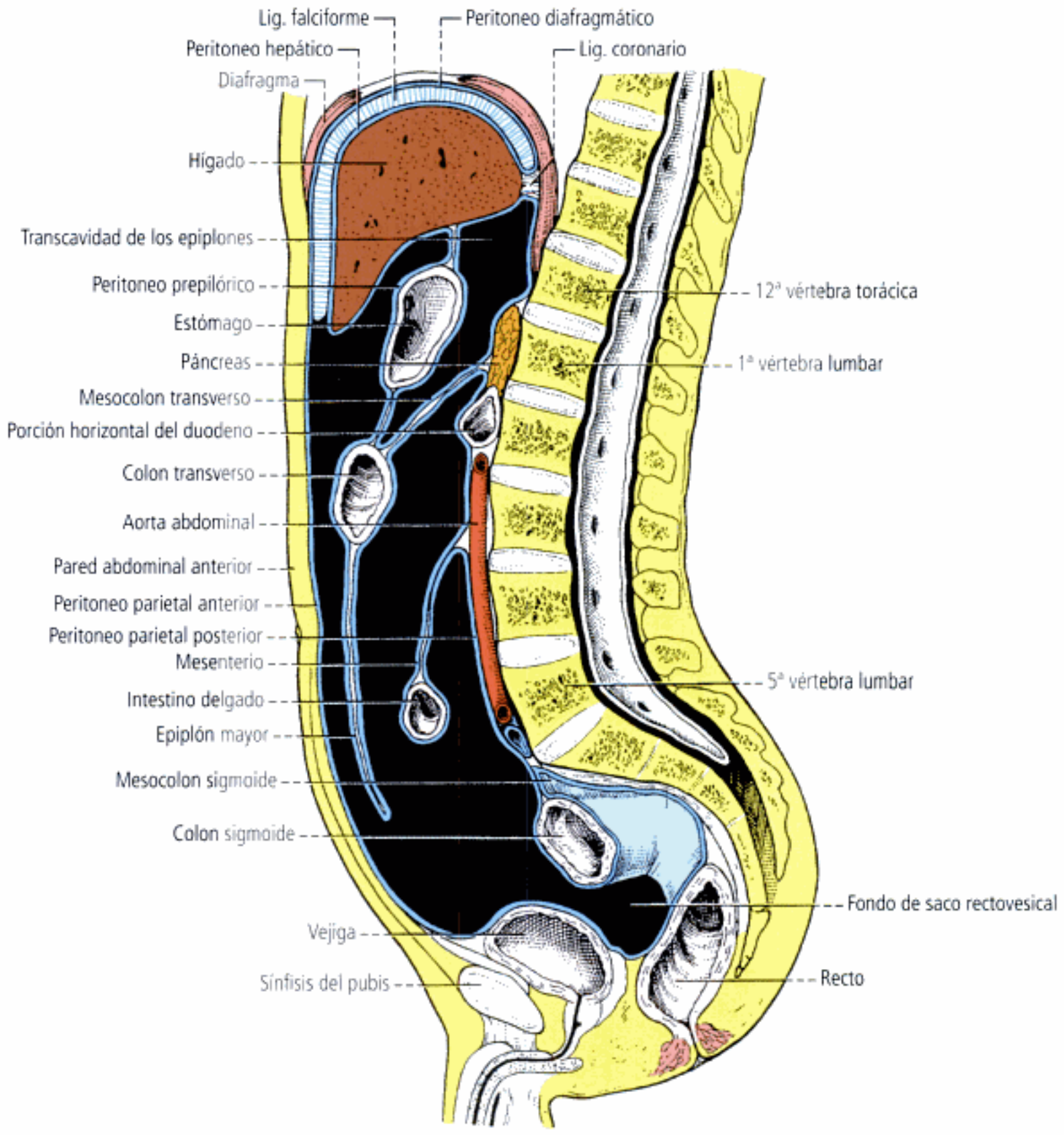
- **Una hoja** o **lámina parietal**, solidaria de las diferentes porciones de la pared abdominal y pelviana. Entre las paredes y la hoja parietal se encuentra interpuesto un **tejido extraperitoneal**, más o menos denso y dispuesto en forma irregular, que permite decolarlo, excepto en ciertos puntos.
- **Una hoja** o **lámina visceral**, muy delgada y que en general se adhiere a los órganos intraabdominales cubriéndolos como un barniz.

Estas dos hojas se continúan una con la otra **sin ninguna solución de continuidad** allí donde de la pared se originan los vasos, los nervios o los ligamentos, que conectan las vísceras a la pared abdominal.

Entre las dos hojas, visceral y parietal, se interpone la **cavidad peritoneal**, de muy escaso volumen en estado normal, pero que se transforma en un volumen mayor en ciertas circunstancias: derrames de aire o de líquido (neumope-

Material protegido por derechos de autor

Fig. XXII-1.
Peritoneo en el hombre, corte sagital mediano del tronco. Segmento derecho del corte. El esquema presenta la ubicación de la cavidad peritoneal como un espacio negro (ampliado artificialmente) entre las hojas del peritoneo (en color celeste).



ritoneo, hemoperitoneo, derrame de bilis, de líquido gástrico, intestinal, etc.) o introducción artificial de aire, dióxido de carbono o de líquido con fines de exploración o tratamiento. La abertura quirúrgica del peritoneo, luego de la sección de los planos parietales, deja penetrar el aire y permite las maniobras propias de la cirugía abdominal o pelviana.

De lo dicho, resulta que todos los órganos intraabdominales, rodeados de peritoneo, **no son intraperitoneales** sino en apariencia. Uno solo constituye la excepción: el **ovario**, que se encuentra contenido en la cavidad peritoneal, sin estar cubierto de peritoneo visceral. Los demás órganos, si bien se encuentran casi por completo tapizados de peritoneo, no están cubiertos en su totalidad (tienen mésos, epiplones y ligamentos) y sólo el ovario y la cara interna del infundíbulo de la trompa uterina tienen su superficie en contacto directo con la cavidad peritoneal.

Formaciones peritoneales

La disposición de las vísceras intraabdominales, la de sus vasos, su evolución en el curso del desarrollo embriológico, suscitan la aparición de formaciones peritoneales particulares.

Mesos

Son hojas, portadoras de vasos, que relacionan una **víscera** con la **pared abdominal** (fig. XXII-3). Los mesos están constituidos por dos hojas que continúan el peritoneo visceral al peritoneo parietal, y encierran un espacio donde, en un tejido conjuntivo adiposo, transcurren vasos, nervios y linfáticos: **raíz de la víscera**.

Ligamentos

Son semejantes a los mesos, pero entre las dos hojas que los constituyen no se encuentra una raíz vasculonervio-

Material protegido por derechos de autor

Fig. XXII-2.
Peritoneo pancreático. Vista anterior.

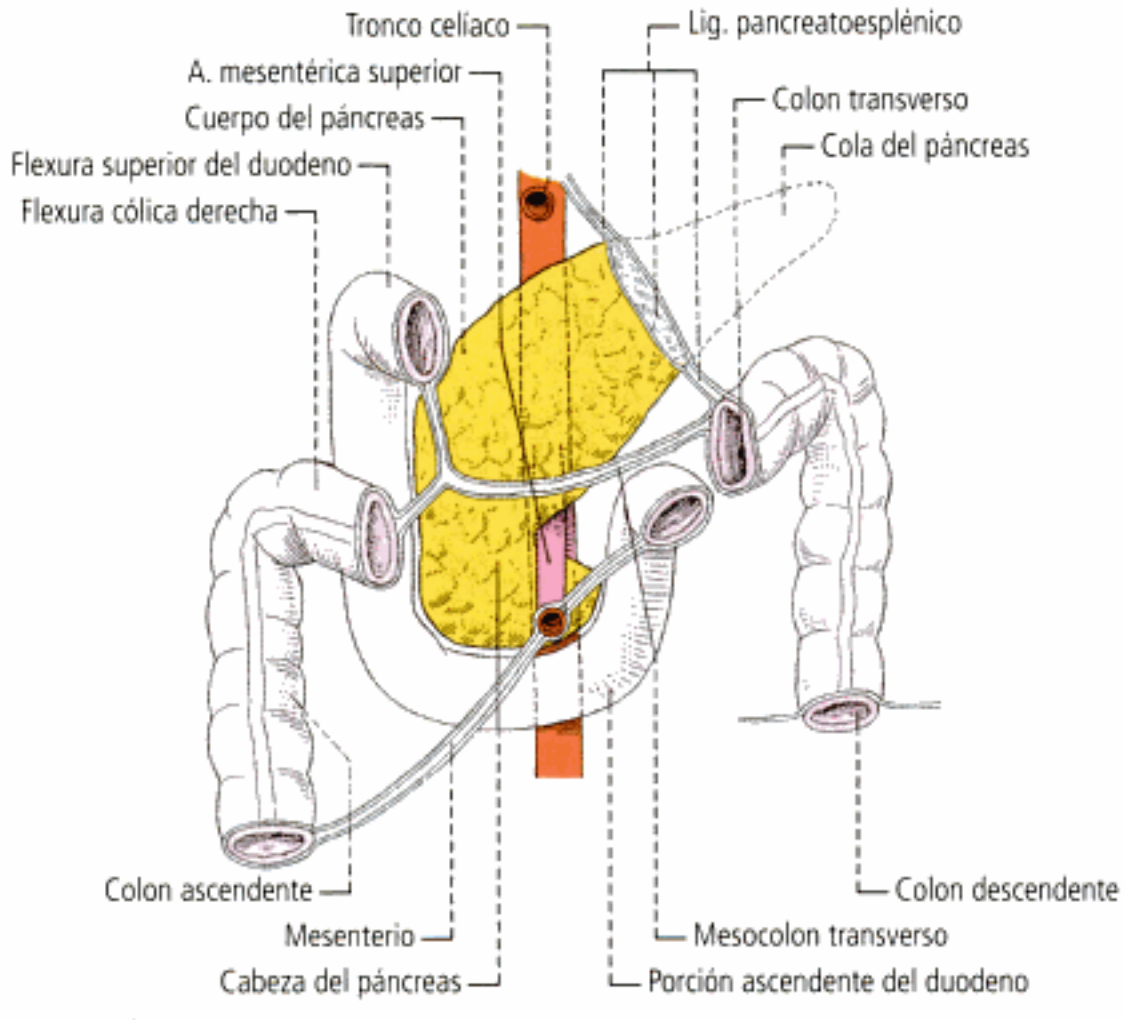
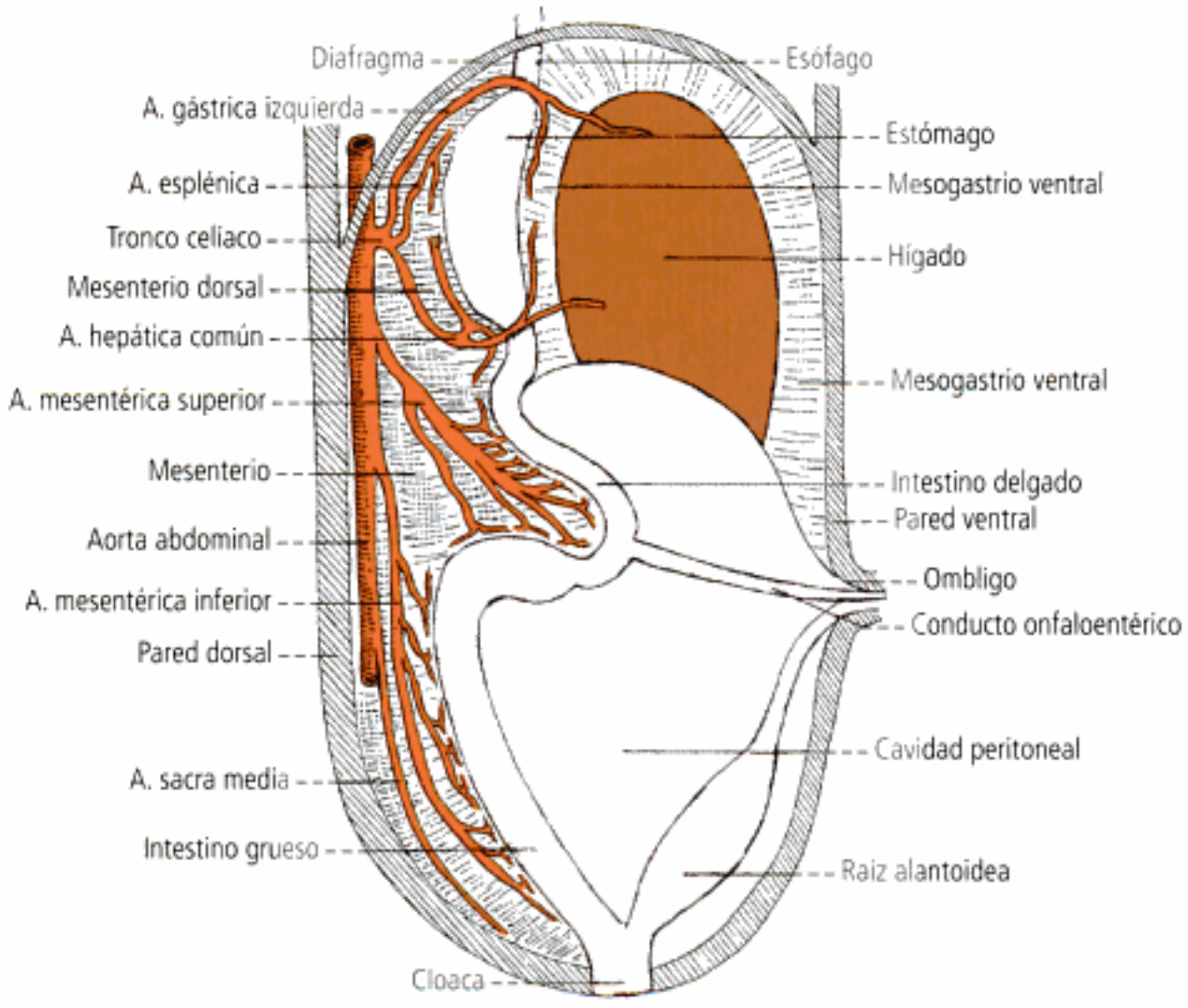
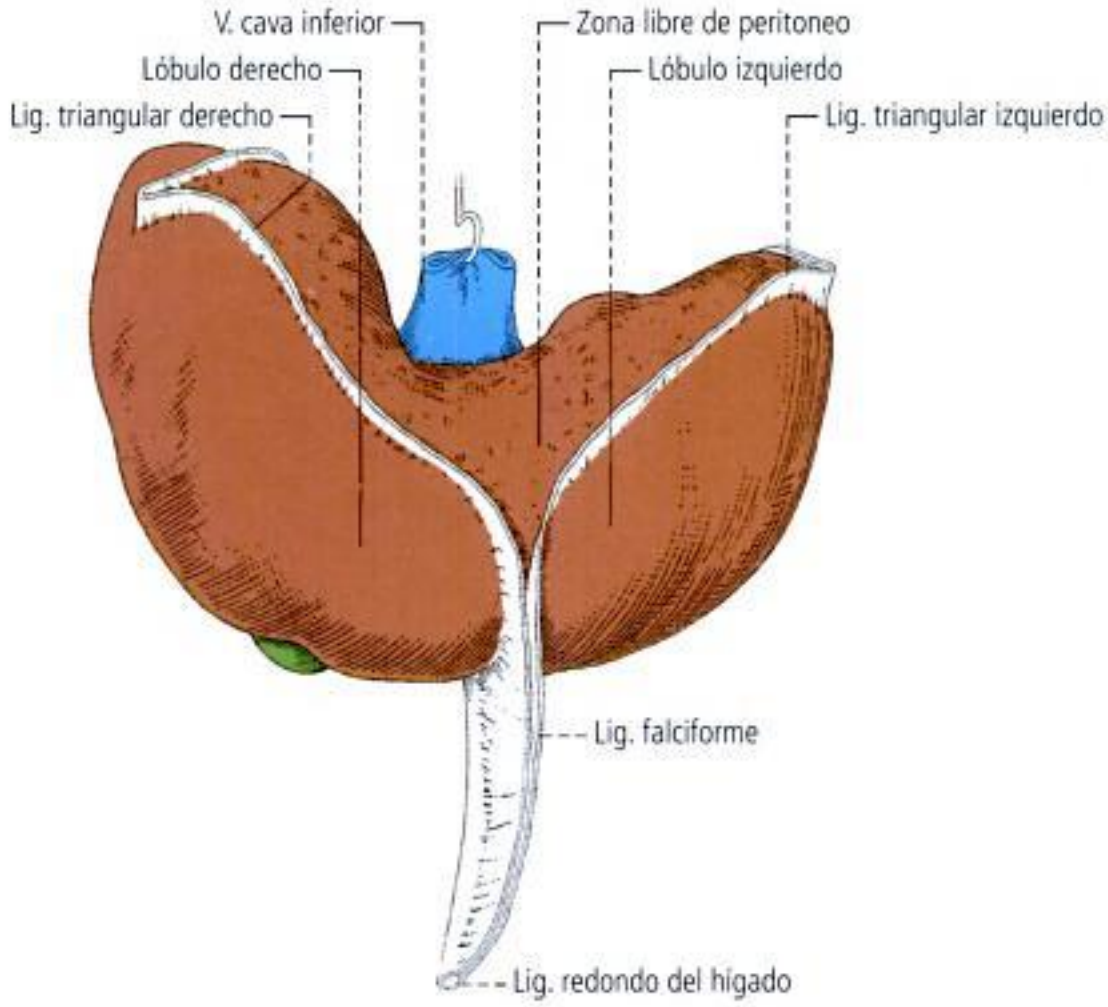


Fig. XXII-3.
Corte sagital esquemático de un embrión. Vasos que orientan al peritoneo.



Material protegido por derechos de autor

Fig. XXII-4.
Vista superior del hígado.

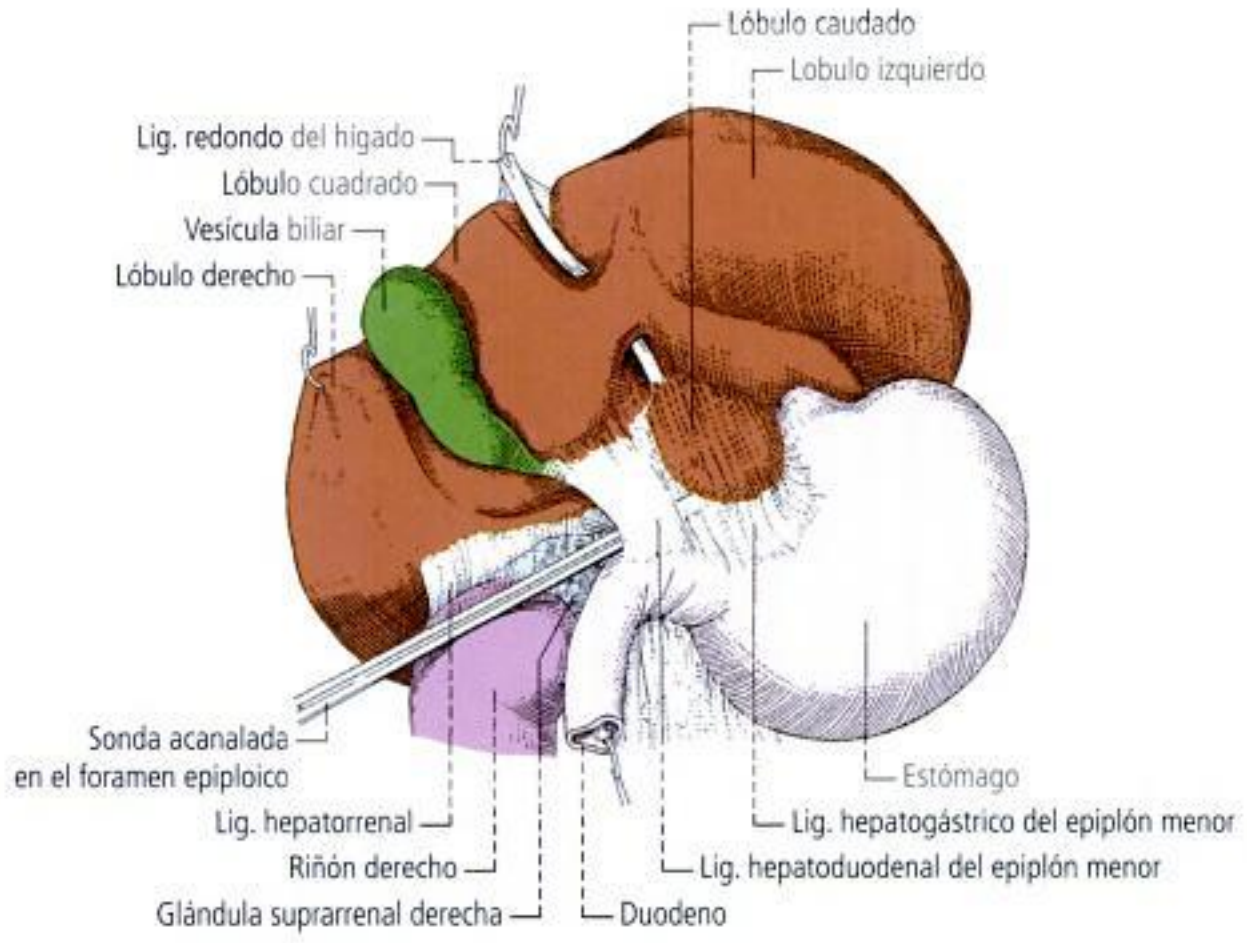


sa importante, sino un armazón fibroso de inserción, de suspensión o de amarre (fig. XXII-4). Ejemplos: ligamento falciforme del hígado, ligamento frenocólico, ligamento hepatogástrico, etc.

Epiplones [omentos]

Estas formaciones siempre poseen dos hojas que reúnen dos **vísceras** vecinas (fig. XXII-5). Contienen a menudo raíces vasculares. Se encuentran varios: por ejemplo,

Fig. XXII-5.
Epiplón menor visto por su cara anterior, luego de levantado el hígado.



Material protegido por derechos de autor

Fig. XXII-6.
Fascias de coalescencia. Esquema que representa un corte horizontal de abdomen en el feto. A la ***izquierda*** *se observan el colon ascendente y descendente, el duodeno y el intestino delgado con sus mesos. A la* ***derecha*** *se representan en celeste las fascias de coalescencia de los segmentos del intestino ya mencionados.*



alrededor del estómago el epiplón menor y el epiplón mayor.

Fascias de coalescencia

En el curso del desarrollo, un meso puede aplicarse sobre el peritoneo parietal (fig. XXII-6). Las dos hojas en contacto se acolan (se unen) y son reemplazadas por una hoja conjuntiva que produce el **adosamiento** y posteriormente la **coalescencia**, la **fascia de coalescencia**. El órgano considerado al parecer es retroperitoneal, pero la disección anatómica o quirúrgica encuentra un **plano de decolamiento**, cuya liberación reconstituye la disposición primitiva y libera el órgano acolado. (por ejemplo, decolamiento coloparietal, que reconstituye el mesocolon ascendente o descendente, primitivo.)

Diversos

En los capítulos siguientes se hará frecuente alusión a formaciones denominadas fosas, canales, divertículos, recesos, etc. Son depresiones donde la serosa se hunde más o menos profundamente entre ciertas vísceras. Estas formaciones, así como el modo de constituirse en el curso del desarrollo, se estudiarán a propósito de cada viscera o de ciertas regiones del peritoneo.

Topografía general del peritoneo

La **cavidad peritoneal** es extremadamente compleja (fig. XXII-1). Sin embargo, se puede tener una idea de su disposición general antes de conocer exactamente la de las vísceras, considerando dos hechos:

A. Las **raíces vasculares** unen las vísceras a la **pared posterior** (aorta). Las vísceras están libres por delante.
B. El **colon transverso**, extendido de derecha a izquierda, está unido a la pared abdominal posterior por el **mesocolon transverso**, que establece una división de la cavidad abdominal en dos pisos, uno superior o supracólico y otro inferior o infracólico.

Se estudiarán sucesivamente estas tres porciones: previsceral, supracólica e infracólica.

Cavidad previsceral

Se extiende por detrás de la pared abdominal anterior, del diafragma y del borde inferior del tórax hasta el pubis y los ligamentos inguinales. Se apoya **atrás** y de arriba hacia abajo sobre:

1. La cara diafragmática del hígado y del estómago.
2. Los ligamentos gastrocólico y hepatogástrico, extendidos desde el estómago hasta el colon transverso y el hígado.
3. El epiplón mayor, amplia hoja suspendida del colon transverso que desciende hasta el pubis.

Es seguida adelante por el peritoneo parietal anterior, cuya disposición es diferente por encima, a nivel y por debajo del ombligo:

- **Por encima del ombligo:** luego de haber tapizado el diafragma, el peritoneo se aplica a la pared posterior de los músculos transversos y rectos del abdomen. El peritoneo está separado de ellos por una capa de tejido adiposo extraperitoneal, delgado y firme, que dificulta el decolamiento y facilita su desgarro a este nivel. Hacia la línea media, se encuentra levantado por el ligamento redondo del hígado, que une la pared abdominal a la cara visceral del hígado. El peritoneo se continúa en la cara diafragmática del hígado por el ligamento falciforme.
- **A nivel del ombligo:** el peritoneo pasa en puente por detrás del anillo umbilical y deja ver por transparencia los cordones fibrosos que convergen hacia el ombligo: arriba, la vena umbilical; abajo, el uraco en el medio, y lateralmente a él, las arterias umbilicales.
- **Por debajo del ombligo:** el peritoneo pasa por detrás del uraco y de las dos arterias umbilicales obliteradas, que lo levantan formando tres pliegues que se extienden divergiendo hacia abajo a la pelvis, a la parte superior de la vejiga.

Región supracólica [supramesocólica]

El **mesocolon transverso** no es un tabique horizontal, tendido desde atrás hacia adelante, sino una hoja fuerte-

Material protegido por derechos de autor

mente oblicua hacia abajo y adelante, muy móvil; sus relaciones en el piso infracólico varían con la posición del cuerpo.

La **región supracólica** corresponde al territorio de distribución de la arteria denominada **tronco celíaco** (irrigación para el estómago, el hígado y el bazo). Incluye:

A. El **receso subfrénico**, comprendido entre el hígado y el diafragma. En número de dos: derecho e izquierdo, separados por el **ligamento falciforme**.

B. El **receso subhepático**, situado entre la cara visceral del hígado, el colon transverso y la pared abdominal anterior. El ligamento falciforme, en la porción que se inserta en la pared abdominal, lo divide en dos:
- **Derecho**, situado bajo el lóbulo derecho del hígado. Está limitado: arriba y adelante por la cara inferior de este lóbulo y la vesícula biliar; atrás, por la glándula suprarrenal derecha y la extremidad superior del riñón; lateralmente, por la porción descendente del duodeno con la cabeza del páncreas; abajo, por la flexura cólica derecha y el mesocolon transverso. Presenta un divertículo superior, el **receso hepatorrenal**, [bolsa de Morison] que se insinúa entre el riñón y el hígado hasta el ligamento triangular. Comunica con: la transcavidad de los epiplones, el receso subhepático izquierdo, el receso subfrénico derecho y el surco paracólico derecho.
- **Izquierdo**, situado bajo el lóbulo izquierdo del hígado, limitado arriba por la cara inferior del lóbulo, atrás por el estómago, adelante por la pared abdominal anterior y abajo por el colon y el ligamento gastrocólico. Comunica con el receso subfrénico y el surco paracólico izquierdo.

C. **Celda gástrica**, situada a la izquierda del ligamento falciforme. Desciende por delante del mesocolon transverso y se extiende a la izquierda, bajo el diafragma.

D. **Celda esplénica**, ocupa la parte restante de la región subfrénica izquierda.

Detrás del estómago, una formación compleja: la **transcavidad de los epiplones** [bolsa omental] se desarrolla en sentido transversal hasta el hilio del bazo.

Región infracólica [inframesocólica]

El **mesocolon sigmoide**, ocupado por la arteria mesentérica inferior y sus ramas, es un tabique en abanico, insertado atrás en la línea mediana y en el estrecho superior izquierdo de la pelvis. La separación con la región subyacente es, pues, completa a la izquierda pero muy incompleta a la derecha. La región infracólica se encuentra subdividida en dos porciones por el mesocolon sigmoide:

A. La **porción abdominal** está casi enteramente ocupada por el intestino delgado. La inserción en la pared posterior, oblicua de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, del **mesenterio**, que contiene la raíz mesentérica (**arteria y vena mesentérica superior** y sus ramas), divide esta parte en dos:

- **Superior derecha**, espacio mesentérico cólico derecho.
- **Inferior izquierda**, espacio mesentérico cólico izquierdo. Lateralmente, las porciones ascendente y descendente del colon le forman un marco. Ambas porciones están separadas de la pared lateral del abdomen por los **surcos paracólicos** [canales parietocólicos] derecho e izquierdo. Sólo la porción inicial del colon, el ciego y el apéndice vermiforme, contenidos en el mesenterio, puede ser libre como lo es el intestino delgado.

B. La **porción pelviana** está ocupada atrás por el recto y adelante por el sistema urogenital. Entre los diferentes órganos se disponen en forma de embudo el **fondo de saco rectovesical** en el hombre y el **fondo de saco rectouterino** en la mujer, que constituyen el punto declive de la cavidad peritoneal.

Espacios extraperitoneales [subperitoneales]

Su importancia es muy variable según las regiones. Se desarrollan donde el peritoneo se separa de las paredes del abdomen:

- **Hacia atrás: espacios retroperitoneales.** Son espacios importantes que corresponden a las regiones lumbares, con los riñones y las glándulas suprarrenales.
- **Hacia abajo y adelante:** a cada lado de la línea mediana, detrás del pubis, **espacio retropúbico**, y detrás de la región inguinal, **espacio retroinguinal** [de Bogros].
- **Hacia abajo y medialmente:** por encima del piso pelviano, es el espacio pelvisubperitoneal, que está ocupado especialmente por órganos, vasos y nervios con destino urogenital.

En el ser vivo

Anatomía funcional

El **peritoneo** está dotado de propiedades muy particulares que lo hacen un **verdadero órgano**, con funciones y enfermedades que le son propias, pero lo esencial es saber que:

- El **peritoneo** secreta, en estado normal, un líquido filante que favorece los movimientos, las contracciones peristálticas de las vísceras huecas y el desplazamiento de los órganos, unos en relación con los otros (p. ej., desarrollo del útero en el curso del embarazo).
- El **peritoneo** es extremadamente **sensible** y suscita dolores vivos cuando es traumatizado, desgarrado o fuertemente distendido.
- El **peritoneo reacciona a la infección**, por exudaciones serosas, purulentas y asimismo caseosas (tuberculosis). Cuando la infección no es muy virulenta, reacciona formando adherencias que tienden a aislar los focos infecciosos, de donde surge el desarrollo, al lado de las peritonitis difusas muy graves, de abscesos limitados, tabicados, de origen apendicular o sigmoide, por ejemplo. Se reconoce así al peritoneo una acción de defensa frente a las infecciones intraperitoneales; además favorece las suturas digestivas, tabica y reabsorbe las infecciones y se reconstituye sobre las vísceras que la disección ha privado de peritoneo.

Material protegido por derechos de autor

107 Estómago

El **estómago** (*gaster*) es un reservorio muscular interpuesto entre el esófago y el duodeno, donde se acumulan los alimentos y cuya mucosa segrega un jugo digestivo potente.

Ocupa casi todo el **hipocondrio izquierdo** y una gran parte del **epigastrio**. Está situado, parcialmente, en el receso subfrénico izquierdo, arriba del mesocolon transverso, debajo del hígado y del diafragma. Está orientado, al comienzo, hacia abajo y adelante, luego se acoda hacia la derecha franqueando la línea media.

Su forma y su orientación cambian con frecuencia según los tiempos de la digestión y la posición del cuerpo, puesto que el estómago es a la vez extensible y móvil.

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

Se describen una porción vertical, una horizontal, dos bordes o curvaturas y dos orificios: del cardias y pilórico (fig. 107-1).

Porción vertical

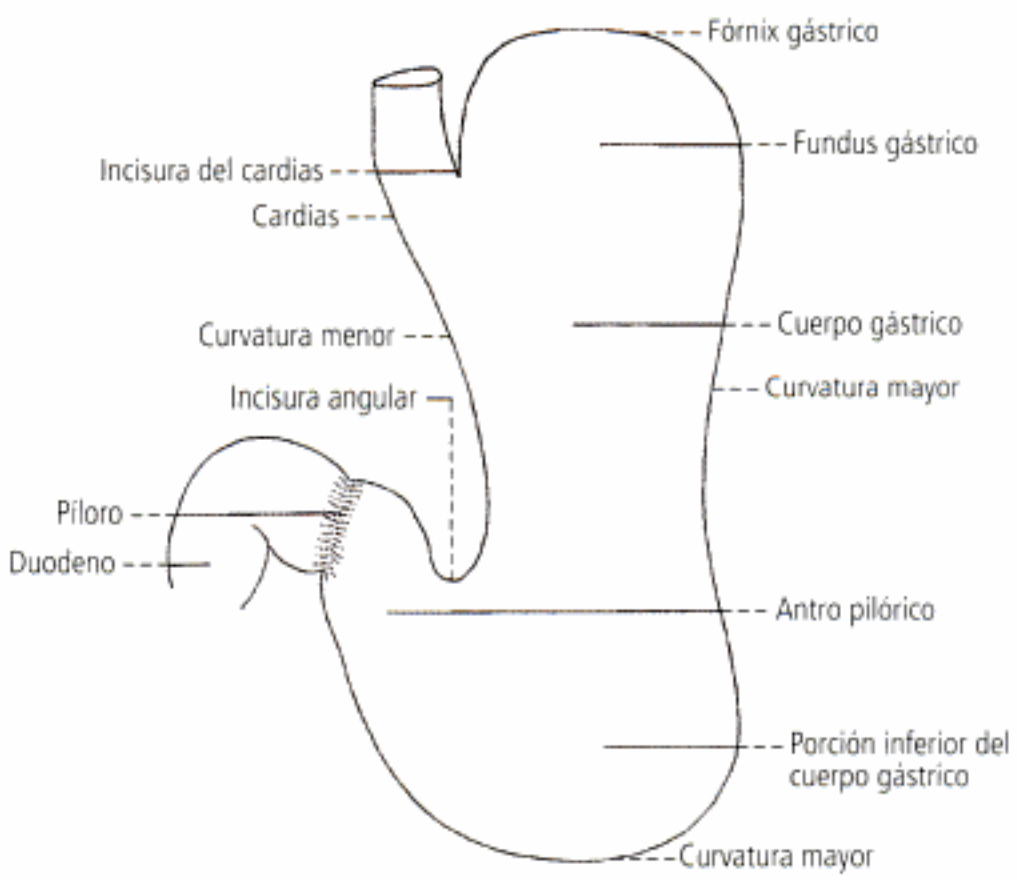
De arriba hacia abajo se distingue:

1. El **fundus gástrico** [tuberosidad mayor] convexo hacia arriba, está situado por debajo del diafragma y se prolonga hacia abajo, hasta el plano horizontal que pasa por el borde inferior del cardias. Habitualmente, en su interior presenta aire, de allí que se lo denomina "bolsa de aire gástrica". Es la parte más alta y más ancha del estómago. La parte más elevada del fundus gástrico se denomina **fórnix gástrico** [polo superior].
2. El **cuerpo gástrico** tiene forma cilíndrica, es aplastado de adelante hacia atrás y bien limitado por sus bordes laterales.
3. La **extremidad inferior** [tuberosidad menor], desciende más o menos abajo en el abdomen y se continúa y comunica a la derecha con la porción horizontal.

Porción pilórica

Esta porción, de dirección horizontal, a menudo es oblicua hacia arriba y a la derecha, configurando un embudo que se estrecha en dirección al píloro. La parte donde se reúnen la porción vertical con la horizontal, la parte más declive del estómago, se puede designar polo inferior, en oposición a la parte más elevada del fundus gástrico. En el extremo inferior de la curvatura menor se encuentra la **incisura angular** [pilórica]. La porción pilórica se ubica distal a esta incisura. La primera parte de esta porción es el **antro pilórico**.

Fig. 107-1.
Nomenclatura anatomoclínica del estómago.



Material protegido por derechos de autor

Curvatura mayor

Se extiende desde el borde superior del cardias hasta el borde inferior del píloro. En su origen, forma con el borde izquierdo del esófago abdominal un ángulo agudo abierto hacia arriba: la **incisura del cardias** [ángulo de His]. Describe enseguida un trayecto cóncavo hacia abajo alrededor del **fundus gástrico**, luego se hace vertical a lo largo de la parte izquierda del cuerpo; más abajo, es cóncava hacia arriba. Por último, se hace oblicuamente ascendente a la derecha, en el borde inferior del antro y del canal pilórico, y se continúa en el píloro con el borde inferior del duodeno.

Curvatura menor

Se extiende también del cardias al píloro. Al principio es vertical a lo largo del cuerpo gástrico, y luego se curva bruscamente dirigiéndose a la derecha, arriba y ligeramente atrás a nivel del antro y el canal pilórico, para continuarse con el borde superior del duodeno. Entre estos dos segmentos se configura la **incisura angular**, abierta arriba y a la derecha. La **curvatura menor** es más gruesa que la mayor, y presenta dos vertientes, una anterior y otra posterior. Por la curvatura menor llegan los vasos y nervios más importantes: puede considerársela como el hilio gástrico.

Cardias

El orificio del cardias es oval, orientado hacia arriba, adelante y en especial a la derecha. No se encuentra marcado por ningún relieve muscular (fig. 107-2).

Píloro

El píloro está situado en la parte inferior de la curvatura menor, marcado exteriormente por un espesamiento y un estrechamiento que corresponde al **esfínter pilórico**, anillo de músculo liso que abre o cierra el orificio. Controla así la abertura del estómago en el intestino. Este orificio está orientado a la derecha, algo atrás y arriba.

Configuración interna

La **mucosa gástrica** se caracteriza por presentar pliegues paralelos al eje mayor del estómago (fig. 107-1). A nivel del cardias, la unión de las mucosas esofágica y gástrica sigue una línea irregular, situada a un nivel variable, a veces suprayacente al cardias. Un pliegue de la mucosa, la **válvula del cardias** [válvula de Gubarow], se opone, si está desarrollada, al reflujo gastroesofágico, aun cuando no resulta suficiente como para prevenir el reflujo. A nivel del píloro, la mucosa tapiza la cara profunda del esfínter pilórico, que la levanta en la luz del orificio.

Constitución anatómica

La **pared gástrica** comprende cuatro capas que, de la más superficial a la más profunda, son:

1. Serosa.
2. Muscular.
3. Submucosa.
4. Mucosa.

Capa serosa

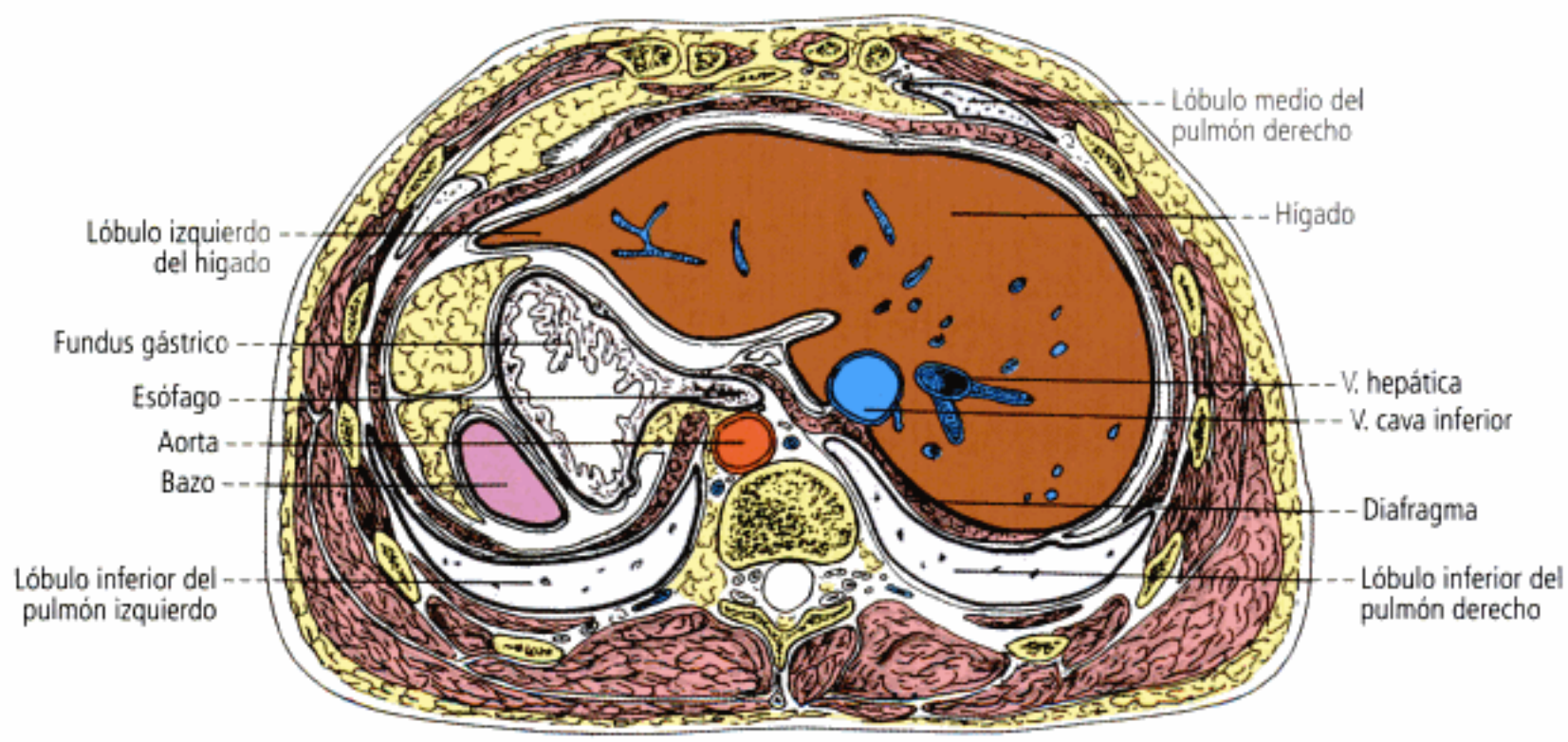
Superficial, formada por el peritoneo; se describe más adelante.

Capa muscular

Es gruesa, con tres planos de fibras musculares lisas:

A. **Superficial o longitudinal:** desarrollado arriba y medialmente a partir del cardias. Son las fibras longitudinales del esófago irradiadas al estómago, organizadas sobre la curvatura menor, formando la [corbata suiza]; llegan al

Fig. 107-2.
Corte horizontal toracoabdominal que pasa por el disco entre la 10ª y 11ª vértebra torácica (esquemático, según Hovelacque). Vista superior.



Material protegido por derechos de autor

píloro, mientras que los fascículos laterales se expanden sobre las paredes anterior y posterior del estómago.

B. **Media o circular:** perpendicular al eje mayor del estómago.
C. **Profunda:** con fibras oblicuas expandidas sobre las dos paredes gástricas.

Capa submucosa

Es gruesa y está formada por un tejido conjuntivo laxo, que contiene numerosos vasos y nervios, y permite a la mucosa deslizarse sobre la capa muscular.

Capa mucosa

Es igualmente gruesa y con pliegues longitudinales. Se detiene en el píloro. Presenta un revestimiento epitelial con glándulas mucosas. Contiene las glándulas gástricas que segregan el jugo gástrico. La zona de **secreción ácida** depende del **fundus gástrico** y del **cuerpo del estómago**; la secreción más alcalina depende del antro y el canal pilórico.

PERITONEO GÁSTRICO

Cubre al **estómago** por dos hojas que, en forma continua, tapizan su pared anterior y posterior. La serosa está separada de la muscular subyacente por una capa muy delgada de tejido celular (subserosa), por la cual cursan vasos y nervios del estómago; esta capa presenta un desarrollo relativamente considerable en los bordes gástricos.

Hoja anterior

Arriba, asciende hacia la cara anterior del cardias, del fundus gástrico y del esófago abdominal, antes de reflejarse sobre la cara abdominal del diafragma.

A lo largo de la **curvatura menor**, abandona a ésta y se dirige hacia la cara visceral del hígado formando la hoja anterior del **epiplón menor** y el **ligamento hepatogástrico** (fig. XXII-5).

A lo largo de la curvatura mayor, esta hoja se prolonga más allá del estómago:

- **Arriba** y a la **izquierda**, hacia el hilio del bazo.
- **Abajo**, hacia el colon transverso. Participa así sucesivamente en la constitución de los **ligamentos gastroesplénico** y **gastrocólico** y del **epiplón mayor**.

Hoja posterior

Arriba, no llega al fórnix gástrico, se refleja hacia la pared abdominal posterior, debajo de un plano que pasa por la parte inferior del cardias. Así, la cara posterior del fundus gástrico está desprovista de peritoneo **(ligamento gastrofrénico)** (fig. 107-3).

A lo largo de la **curvatura menor**, se prolonga hacia la derecha y constituye la hoja posterior del epiplón menor.

A lo largo de la **curvatura mayor**, forma la hoja posterior del ligamento gastroesplénico, luego del ligamento gastrocólico.

A nivel del píloro

Las dos hojas, anterior y posterior, se prolongan:

- **Hacia arriba**, para constituir el epiplón menor, ligamento hepatogástrico.
- **Hacia abajo**, para formar la parte derecha del ligamento gastrocólico y el epiplón mayor.

El píloro está rodeado de peritoneo por sus dos caras, relacionado con el hígado y con el colon transverso por sus bordes superior e inferior.

Las hojas peritoneales anterior y posterior, en la curvatura menor, curvatura mayor y en la parte superior de ésta, contienen entre sí tejido conjuntivo en el que transcurren los vasos y los nervios del estómago. Ambas hojas adosadas van a fijarse en los órganos vecinos. Estas formaciones se denominan **epiplones**.

El **estómago** se encuentra unido así al hígado, al bazo y al colon transverso por formaciones que contienen vasos y nervios que le llegan a lo largo de sus curvaturas. Son hojas flexibles que favorecen la movilidad del estómago, del cual sólo el fundus queda fijo. El estómago está, pues, fijo en su parte superior (cardias y fundus) y libre en el resto, aún a nivel del píloro, el sistema digestivo se fija a la pared posterior en la mitad distal de la porción superior del duodeno. Es, por lo tanto, posible movilizarlo en la medida en que lo permitan los mesos que lo unen al hígado, al colon y al bazo.

Epiplón menor [omento menor]

Tendido entre la **curvatura menor** del estómago y el **porta hepático** [hilio hepático] (fig. XXII-5). Está situado en la cara visceral del hígado. Se considera que tiene dos bordes viscerales, un borde diafragmático o vértice y un borde libre o derecho. Forma la pared anterior del vestíbulo de la **transcavidad de los epiplones**.

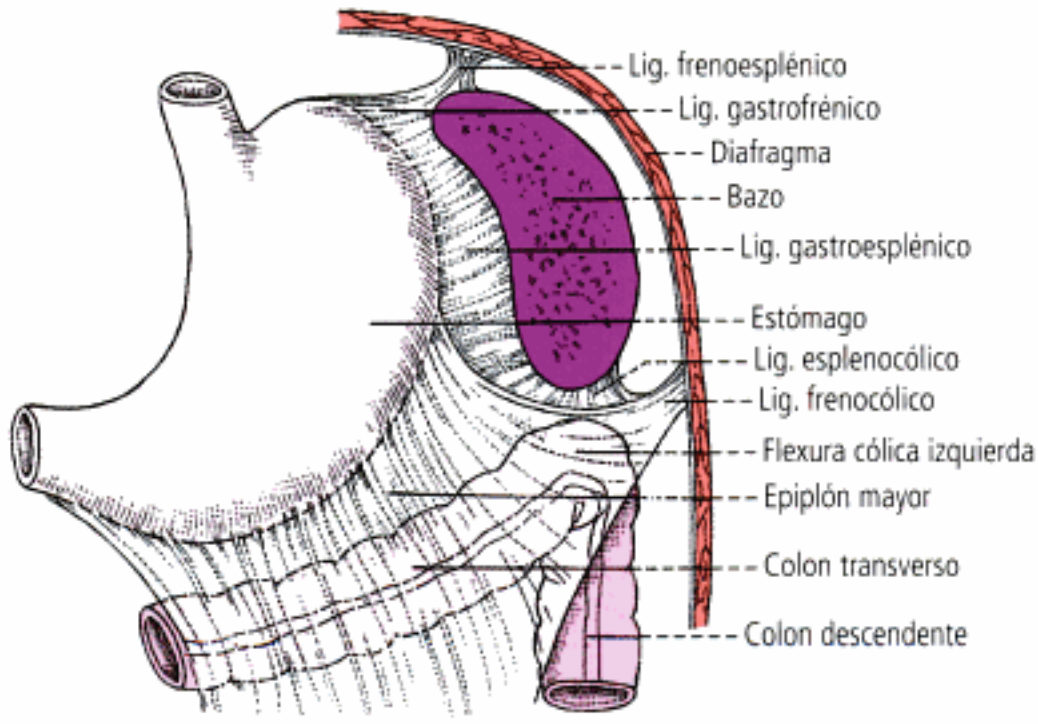
El borde gástrico es más amplio, se inserta en el borde derecho del esófago, en la curvatura menor, y en la porción superior del duodeno, contiene los vasos de la curvatura menor del estómago, y en su borde libre a la raíz hepática, formaciones peritoneales de la región supracólica del abdomen.

Ligamento gastroesplénico [gastrolienal]

Ambas hojas peritoneales gástricas se adosan y se extienden desde la mitad superior de la curvatura mayor del estómago hasta el hilio del bazo (fig. 107-3). En su espesor contiene la arteria gastroepiploica izquierda y los vasos cortos originados de la arteria esplénica. Este ligamento se continúa hacia arriba con el ligamento gastrofrénico.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-3.
Vista anterior del estómago, bazo, colon transverso y flexura cólica izquierda.



Epiplón mayor [omento mayor]

Se origina de la parte inferior de la **curvatura mayor** y del borde inferior de la porción superior del duodeno. Desde ahí, ambas hojas adosadas descienden hacia el pubis, luego se inflexionan y se dirigen hacia arriba y atrás para adosarse a la cara superior del **mesocolon transverso**. Está situado por delante del intestino delgado, interpuesto entre las asas intestinales y la pared anterior del abdomen: formaciones peritoneales de la región supracólica del abdomen, para los epiplones y ligamentos mencionados.

RELACIONES DEL ESTÓMAGO

Sucesivamente, se describen las relaciones anteriores y posteriores, las relaciones de las curvaturas mayor y menor y las relaciones del cardias y del píloro.

Relaciones anteriores

El estómago es un **órgano abdominal**, cuya parte superior hace contacto con la cúpula diafragmática izquierda, mientras que su parte inferior está en la región epigástrica (fig. 107-5). Se distinguen una porción por detrás de la pared torácica y otra por detrás de la pared abdominal, separadas por el borde condral izquierdo, oblicuo hacia abajo y a la izquierda. La mayor o menor extensión de estas dos porciones varía con la forma del tórax: la porción torácica es más importante en los sujetos longilíneos, de tórax largo y estrecho. Toda la cara anterior del estómago está tapizada por peritoneo.

Porción por detrás de la pared torácica

Corresponde al **fundus gástrico** y a la mitad **superior** del **cuerpo del estómago**. Se relaciona:

A. **Con el diafragma** (hemidiafragma izquierdo): a partir del borde condral asciende y se inclina hacia atrás hasta el 5° espacio intercostal en la espiración forzada. Recordemos que el estómago está fijado al diafragma por la cara posterior del fundus. Sigue los movimientos respiratorios del **diafragma**. Este tabique muscular, delgado, forma una separación entre la cavidad torácica adelante y arriba y la cavidad abdominal.
B. **Con la cavidad torácica:**
   - **Adelante**, el estómago se proyecta al nivel del receso costodiafragmático del 5° al 9° espacio intercostal. Se relaciona con el borde inferior del pulmón a este nivel, pero este borde inferior no ocupa por completo el receso pleural.
   - **Arriba**, el pericardio y la cara inferior del corazón se relacionan con el fundus gástrico.
C. **Con la cavidad peritoneal:** entre el estómago y el diafragma, arriba, se interpone el lóbulo izquierdo del hígado; más abajo y a la izquierda, el estómago entra en contacto con el diafragma. Este contacto directo explica la existencia del **espacio semilunar** [de Traube], hipersonoro a la percusión (fig. 107-6). Este espacio está limitado: **abajo**, por el borde condral; **arriba** por una línea curva, cóncava hacia abajo, que no sobrepasa el 5° cartílago costal; y **lateralmente**, por la línea axilar anterior. La hipersonoridad, comprobada en la percusión, corresponde al estómago vacío subyacente, a veces también al colon transverso, que en decúbito dorsal se insinúa con frecuencia entre el estómago y el diafragma.

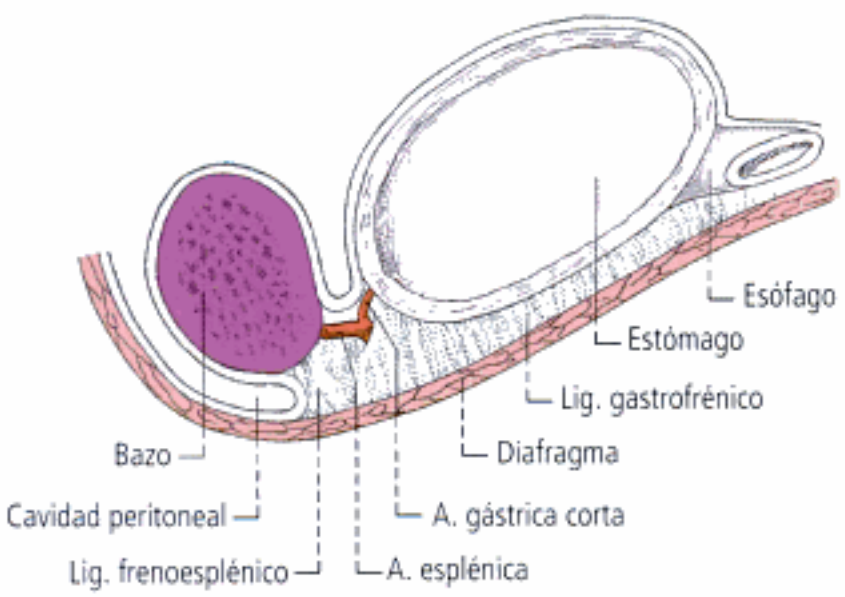
Porción por detrás de la pared abdominal

Corresponde a la **parte inferior del cuerpo del estómago**, a la incisura angular, al antro, al canal pilórico y al píloro. Dispuesta transversalmente, está en contacto directo con la pared abdominal anterior, excepto:

- En el recién nacido, en el cual el hígado, muy voluminoso, cubre una parte del canal pilórico y el píloro.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-4.
Corte horizontal que pasa por la extremidad posterior del bazo, para mostrar la continuidad de los ligamentos gastrofrénico y frenoesplénico. Vista superior.



- En decúbito dorsal, donde el colon transverso se sitúa a menudo por delante del estómago.

La **pared abdominal anterior** está constituida por el peritoneo parietal, los músculos anchos del lado izquierdo, el músculo oblicuo externo, el músculo oblicuo interno, el músculo transverso del abdomen, el músculo recto del abdomen izquierdo, luego la línea alba supraumbilical y, por último, la parte medial del músculo recto del abdomen derecho.

El **estómago**, en el **epigastrio**, una vez franqueado el borde condral, se proyecta en el área del **triángulo de Labbé**, limitado (fig. 107-5):

- Arriba y a la derecha, por el borde anterior del hígado.
- Arriba y a la izquierda, por el borde condral izquierdo.
- Abajo, por una línea horizontal ficticia que une los 9os cartílagos costales. En realidad, el límite inferior es poco valedero, puesto que el estómago suele descender, especialmente en la posición de pie.

Relaciones posteriores

Se las divide en dos partes distintas: **arriba**, la pared posterior del estómago está desprovista de peritoneo, pero **abajo** está tapizada por éste.

Segmento superior

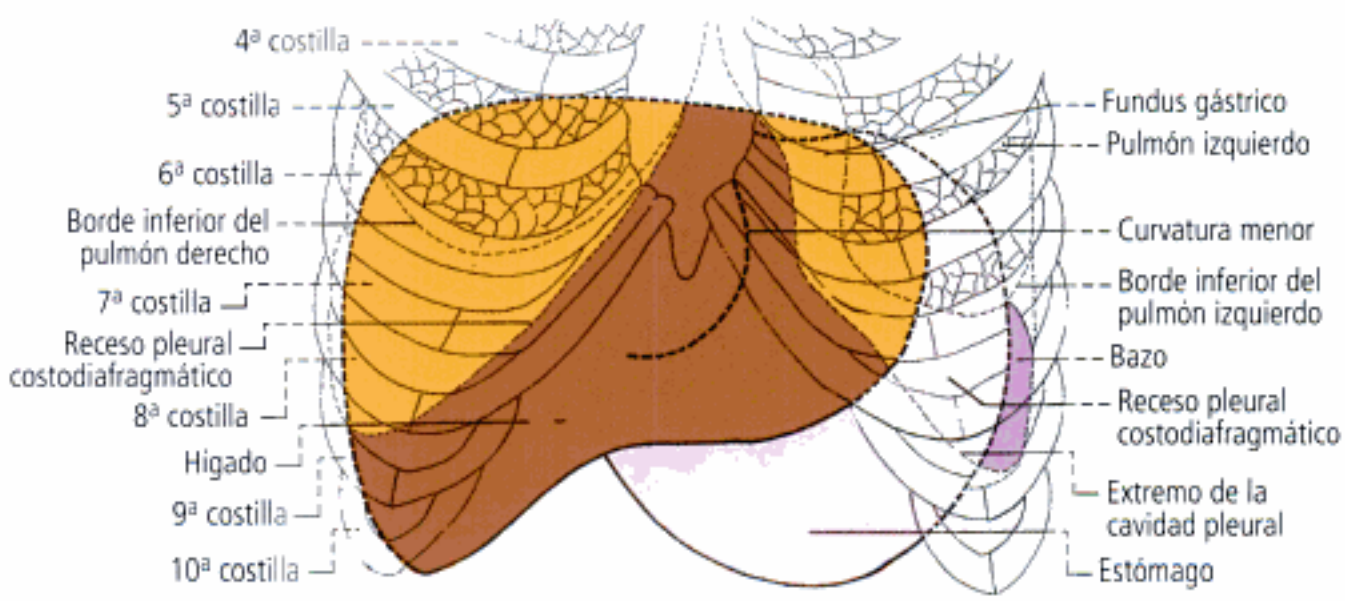
No está peritonizado y corresponde a la cara posterior del fundus gástrico, la que se encuentra aplicada directamente contra la pared posterior y medial de la cavidad abdominal, extendida hacia la derecha hasta que el peritoneo es levantado por la **arteria gástrica izquierda**, describiendo el arco de la arteria gástrica izquierda, porción superior del pliegue gastropancreático (fig. 107-4). La conexión de la pared abdominal posterior al estómago por las reflexiones peritoneales y la disposición vascular forma el pliegue gastropancreático. La adherencia del **ligamento gastrofrénico** desciende más en la parte media que en las partes laterales (fig. 107-7). De arriba hacia abajo, el estómago se relaciona aquí con el diafragma y con su pilar izquierdo, con el ligamento gastrofrénico, y además, contrae relaciones con la glándula suprarrenal izquierda y la extremidad superior del riñón del mismo lado, cubiertos por la fascia renal.

Segmento inferior

Tapizado por peritoneo, corresponde a los **tres cuartos inferiores** de la pared posterior del estómago, que se encuentra separada del plano de la pared abdominal posterior por la **transcavidad de los epiplones**, que se describe más adelante (figs. 107-8 y 107-9).

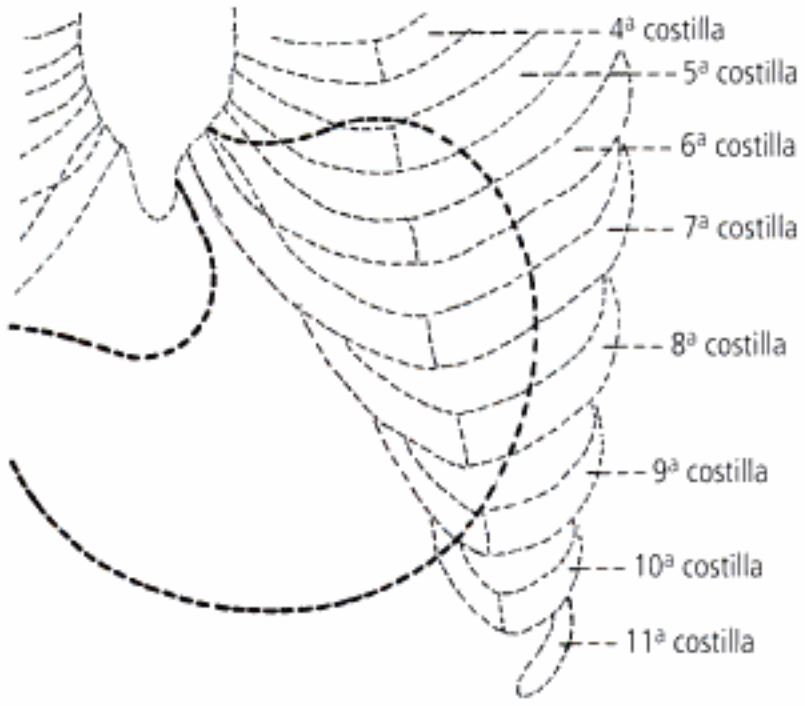
El **peritoneo parietal posterior** se prolonga hacia abajo por el mesocolon transverso, por intermedio de la

Fig. 107-5.
Proyección sobre la pared abdominal anterior, del hígado, del estómago y del borde superior del bazo (esquemática). El hígado en marrón, el estómago en rosado y el bazo en violeta. Para cada uno de ellos, la parte marcada con color más intenso corresponde a la parte que toma contacto con la pared abdominal anterior. Las porciones medianamente teñidas corresponden a la parte que se relaciona con la porción extrapleural del borde condral, y la porción teñida más débilmente corresponde a las partes que se encuentran relacionadas con las pleuras y los pulmones.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-6.
Espacio semilunar [de Traube]. La superficie ocupada por este espacio, su proyección en la pared anterolateral izquierda del tórax, está coloreada en rosado pálido, igual que el resto del estómago. El contorno del estómago está marcado por una línea interrumpida de trazos gruesos.



transcavidad de los epiplones, porción retrogástrica. La pared posterior del estómago se relaciona sucesivamente:

- **Arriba**, con la cara anterior del páncreas, el cuerpo y la cola, cuyo borde superior es seguido por la arteria esplénica.
- **Abajo**, con la cara superior del mesocolon transverso, que separa la pared posterior del estómago del piso infracólico del abdomen, la flexura duodenoyeyunal y el intestino delgado.

Cuando se quiere derivar el contenido del estómago al intestino delgado (anastomosis gastroyeyunal) suele utilizarse el camino más corto, el de la pared posterior del estómago al yeyuno, a través del mesocolon transverso: es la **anastomosis transmesocólica**, en la que el cirujano debe cuidar de no herir los vasos del colon.

Relaciones de la curvatura mayor

Extendida desde el cardias hasta el píloro, presenta tres segmentos diferentes: el **fundus gástrico**, el borde izquierdo del **cuerpo del estómago** y el borde inferior de éste.

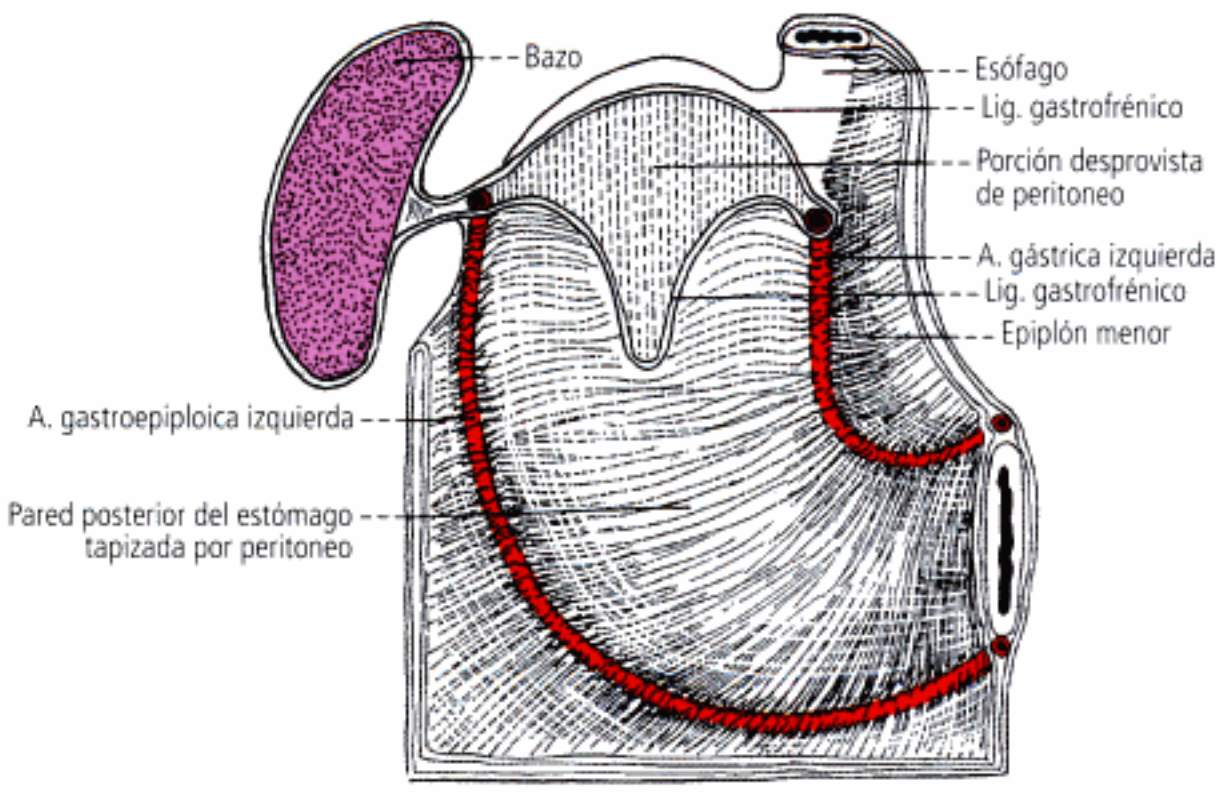
Fundus gástrico

Se presenta más grueso que el resto, más como una cara que como un borde. Se relaciona con el borde izquierdo del esófago abdominal, por encima del cardias. Se extiende bajo el hemidiafragma izquierdo, al que adhiere por su cara posterior, y por intermedio de la cúpula diafragmática, está en relación con la cavidad torácica izquierda. Tapizado en el resto por peritoneo, se relaciona con la **cara visceral del bazo**, impresión gástrica.

Borde izquierdo del estómago

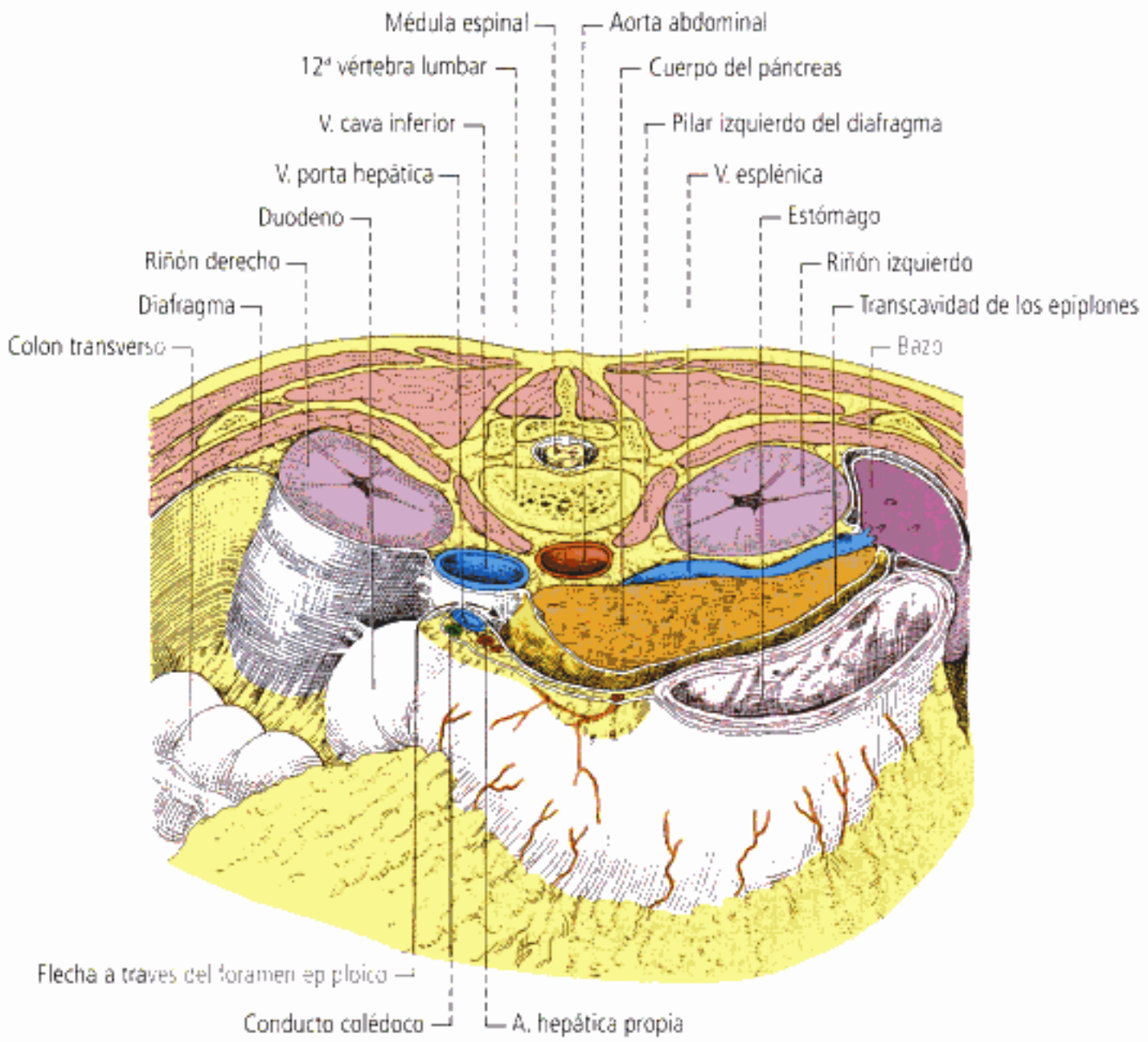
Vertical, está interpuesto entre las dos hojas del peritoneo, que se prolongan hacia el hilio del bazo por el **ligamento gastroesplénico**. Su porción superior contiene los **vasos gástricos cortos** provenientes de los vasos esplénicos. Más abajo lo recorren los **vasos gastroepiploicos izquierdos**. Aquí el peritoneo forma el **ligamento gastrocólico**, que une la parte baja de la porción vertical de la curvatura mayor con el colon transverso, que asciende para formar la flexura cólica izquier-

Fig. 107-7.
Ligamento gastrofrénico, vista posterior del estómago.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-9.
Cuerpo y cola del páncreas. Corte horizontal que pasa por la 1ª vértebra lumbar. Segmento inferior del estómago, visto por su cara superior.



El **plano superficial** está formado por el epiplón menor con su contenido, y detrás de él el lóbulo caudado del hígado, situado en la parte superior del vestíbulo de la transcavidad de los epiplones.

Relaciones del cardias

El cardias es profundo y fijo, situado adelante y a la izquierda del cuerpo de la 11ª vértebra torácica (fig. 107-11). Peritonizado adelante y desprovisto de peritoneo atrás, corresponde:

- **Adelante:** al nervio vago izquierdo y al lóbulo izquierdo del hígado.
- **Atrás:** al pilar izquierdo del diafragma, al nervio vago derecho y, hacia la derecha, al hiato aórtico del diafragma.
- **Arriba:** al esófago abdominal.
- **Abajo y a la derecha:** al vestíbulo de la transcavidad de los epiplones, a la región celíaca y al arco de la arteria gástrica izquierda.
- **A la derecha:** al lóbulo caudado del higado.
- **A la izquierda:** al fundus gástrico, del que está separado por la incisura cardíaca.

Relaciones del píloro

Se ubica por adelante del cuerpo de la 1ª vértebra lumbar, a la derecha de la línea mediana, y se halla cubierto por peritoneo en sus dos caras (figs. 107-10 y 107-11). Está unido:

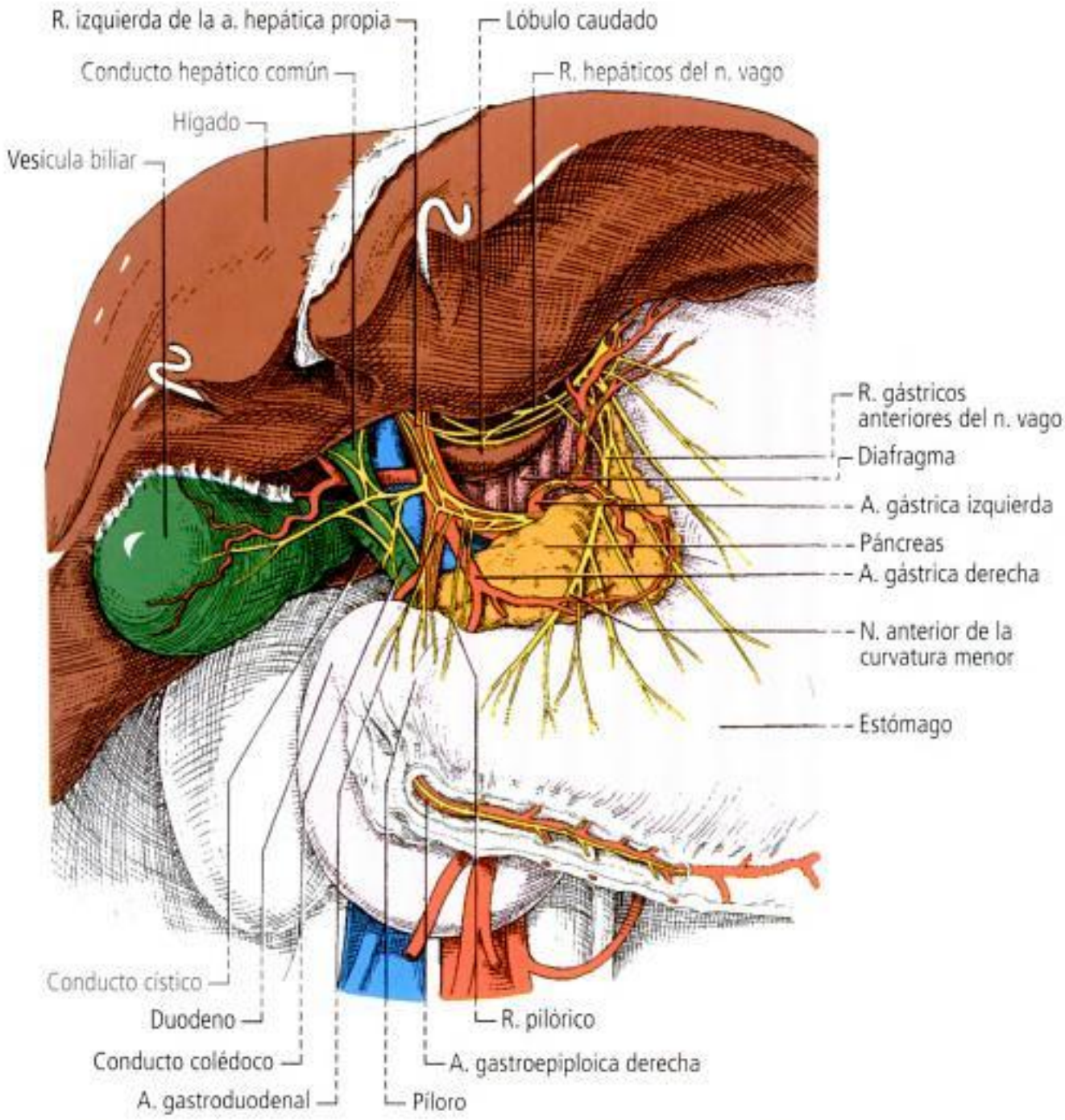
- Al **hígado**, por el epiplón menor.
- Al **colon transverso**, por el ligamento gastrocólico y los vasos que contienen estas formaciones a este nivel.

El **píloro** se relaciona:

- **Adelante:** con la pared abdominal anterior, salvo en el recién nacido, en el cual está oculto por el hígado.
- **Atrás:** con la parte derecha de la porción retrogástrica de la transcavidad de los epiplones, que lo separa del páncreas.
- **Arriba:** con la cara visceral del hígado, donde la vesicula biliar algunas veces puede contactar con él.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-10.
Región de la curvatura menor, píloro y raíz hepática.



VASCULARIZACIÓN

Arterias

El **estómago** está rodeado por un **círculo arterial continuo** ubicado en los bordes o curvaturas gástricas y constituido por la anastomosis de las arterias que proceden del tronco celíaco o de sus ramas.

Tronco celíaco

Se origina de la cara anterior de la **aorta abdominal** a nivel o algo por debajo de su travesía diafragmática (figs. 107-11 y 107-12). Es un tronco voluminoso (6 mm de calibre promedio) que desciende hacia la derecha y luego de un trayecto de 10 a 15 mm promedio se divide en tres ramas terminales: las arterias **gástrica izquierda**, **esplénica** y **hepática común**, que se separan en forma variable (Descomps, Río Branco y Michels) (fig. 107-13). El tipo más frecuente muestra a la **arteria gástrica izquierda** originándose de la cara anterosuperior del tronco celíaco, el que se divide en seguida en arteria esplénica y hepática común.

El **tronco celíaco** ocupa el centro de la **región celíaca**. Sus tres ramas participan en la irrigación del estómago. La arteria gástrica izquierda tiene un destino esofágico y gástrico. La arteria esplénica, arteria principal del estómago primitivo, eje del mesogastrio posterior, está destinada al bazo, así como la arteria hepática común lo está al hígado, pero estas arterias envían numerosas colaterales al estómago.

Arteria gástrica izquierda [coronaria estomáquica]

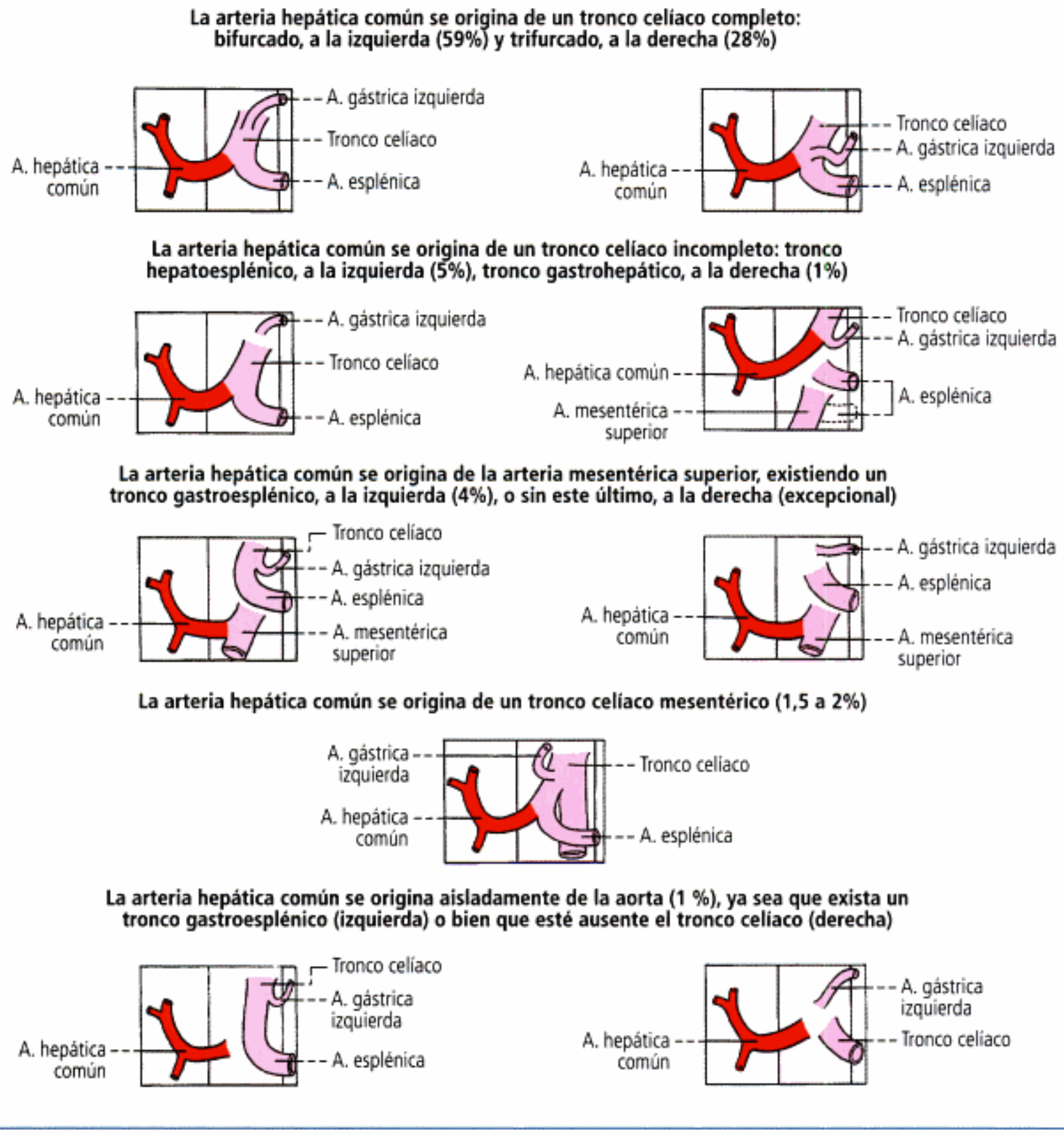
Rama del **tronco celíaco**, con un calibre de 4 a 5 mm término medio, se dirige hacia arriba, algo a la izquierda y adelante; luego describe una curva cóncava hacia abajo (arco) para alcanzar la curvatura menor, donde termina por bifurcación en una rama anterior y otra posterior (fig. 107-14).

Relaciones

En su origen es posterior con respecto al vestíbulo de la transcavidad de los epiplones. El trayecto de la arteria es seguido medialmente por su vena satélite. Más arriba, su arco, cóncavo hacia abajo, la hace pasar del plano poste-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-13.
Modos de origen de la arteria hepática común (según Río Branco).



a la porción vertical de la curvatura mayor en su tercio superior y desciende por el ligamento gastrocólico al encuentro de la **arteria gastroepiploica derecha**, con la cual se anastomosa. Como esta última, la **arteria gastroepiploica izquierda** queda a distancia de la curvatura mayor, a la que proporciona ramas, así como da ramas inferiores para el epiplón mayor. La acompañan una vena satélite y elementos linfáticos.

Arteria gástrica posterior [esofagocardiotuberositaria posterior]

Es la primera de las ramas que proporciona la arteria esplénica al estómago. Emerge precozmente del tronco de la arteria esplénica en su trayecto pancreático. Asciende en la pared posterior de la transcavidad de los epiplones, porción retrogástrica, subperitoneal, y llega a la parte alta, donde se reparte en forma similar a la arteria gastroesofágica anterior. Su territorio varía según su calibre.

Arterias gástricas cortas [vasos cortos]

Están destinadas al **fundus gástrico**. En número de seis a ocho, son arterias pequeñas y proceden del hilio del bazo por el **ligamento gastroesplénico**. Estas arterias gástricas cortas se encuentran acompañadas por vénulas.

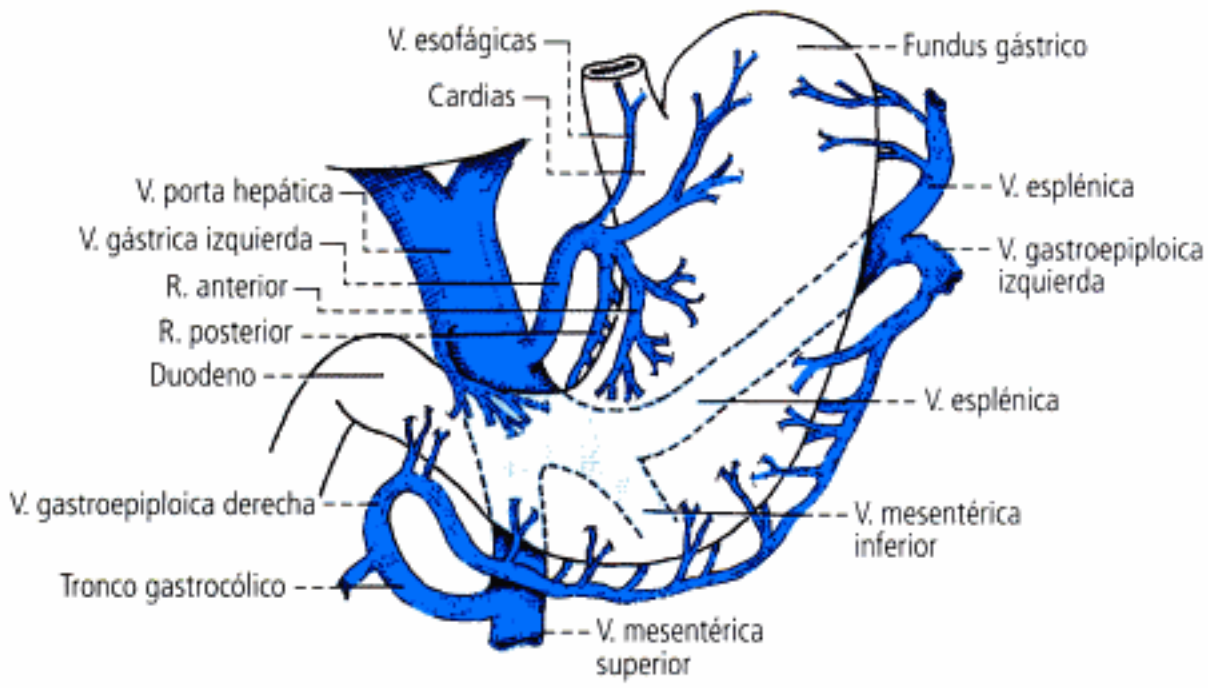
Círculos arteriales del estómago

Están dispuestos en las dos curvaturas del órgano (fig. 107-12).

Gracias a estos dos círculos, la irrigación gástrica aparece como muy rica. Las tres ramas del **tronco celíaco** están ampliamente anastomosadas entre sí por fuera del estómago.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-15.
Venas del estómago (según Paitre).



o bien como rama de origen de esta vena o como tributaria de la vena esplénica o de la mesentérica.

Vena gástrica derecha [vena pilórica]

Nace de la unión de varias ramas suprapilóricas y supraduodenales, penetra en la raíz hepática y termina en la cara anterior de la vena porta hepática.

Círculo venoso de la curvatura mayor

Está situado en el ligamento gastrocólico.

Vena gastroepiploica derecha

Sigue en sentido inverso a la arteria homónima y recibe:

- Venas gástricas.
- Venas epiploicas.
- Venas subpilóricas (A. Latarjet): éstas también reciben afluentes duodenales.

El tronco venoso recibe, en general, a la vena cólica derecha superior, delante de la cabeza del páncreas, para formar el **tronco gastrocólico** que termina en el flanco derecho de la **vena mesentérica superior**.

Vena gastroepiploica izquierda

Satélite de la arteria homónima, penetra en el ligamento gastrocólico, en el que sigue para terminar en la **vena esplénica**.

Venas del fundus gástrico

Constituyen dos grupos, uno derecho y otro izquierdo. El **grupo derecho** corresponde a la región esofagofúndica y termina en la **vena gástrica izquierda**. El **grupo izquierdo** corresponde a las venas gástricas cortas y a la vena gástrica posterior, que desembocan en la **vena esplénica**, a nivel del hilio esplénico y en el tronco de la vena esplénica.

Anastomosis

Anastomosis de las venas entre sí

Son numerosas y se sitúan en la red submucosa, en la pared muscular y por fuera del estómago, a lo largo de las curvaturas (arcos venosos).

Anastomosis portocavas

Se ubican en la **región esofagogástrica**, donde las venas gástricas tributarias de la **vena porta hepática** se anastomosan con las venas esofágicas, tributarias de la **vena cava inferior** (venas frénicas inferiores) o de la **vena cava superior** (venas ácigos y hemiácigos). Estas anastomosis están situadas en la submucosa. Se hipertrofian en los bloqueos de la circulación portal (que producen hipertensión portal), constituyendo las **várices esofágicas**, causantes de hemorragias que pueden resultar incontrolables.

Linfáticos

Originados en la submucosa, los colectores linfáticos, extremadamente numerosos, emergen bajo la serosa y drenan en los ganglios linfáticos (fig. 107-16). Estos últimos constituyen tres grupos: de la curvatura menor, de la curvatura mayor y del fundus gástrico.

Ganglios linfáticos de la curvatura menor

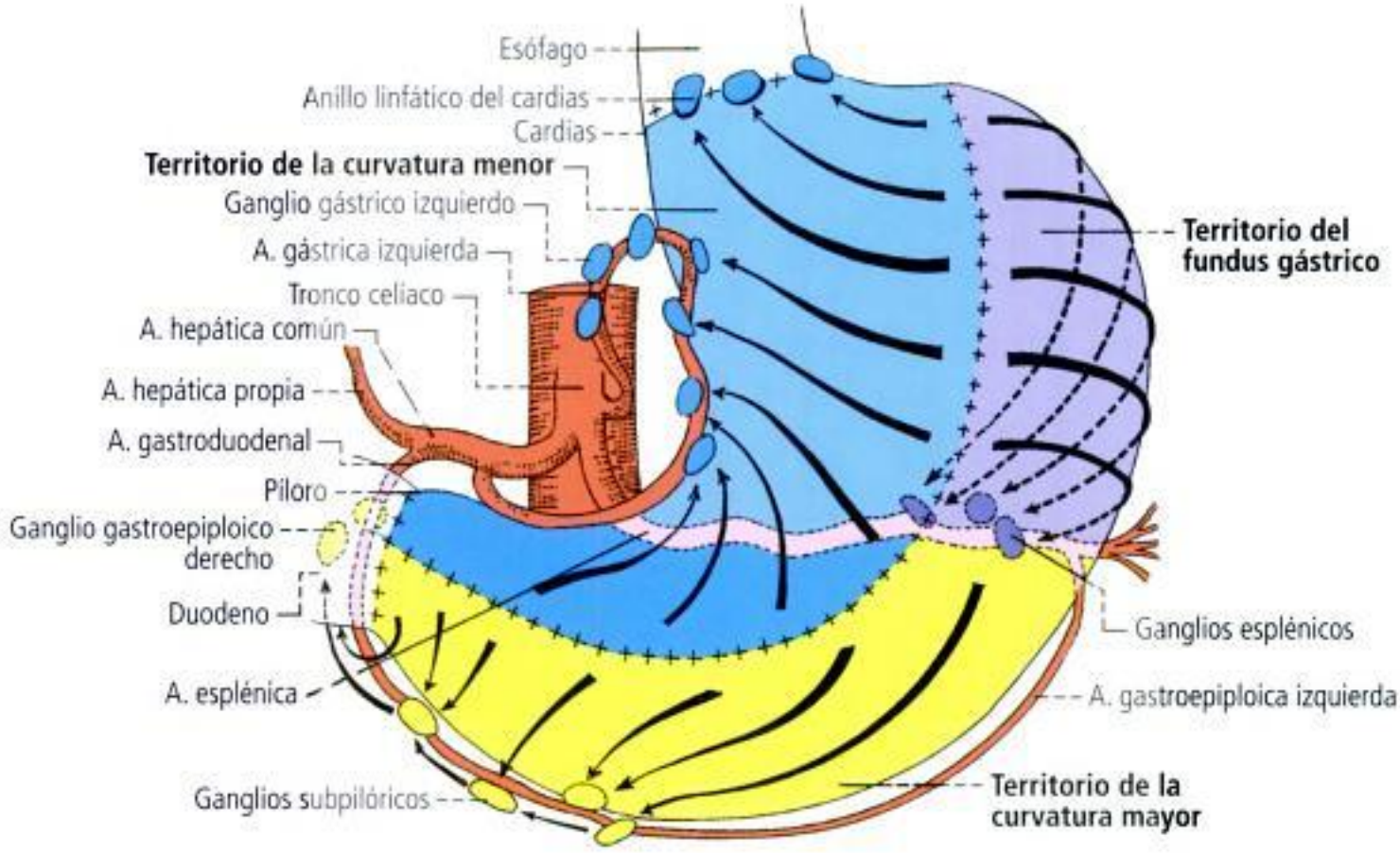
Se distinguen:

Ganglios linfáticos del cardias [anillo linfático del cardias]

Dispuestos en anteriores y posteriores, drenan colectores gástricos así como esofágicos (estos ganglios linfáticos pueden estar invadidos en los casos de cáncer de esófago).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-16.
Ganglios linfáticos del estómago. ***A.*** *En* ***amarillo****, territorio de la curvatura mayor;* ***B.*** *En* ***azul****, territorio de la curvatura menor;* ***C.*** *En* ***violeta****, territorio del fundus gástrico.*



Ganglios linfáticos de la curvatura menor: ganglios gástricos derechos e izquierdos

Están situados a lo largo de las ramas de la arteria gástrica izquierda y siguen la dirección del arco de esta arteria hasta el tronco celíaco: son los ganglios celíacos. Pissas y col. han puesto de relieve la existencia de hojas celulolinfáticas aganglionares, que rodean las ramas de la arteria gástrica izquierda y que constituyen un verdadero soporte de los ganglios satélites de estas ramas.

Pissas y col. han puesto de manifiesto la existencia de colectores linfáticos en la porción fláccida del epiplón menor, demostrando anastomosis entre ganglios de la curvatura menor con ganglios del tronco celíaco. Esta disposición explica la frecuente conexión entre ganglios de la curvatura menor y ganglios del tronco celíaco. Ello explica las adenopatías celíacas que no se ponen en evidencia en el resto de la cadena gástrica izquierda.

Pueden observarse variaciones en la porción condensada del epiplón menor, donde linfáticos del cardias no siguen a los ganglios parietales y ganan la cara visceral del hígado, y pueden proseguir por el ligamento redondo del hígado. Ello explica ciertas invasiones hepáticas y las metástasis umbilicales de las neoplasias gástricas.

Desde Rouvière se distingue una cadena linfática que sigue a la arteria hepática común y sus ramas, centrada sobre la arteria gastroduodenal, delante del páncreas y detrás de la porción superior del duodeno, de la que se distinguen: ganglios suprapilóricos, ganglio subpilórico y ganglio retropilórico, y el grupo de la arteria hepática común.

Una cadena hepática accesoria, satélite de la arteria gástrica derecha, cruza por delante de la vía biliar principal.

Ganglios linfáticos de la curvatura mayor

Se agrupan alrededor de la arteria gastroepiploica derecha (ganglios subpilóricos) y de la arteria gastroduodenal (ganglios retropilóricos), y en torno a la arteria gastroepiploica izquierda, que se continúa con el grupo del ligamento gastroesplénico, continuado por el grupo del hilio y del ligamento pancreatoesplénico, y sigue el trayecto de la arteria esplénica hasta el tronco celíaco. Sin embargo, la vía principal de drenaje de la linfa está representada, según Paillas y col., por los colectores linfáticos de las arterias gástricas cortas, o de la arteria gástrica posterior. La linfa se vierte directamente en los ganglios de la cadena esplénica a partir del fundus gástrico sin pasar por los ligamentos gastroesplénico y pancreatoesplénico. Así, la vía posterior representa la vía principal de la embolia neoplásica. Las metástasis ganglionares son más frecuentes a lo largo de la cadena esplénica. La cadena gastroepiploica izquierda es descendente y se anastomosa con la cadena gastroepiploica derecha.

Colectores del fundus gástrico

Por intermedio del ligamento gastroesplénico, pueden ganar el hilio del bazo y hacer una estación linfática en éste o en la cola del páncreas; de ahí que a menudo pueda ser necesario efectuar una esplenectomía o una resección parcial del páncreas (cola) en las neoplasias del tercio superior del estómago. Otras veces pueden observarse colectores gástricos que escapan de los ganglios cardiales posteriores, ganan directamente el tronco celíaco, contorneando atrás al cardias y al esófago abdominal. De ahí, vasos colectores se dirigen a los ganglios de la raíz renal izquierda. Esta vía puede ser directa. Ello explica la diseminación precoz de ciertas neoplasias del cardias y acentúa su reputación de mal pronóstico.

Material protegido por derechos de autor

Los linfáticos gástricos drenan también **territorios distintos** (fig. 107-16). El **área linfática** del estómago desborda sobre las regiones vecinas: epiplón mayor abajo, porta hepático a la derecha, esófago arriba, bazo y páncreas atrás y a la izquierda. Estos datos son importantes en la evaluación de la extensión linfática de los diferentes cánceres del estómago (Dos Santos Ferreira).

NERVIOS DEL ESTÓMAGO

Se trata de nervios del **sistema nervioso autónomo** (figs. 107-17 a 107-20). Provienen de los dos nervios vagos (parasimpático) y de elementos simpáticos. Esto es cierto en el plano fisiológico, pero desde el punto de vista anatómico es necesario distinguir:

- Los nervios gástricos originados directamente de los nervios vagos.
- Los nervios gástricos procedentes del plexo celíaco, donde las fibras parasimpáticas y simpáticas están mezcladas.

Nervios gástricos originados directamente de los nervios vagos

Aparecen en la parte superior en la curvatura menor.

Nervio vago izquierdo o anterior

Termina en el estómago, llega a éste por delante del cardias, en forma de varios filetes situados delante de los vasos gastroesofágicos anteriores, por lo general en número de seis filetes. Los más altos son delgados y cortos, los otros siguen a la curvatura menor y uno de ellos llega al píloro: es el **nervio principal anterior de la curvatura menor** de A. Latarjet y Wertheimer. Estos ramos son distintos y no forman plexos.

Nervio vago derecho o posterior

Termina en el ganglio celíaco derecho y sus ramos gástricos directos son ramos colaterales. Están atrás y a la derecha del cardias y llegan a la curvatura menor como los ramos anteriores, con un **nervio posterior principal de la curvatura menor**, que se extiende hasta el píloro.

Nervios provenientes del plexo celíaco

Son a la vez simpáticos y parasimpáticos, dispuestos en forma de **plexos arteriales** alrededor de las diferentes arterias del estómago. El **píloro** está inervado por ramos suprapilóricos y subpilóricos, provenientes del plexo nervioso de la arteria hepática y de sus ramas: arteria gástrica derecha y arteria gastroepiploica derecha.

En la **pared gástrica**, los nervios atraviesan los diferentes planos, a menudo en compañía de los vasos, y constitu-

Fig. 107-17.
Nervios del estómago, vista anterior (según A. Latarjet y Wertheimer).

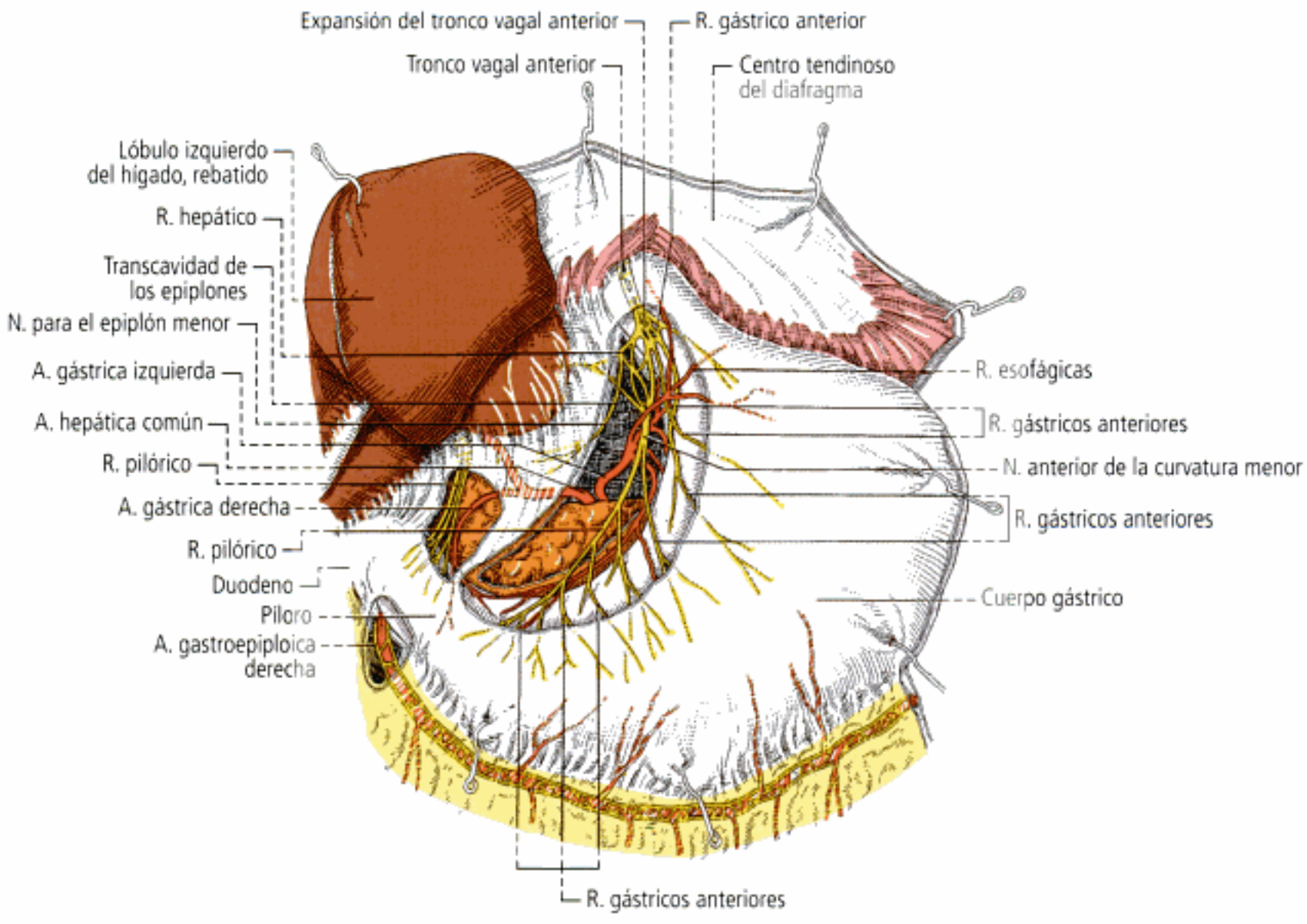


Fig. 107-18.
Nervios del estómago, vista posterior. El ligamento gastrocólico ha sido seccionado (según A. Latarjet y Wertheimer).

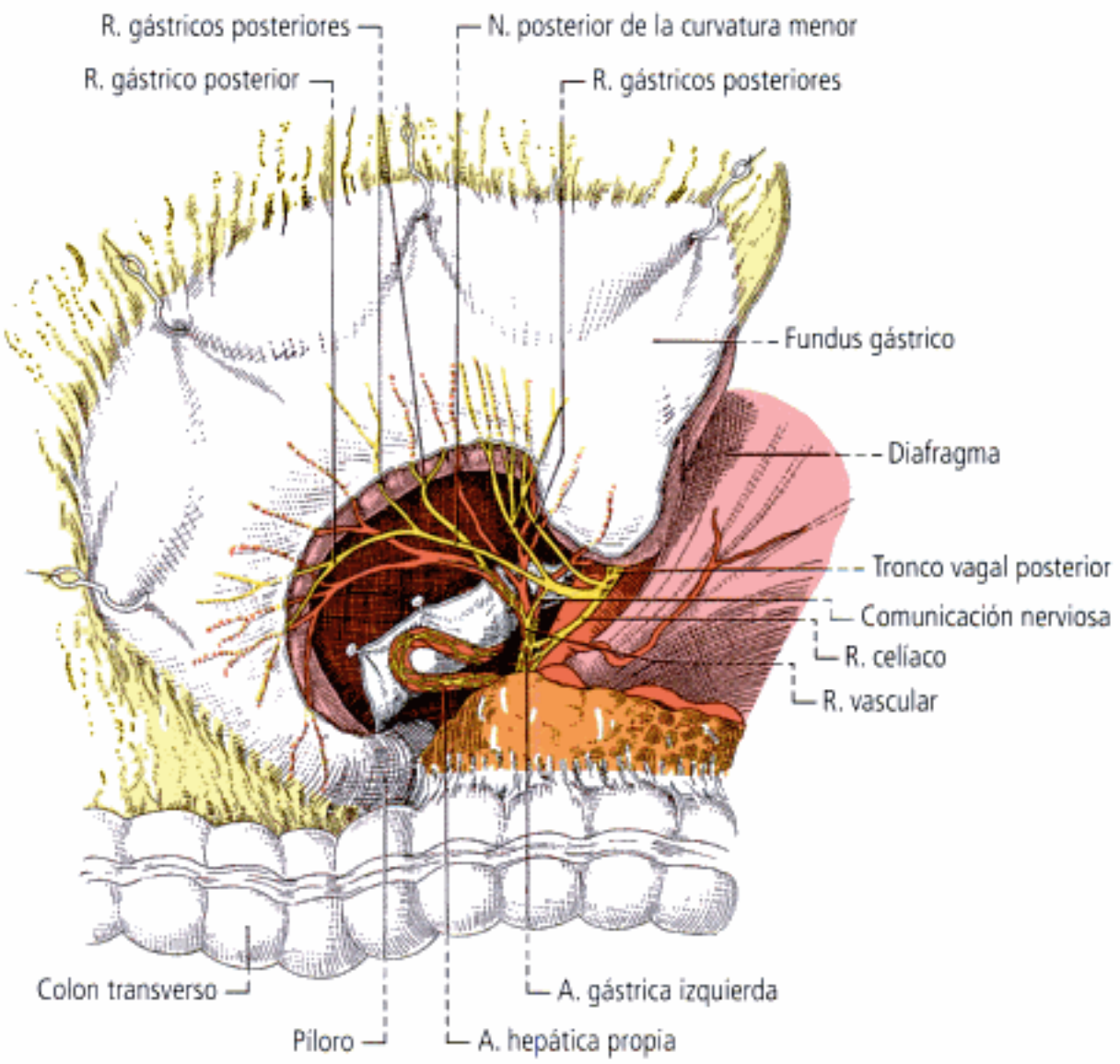
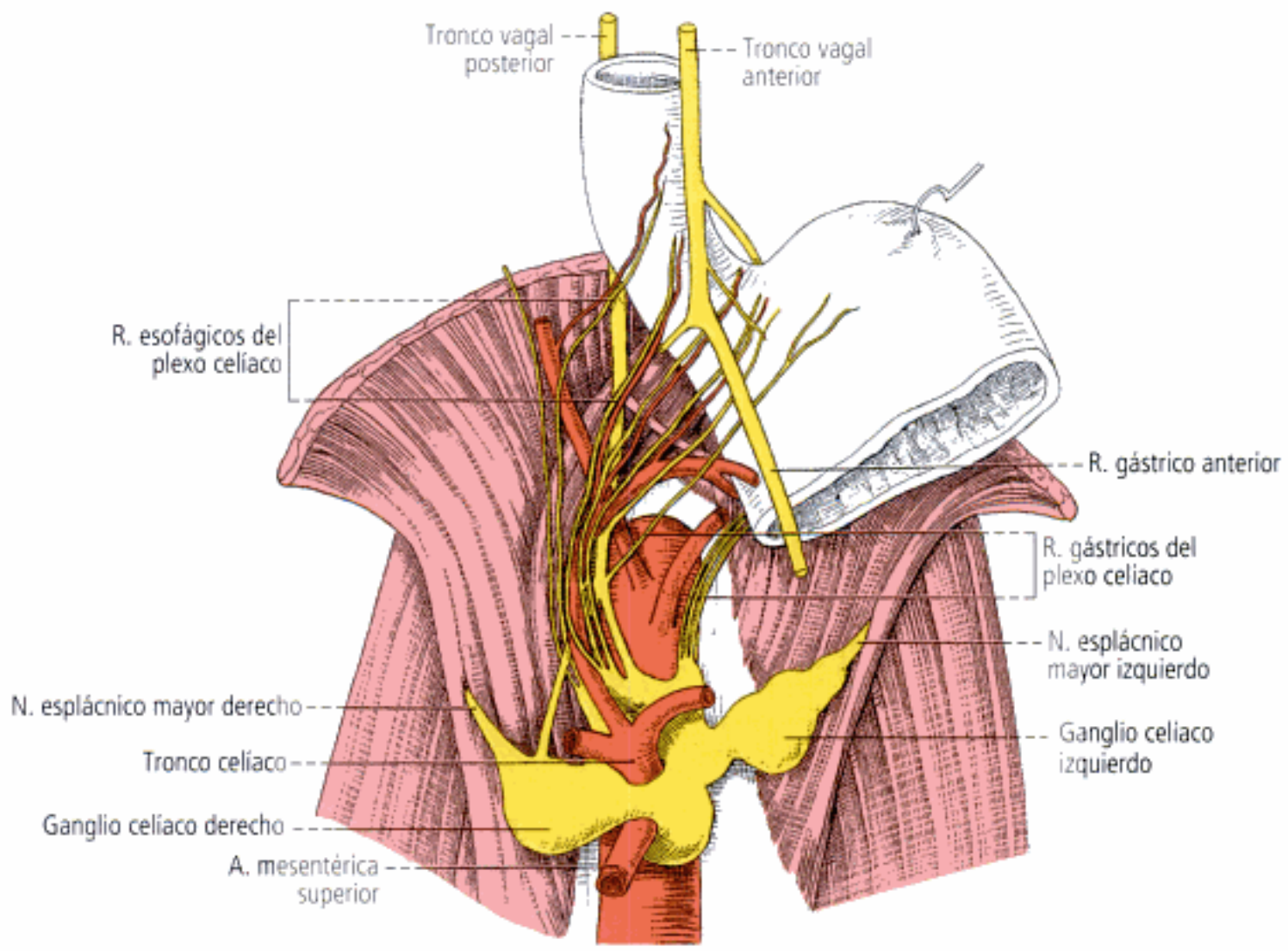
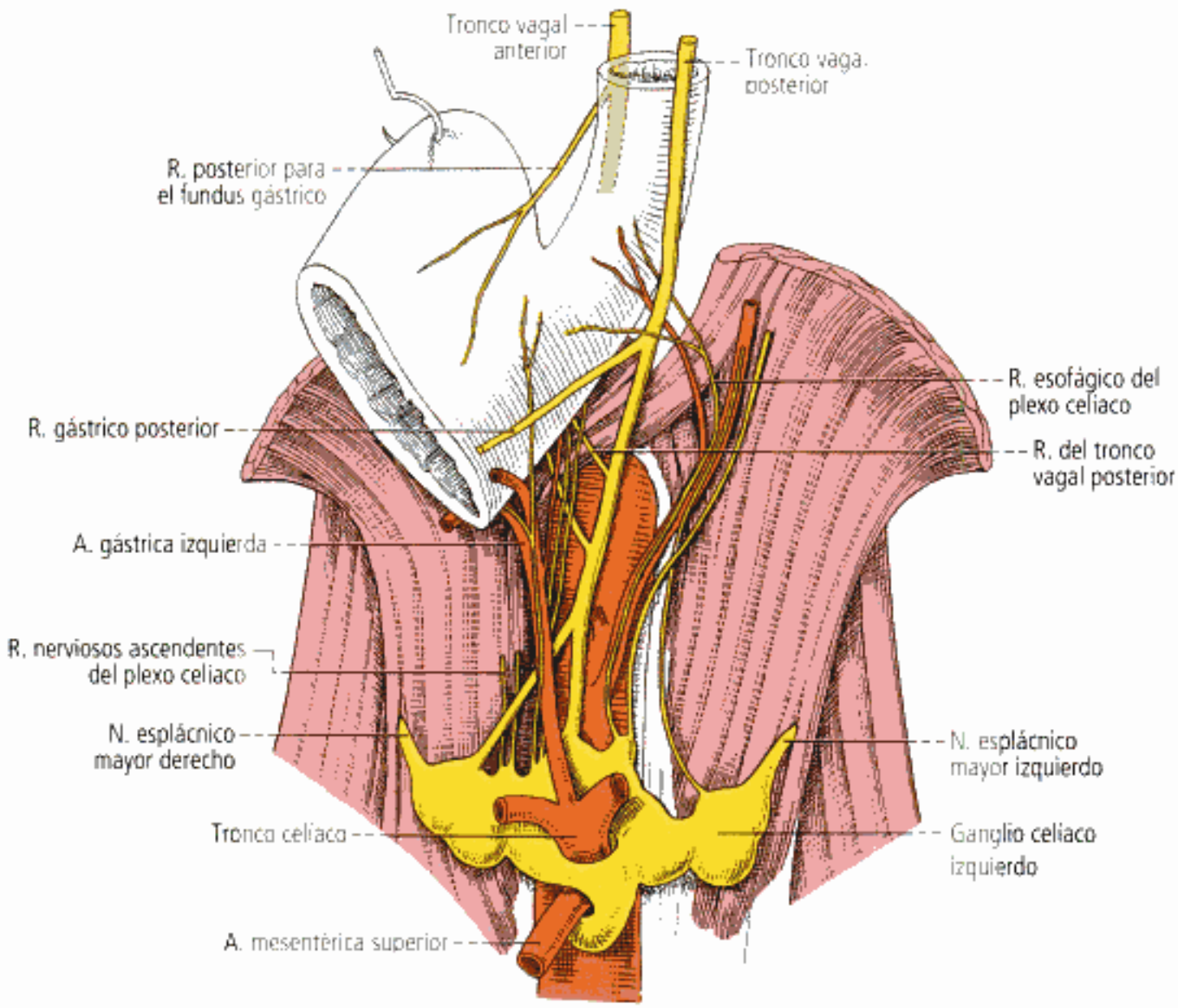


Fig. 107-19.
Ramos gástricos y esofágicos del plexo celíaco y troncos vagales, vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 107-20.
Ramo esofágico del plexo celíaco. Se ha reclinado hacia la derecha al estómago, con lo cual se puede observar su cara posterior.



yen plexos intramurales, muy numerosos en la pared gástrica, sobre todo en la vecindad del píloro.

ANATOMÍA FUNCIONAL

El estómago es un reservorio voluminoso, en el cual los alimentos sufren la acción de la saliva, con la que penetran en el órgano, y del jugo gástrico de composición ácida (esencialmente, ácido clorhídrico). El jugo gástrico es secretado por las glándulas gástricas, que entran en actividad en el momento de la digestión. La mucosa está protegida de la **acción péptica** del jugo gástrico por una importante secreción de mucus. La secreción gástrica obedece a leyes fisiológicas complejas.

El reservorio gástrico está dotado de una poderosa musculatura. Si bien el fundus gástrico es fijo y poco contráctil, el resto del estómago se contrae poderosamente sobre su contenido (movimientos peristálticos) para hacerlo progresar hacia el duodeno. Los movimientos peristálticos están sincronizados con la apertura o el cierre del píloro por un mecanismo reflejo. Las contracciones gástricas pueden determinar en algunos casos el rechazo de los alimentos hacia el esófago y conducir al vómito, que caracteriza la intolerancia gástrica a su contenido.

Los **nervios del estómago** tienen una acción motora, sensitiva y secretoria. El parasimpático (nervio vago) es **motor**, sensitivo y secretor. El simpático es inhibidor de la motricidad y de la secreción. Al parecer, el parasimpático posee una acción esencial en la sensibilidad del órgano. Seccionando los vagos (vagotomía) se aplacan los dolores ulcerosos, se disminuye la secreción gástrica, pero se bloquea el píloro, así como la motricidad intestinal. Por eso la vagotomía preconizada por Dragsted (vagotomía troncular) ha sido sustituida por la vagotomía selectiva, que secciona los ramos vagales del estómago, y luego por la vagotomía hiperselectiva, que respeta los nervios del píloro. Esta última es en realidad una **enervación gástrica**, tal como fue descrita, desde 1921, por A. Latarjet y Wertheimer, la que conserva los dos nervios principales de la curvatura menor provenientes del vago, seccionando el contingente vagal simpático que acompaña a los vasos de la curvatura menor.

EXPLORACIÓN EN EL SER VIVO

Anatomía de superficie

Sólo la parte inferior del estómago es accesible a la **palpación abdominal**. La parte superior está oculta por el borde condrocostal izquierdo [espacio sonoro de Traube]. Cuando el estómago está distendido, levanta el epigastrio,

Material protegido por derechos de autor

108 Duodeno

Es la parte inicial del **intestino delgado**, interpuesta entre el estómago y el yeyuno, que se extiende desde el píloro hasta la flexura duodenoyeyunal.

GENERALIDADES

El **duodeno** se caracteriza por (fig. 108-1):

- Su **adosamiento** casi completo al peritoneo parietal posterior.
- Sus **conexiones** con la cabeza del páncreas, alrededor de la cual se dispone como un anillo incompleto, y la desembocadura de los conductos colédoco del hígado y pancreático en la **ampolla hepatopancreática**.
- Su **situación** en los dos pisos (supracólico e infracólico) del abdomen.
- Su **pasaje posterior** a los vasos mesentéricos superiores (fig. 108-2).
- Su **vascularización** arterial, proporcionada por ramas de la arteria mesentérica superior, como el resto del intestino delgado, y además por ramas indirectas del tronco celíaco.

Esta disposición general se debe a **cuatro procesos embriológicos** distintos:

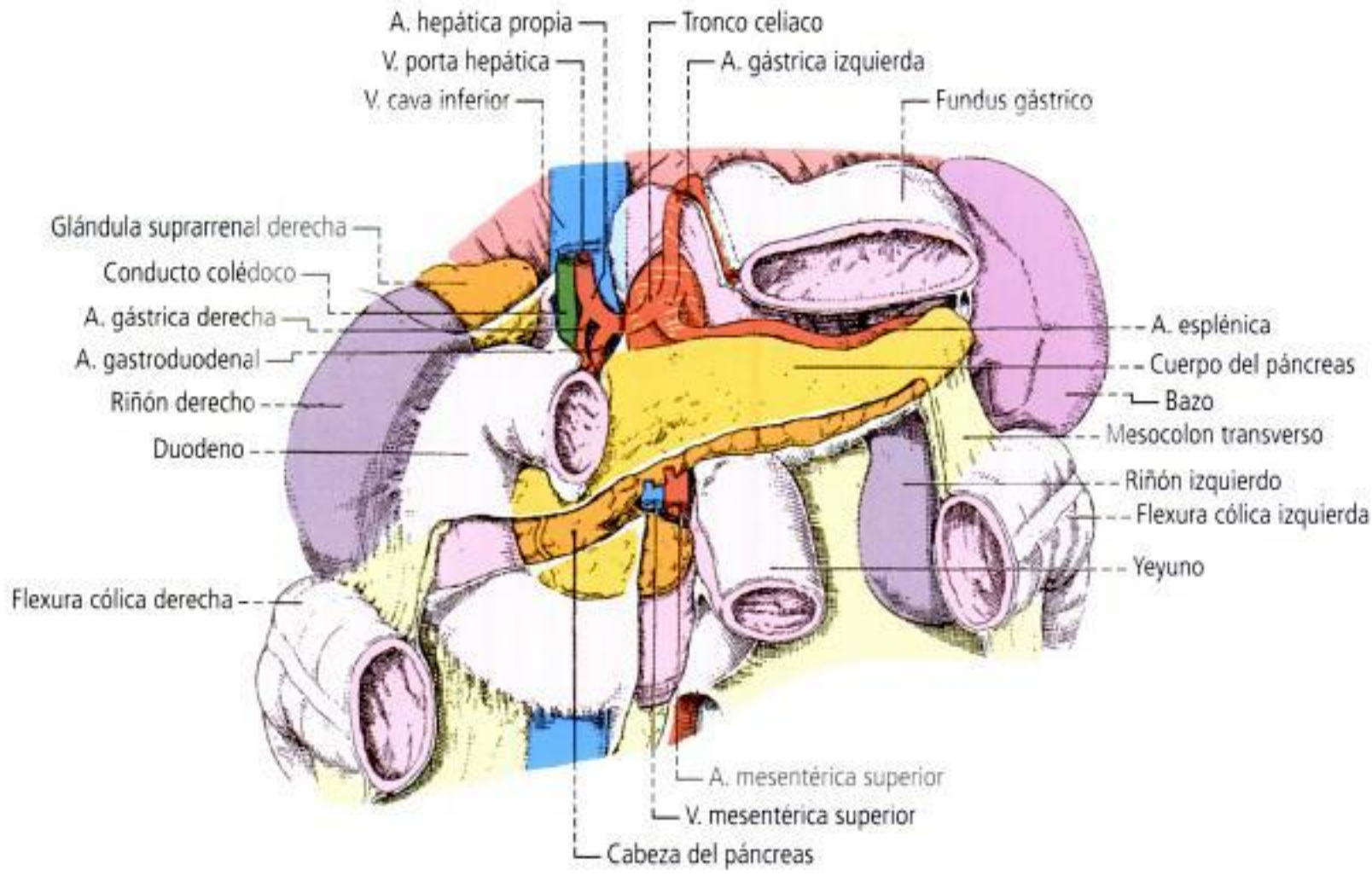
A. Asa duodenal primitiva: es primero sagital y mediana con convexidad anterior, fija a la pared posterior por el mesoduodeno y relacionada con la pared anterior por la parte baja del mesogastrio ventral (fig. 108-3). Da origen a los brotes: hepático (ventral) y pancreático principal (dorsal). El páncreas y la vía biliar principal siguen, pues, la evolución del asa duodenal y permanecen solidarios al duodeno primitivo.

B. Mesoduodeno primitivo: continúa al mesogastrio posterior y se inclina en forma progresiva hacia la derecha, hasta aplicarse contra la pared abdominal posterior (fig. 108-4A, B, C y D). Su hoja derecha se adosa al peritoneo parietal posterior. Ambas desaparecen y persisten como la **fascia de coalescencia retroduodenopancreática** [de Treitz].

C. Rotación del asa intestinal: los movimientos de torsión del asa umbilical explican la forma circular del duodeno y las individualidades de las porciones:

- La 1ª porción, **porción superior**, es solidaria con el píloro.

Fig. 108-1.
Vista anterior del duodeno y del páncreas con su peritoneo.



Material protegido por derechos de autor

- La 4ª porción, **porción ascendente**, es ascendente a la izquierda de la aorta y forma la flexura duodenoyeyunal.

D. Rotación del marco colónico: conduce al meso del colon transverso a ubicarse por delante del duodeno. También origina la inserción del mesocolon transverso y el adosamiento del sector superior del mesocolon derecho, formando la **fascia de coalescencia preduodenopancreática**.

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

El **duodeno** tiene la forma de un anillo incompleto (abierto arriba y a la izquierda) dispuesto alrededor de la **cabeza del páncreas** (fig. 108-5). Se distinguen cuatro porciones y una terminación, la **flexura duodenoyeyunal**.

La unión de la 4ª porción del duodeno con el yeyuno forma un ángulo agudo, en general situado en el origen del mesenterio, pero su disposición es variable. El trayecto del duodeno se realiza alrededor de la cabeza del páncreas y por lo común se denomina "marco duodenal".

Porción superior [1ª porción]

Está situada en el flanco derecho de la 1ª vértebra lumbar, es oblicua hacia arriba, atrás y a la derecha, se extiende desde el píloro hasta el cuello de la vesícula biliar, donde se incurva hacia abajo y se continúa con la porción descendente. En su origen presenta una prominencia: la **ampolla o bulbo duodenal**.

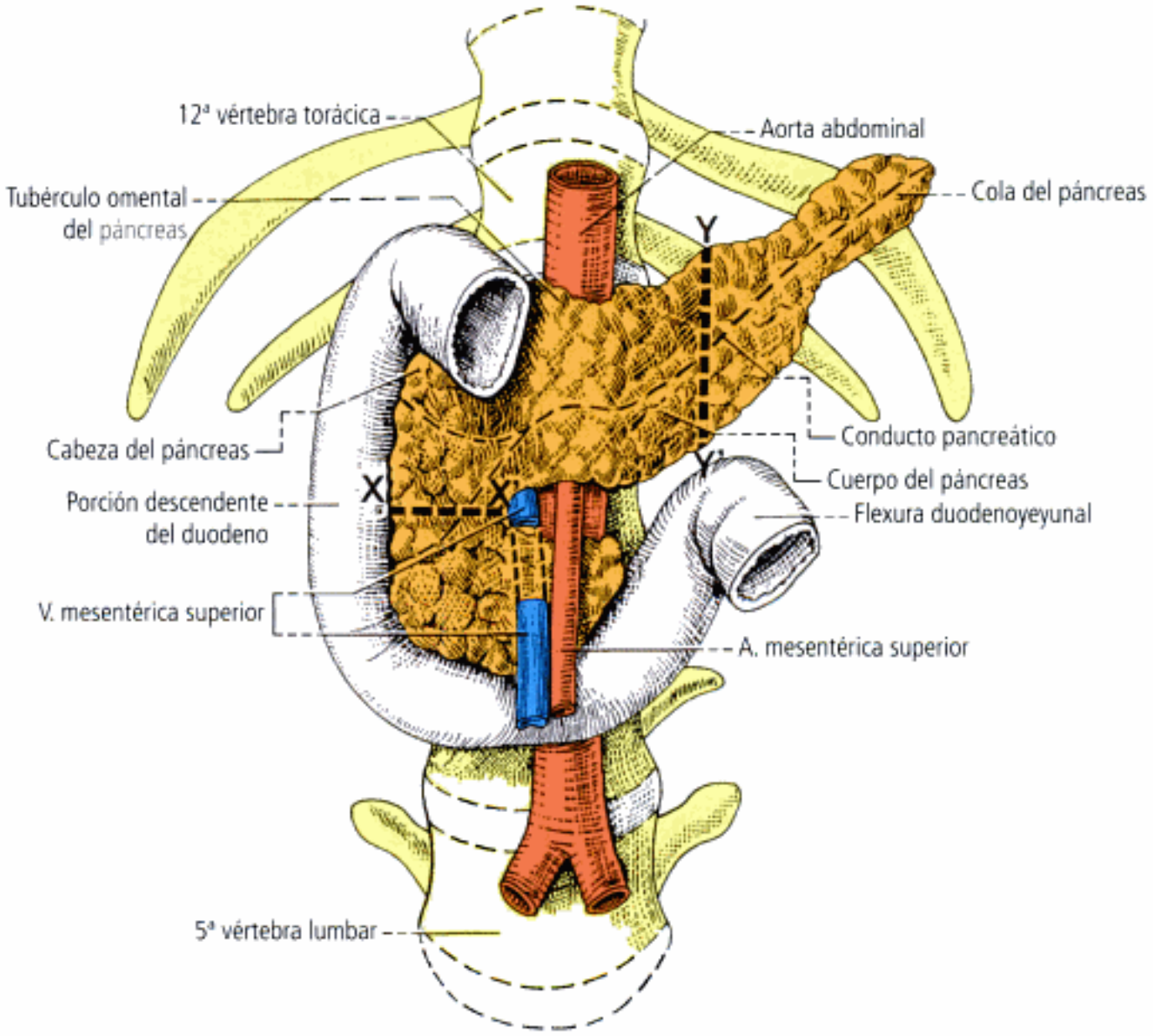
Porción descendente [2ª porción]

Forma con la precedente un ángulo de 60° a 80°, la **flexura superior del duodeno** [rodilla superior del duodeno]. La porción descendente es vertical, está ubicada a la derecha de la columna lumbar, por delante de las apófisis

Fig. 108-5.

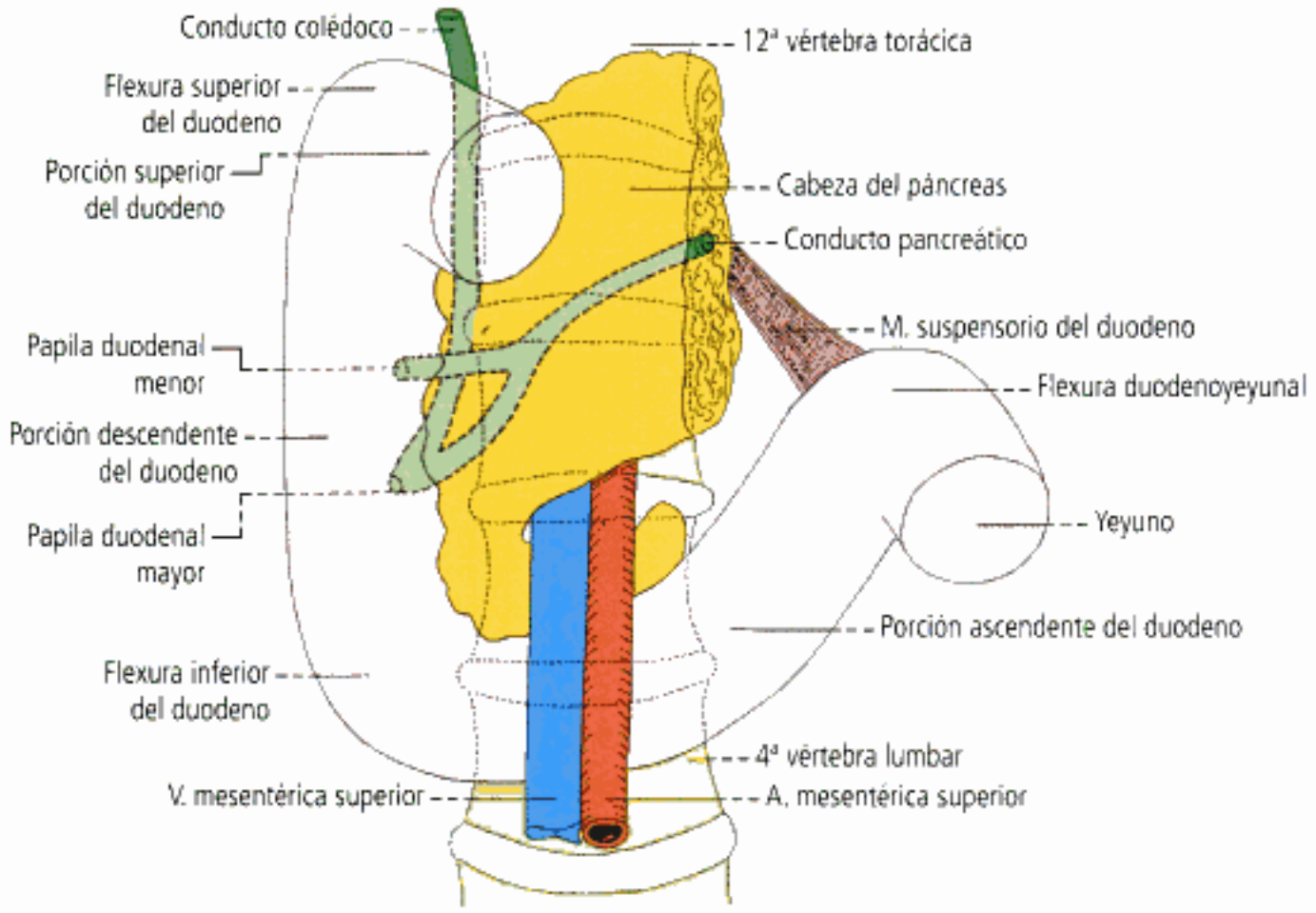
*Disposición general del duodeno y del páncreas. **X** y **X'**: Corte horizontal que demuestra la relación del páncreas y del duodeno. **Y** y **Y'**: Corte vertical, a la altura del cuerpo del páncreas, para observar sus caras anterior, posterior e inferior.*





Material protegido por derechos de autor

Fig. 108-6.
Disposición general esquemática del duodeno, vista anterior.



costales de L1 a L4. Esta porción recibe a los conductos excretores biliar y pancreático.

Porción horizontal [3ª porción]

Constituye con la porción descendente un ángulo de aproximadamente 90°, la **flexura inferior del duodeno** [rodilla inferior del duodeno]. Se dirige de derecha a izquierda, pasa por delante de la columna vertebral a la altura de L3 y L4 y de los vasos prevertebrales, y por detrás de los vasos mesentéricos superiores. Cóncava hacia atrás, está contenida en la **pinza vascular aorticomesentérica**.

Porción ascendente [4ª porción]

Se dirige hacia arriba, hacia la izquierda y algo hacia atrás, hasta el flanco izquierdo de la 2ª vértebra lumbar.

Flexura [ángulo] duodenoyeyunal

Está sostenida por una formación fibromuscular, el **músculo suspensorio del duodeno** [músculo de Treitz], que la une al pilar izquierdo del diafragma.

Relaciones duodenopancreáticas

En su origen, la **primera mitad de la porción superior del duodeno** se encuentra a poca distancia del páncreas, del que está separada por la parte derecha de la transcavidad de los epiplones (figs. 108-5, 108-7 y 108-8). El comienzo del duodeno está peritonizado y comprendido como el píloro entre dos hojas de peritoneo. Esta porción del duodeno es **móvil**, flotante hasta su cruce con la arteria gastroduodenal; aquí el páncreas se excava, recibe al duodeno y se adhiere a él. Dos salientes señalan esta zona:

A. Una saliente posterior, que penetra con frecuencia en el epiplón menor, **tubérculo omental** o **pancreático posterior**.
B. Una saliente anterior, menos pronunciada, el **tubérculo pancreático anterior**.

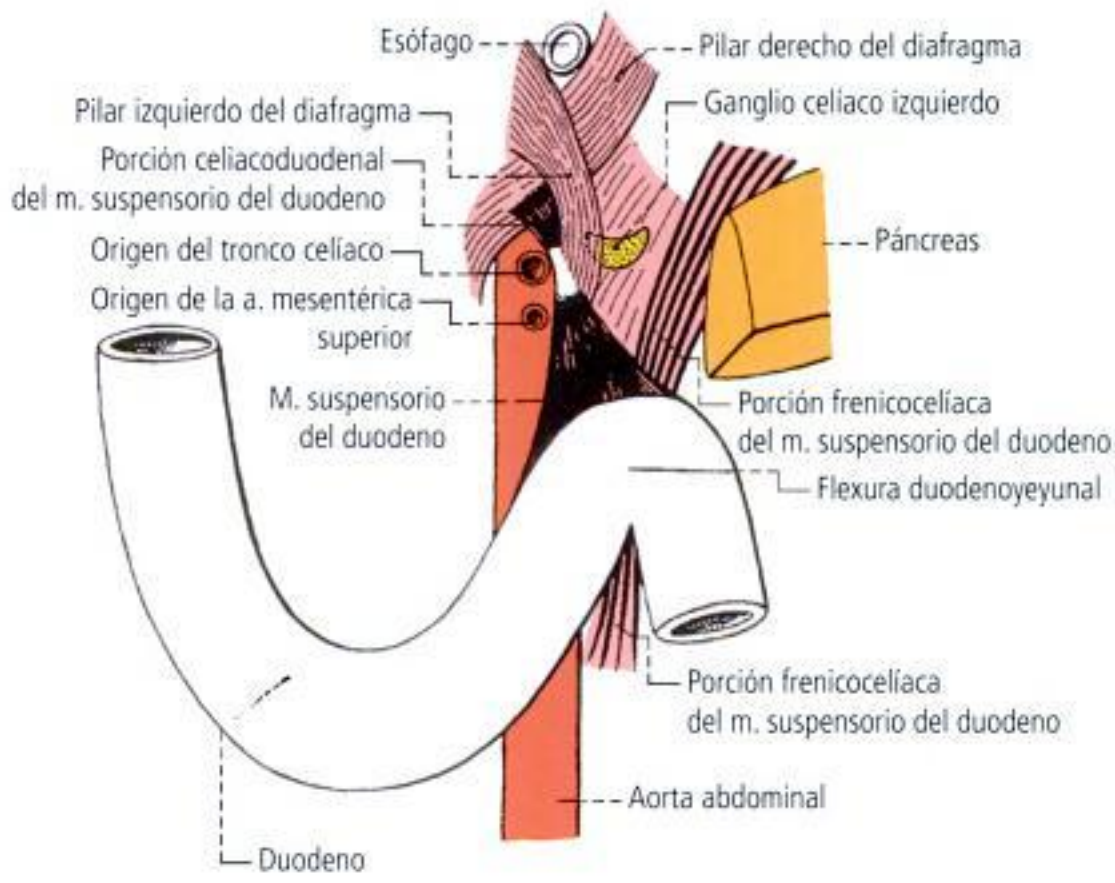
El **duodeno**, convexo, se apoya sobre el páncreas, cóncavo (como un neumático sobre su llanta [Gregoire]) y algunos de los lóbulos glandulares se marcan en la pared intestinal. Esta adherencia se extiende hasta las proximidades de los **vasos mesentéricos**, a nivel de los cuales el páncreas se adelgaza y enrolla en forma variable a su alrededor: se trata del **proceso unciforme** [páncreas menor, de Winslow]. A este nivel, ambos órganos se separan gradualmente. El máximo de adherencia se sitúa a la altura de la desembocadura del conducto biliar y de los pancreáticos en el duodeno.

Configuración interna y constitución anatómica

La **superficie interna del duodeno**, por encima de la terminación del conducto biliar y de los pancreáticos, es bastante lisa, presenta pocos pliegues (figs. 108-10 a 108-12). Más abajo existen pliegues transversales, irregulares, circulares, las **válvulas conniventes**.

Material protegido por derechos de autor

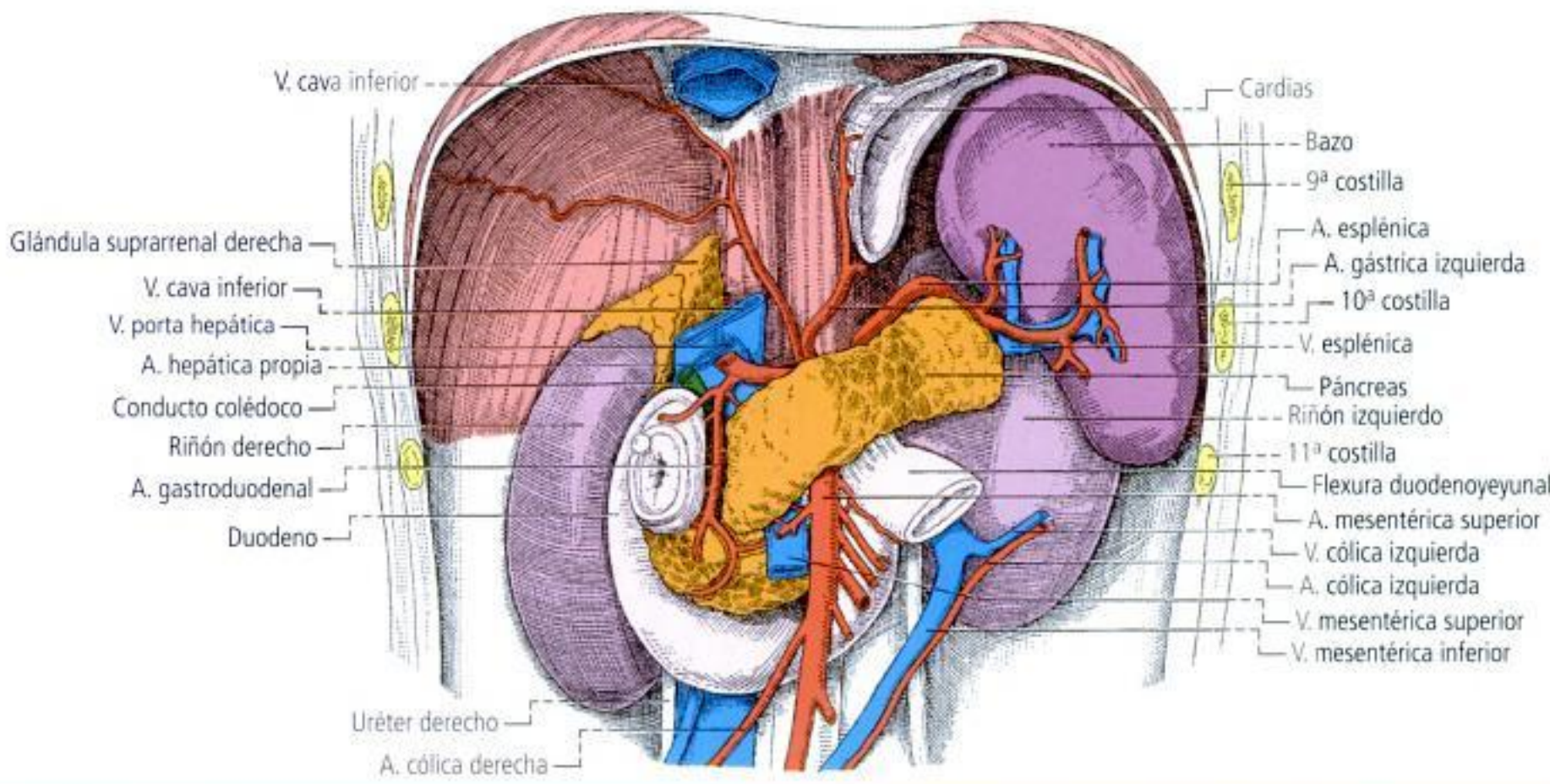
Fig. 108-7.
Músculo suspensorio del duodeno (según Turnesco).



El **duodeno**, parte del intestino delgado, está constituido por tres capas (túnicas):

A. **Capa mucosa:** es de tipo intestinal. En los surcos y en las salientes se abren las **glándulas duodenales**. Éstas son las **glándulas intestinales** [de Lieberkühn], también presentes en el yeyuno y en el íleon, así como las glándulas de Brunner, características del duodeno, que desaparecen por debajo de la desembocadura biliopancreática. Los conductos biliar y pancreático se abren en forma variada en la pared posteromedial de la porción descendente del duodeno, a nivel de las **papilas duodenales** [carúnculas] **menor** y **mayor** o bien en la parte baja de la porción descendente o en el comienzo de la porción horizontal. La **papila menor** es la llegada del conducto pancreático accesorio. Está situada por encima de la **papila mayor**, que

Fig. 108-8.
Duodeno y páncreas, vista anterior.



Material protegido por derechos de autor

mesocolon transverso; atrás, el peritoneo ha desaparecido, excepto en la **parte inicial** de la porción superior: el **bulbo duodenal**. El **duodeno** es una víscera adosada al **peritoneo parietal posterior**. Está cubierto por peritoneo sólo en su cara anterior, mientras que su cara posterior está adherida por una fascia de coalescencia. Se encuentra situado en ambos pisos, supracólico e infracólico, de la cavidad peritoneal.

Porción superior

Se distinguen en ella dos segmentos, uno proximal y otro distal. El límite entre ambos lo marca la **arteria gastroduodenal**, que cruza esta porción por su cara posterior (fig. 108-8).

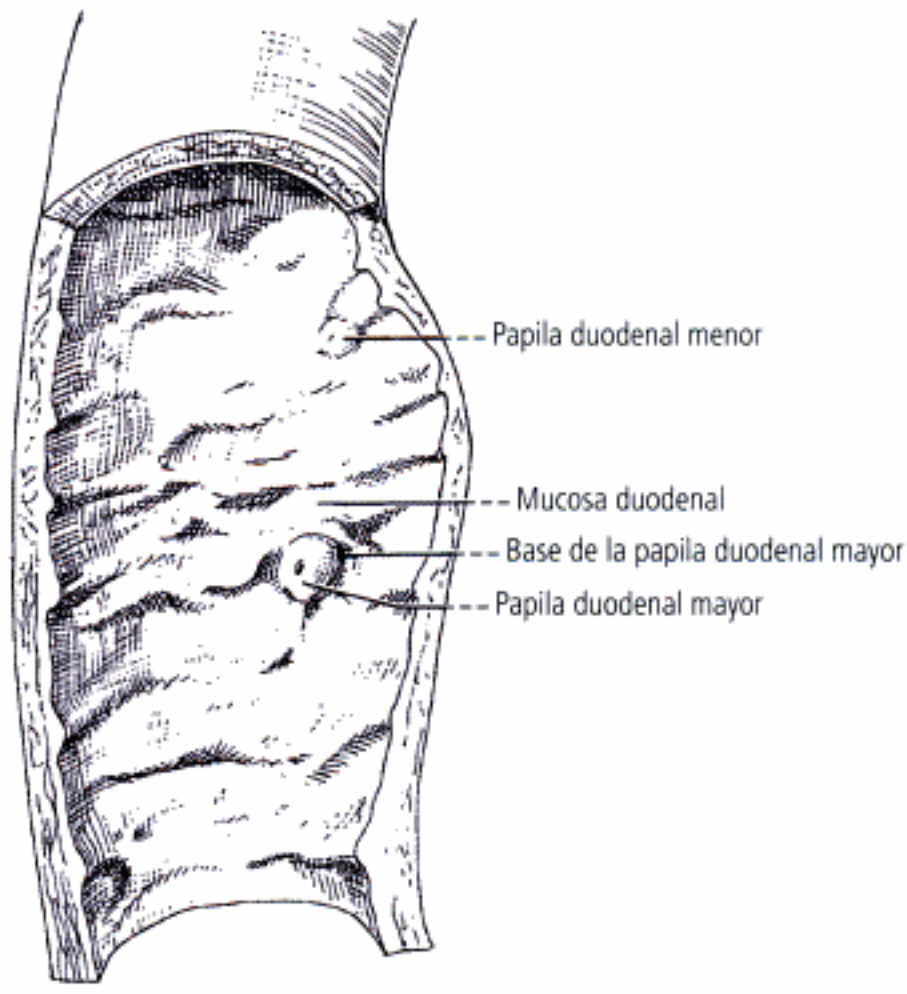
Medialmente a la arteria gastroduodenal

El duodeno está peritonizado en sus dos caras. Las dos hojas constituyen hacia arriba la porción duodenal del epiplón menor, y hacia abajo, la prolongación derecha del ligamento gastrocólico. Esta porción del duodeno, por su cara posterior, forma parte de la pared anterior de la **porción retrogástrica de la transcavidad de los epiplones**. Su cara anterior se relaciona con la cavidad peritoneal supracólica.

Lateralmente a la arteria gastroduodenal

Está fijada a la pared posterior por intermedio de la **fascia retroduodenopancreática** (fig. 108-13). El peritoneo anterior desciende hacia la raíz del mesocolon transverso; hacia arriba, el peritoneo posterior se refleja sobre el borde superior del páncreas; a nivel de la flexura superior del duodeno se refleja hacia atrás y arriba sobre la cara anterior de la vena cava inferior: **foramen epiploico**.

Fig. 108-11.
Papilas duodenales, vista anterior después de la abertura del duodeno.

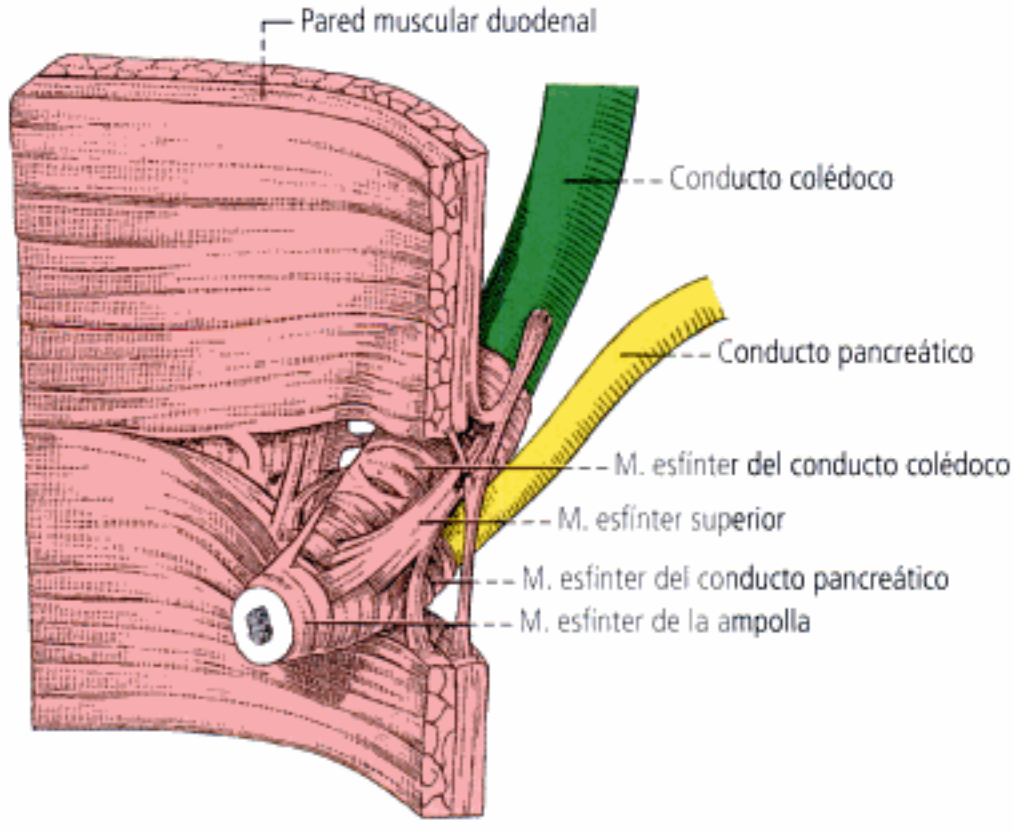


Porción descendente

Cara posterior

Está adosada por la **fascia retroduodenopancreática** al peritoneo parietal posterior.

Fig. 108-12.
Músculo esfínter de la ampolla (según Boyden).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 108-17.
Receso duodenal superior. El yeyuno se encuentra seccionado inmediatamente después de la flexura duodenoyeyunal.

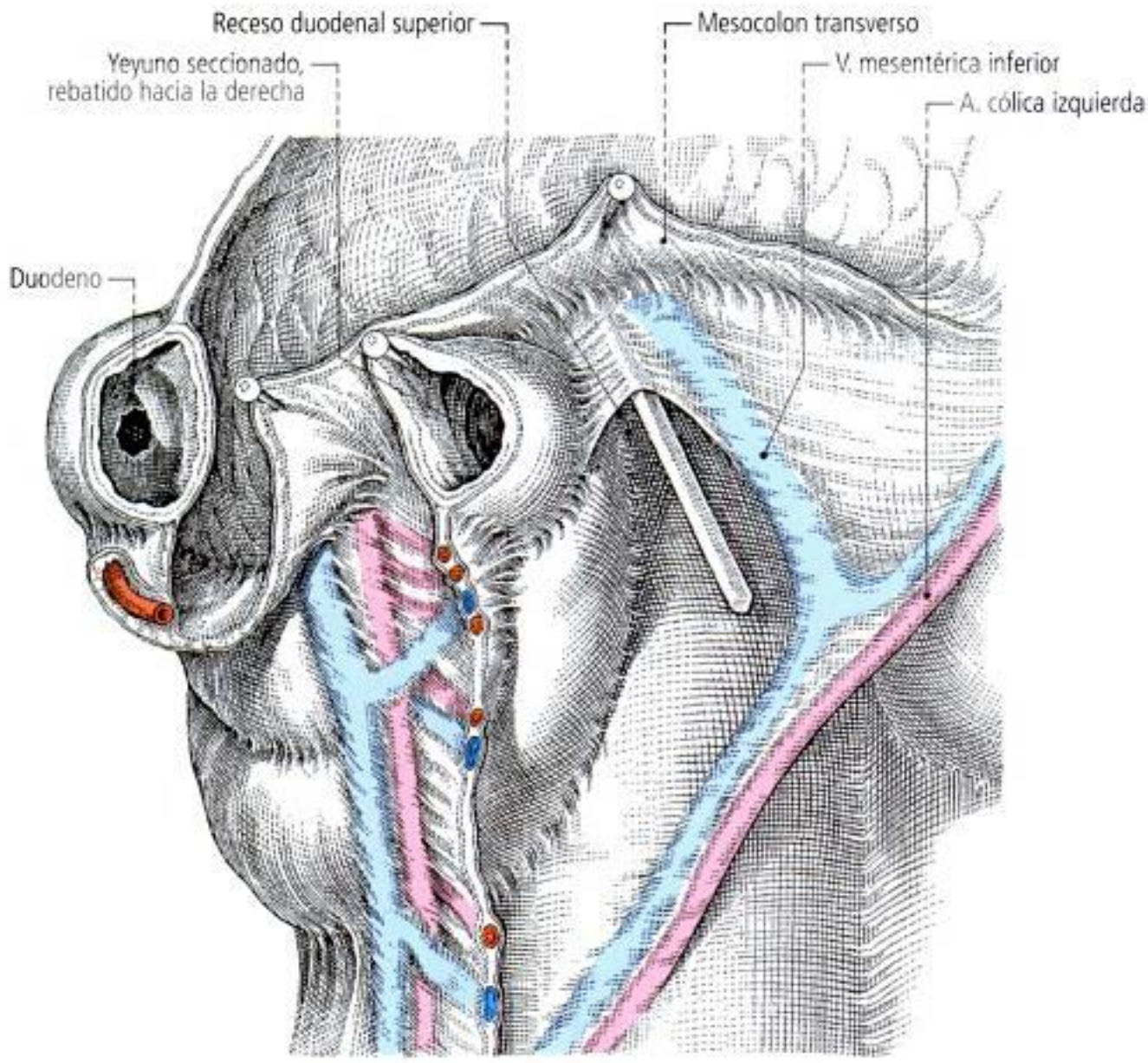
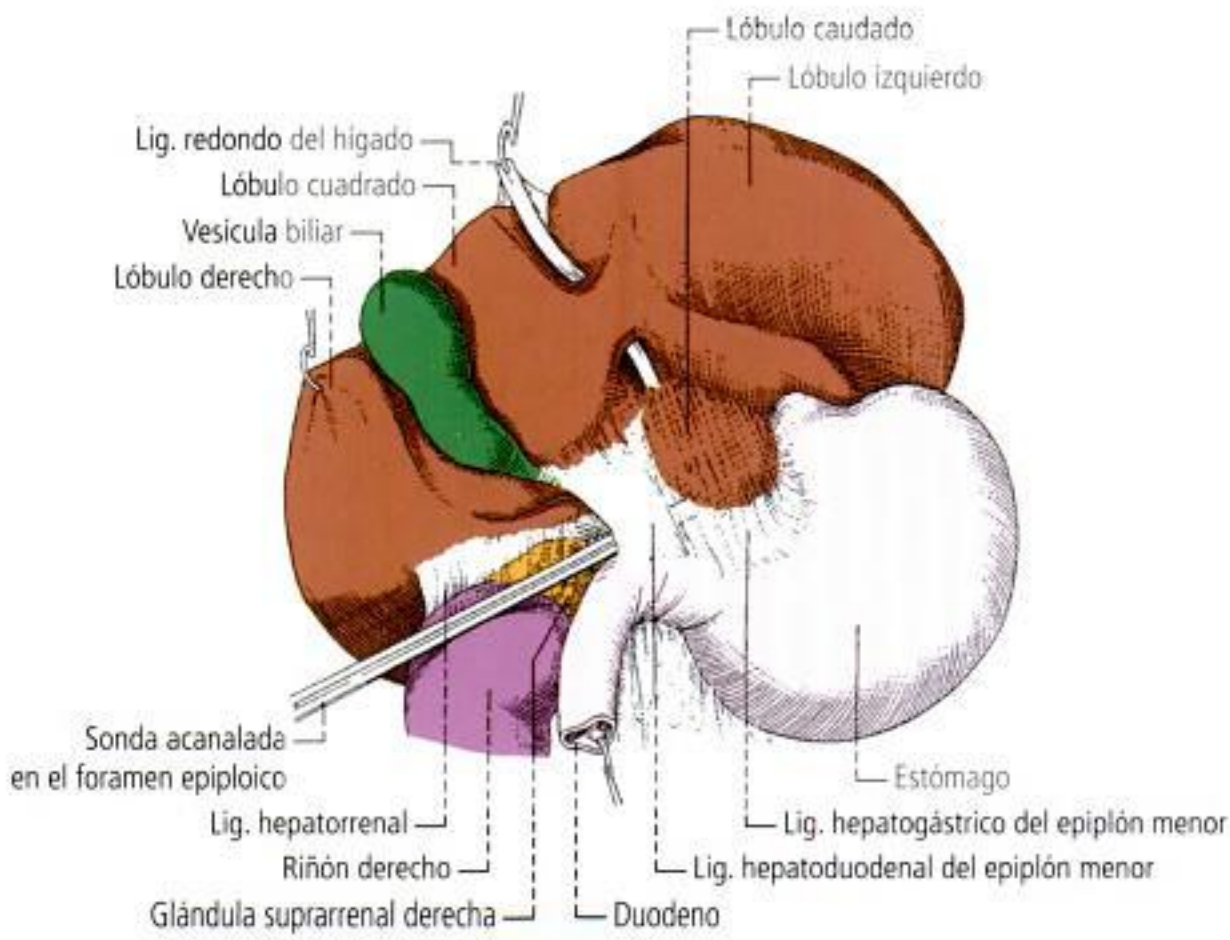


Fig. 108-18.
Epiplón menor visto por su cara anterior, después de levantado el hígado.



Material protegido por derechos de autor

saje de grandes cálculos al intestino, que pueden ocluir su luz: **íleo biliar** (oclusión intestinal por cálculo biliar).

Borde inferior

Da inserción al **ligamento gastrocólico**, que contiene a la raíz arteriovenosa gastroepiploica derecha.

Borde superior

Se relaciona con la inserción duodenal del **epiplón menor** y con el **foramen epiploico**.

Cara posterior

Se relaciona:

- **Medialmente al cruce con la arteria gastroduodenal:** con la parte derecha de la porción de la transcavidad de los epiplones que separa al duodeno del páncreas (porción retrogástrica).
- **Lateralmente al cruce con la arteria gastroduodenal:** se relaciona con los elementos de la raíz hepática; la vena porta hepática emerge por detrás del cuello del páncreas, el colédoco desciende por detrás del duodeno; entre ambos, el espacio [triángulo] interportocoledociano; la **arteria hepática** se dirige hacia el borde izquierdo de la cara anterior de la vena porta. Su conjunto constituye la base de la raíz hepática que separa el duodeno del foramen epiploico, por el que comunica el vestíbulo de la transcavidad con la cavidad peritoneal general.

Normalmente, el duodeno oculta la cara anterior de la raíz hepática; para descubrirlo es necesario levantar al hígado y, al mismo tiempo, **bajar el duodeno**. Estas relaciones facilitan las derivaciones de la bilis al duodeno (coledocoduodenoanastomosis).

Porción descendente

Se extiende desde la flexura superior hasta la flexura inferior del duodeno por abajo (figs. 108-8 y 108-19). En su trayecto vertical es cruzada por la raíz de implantación del mesocolon transverso.

Cara anterior

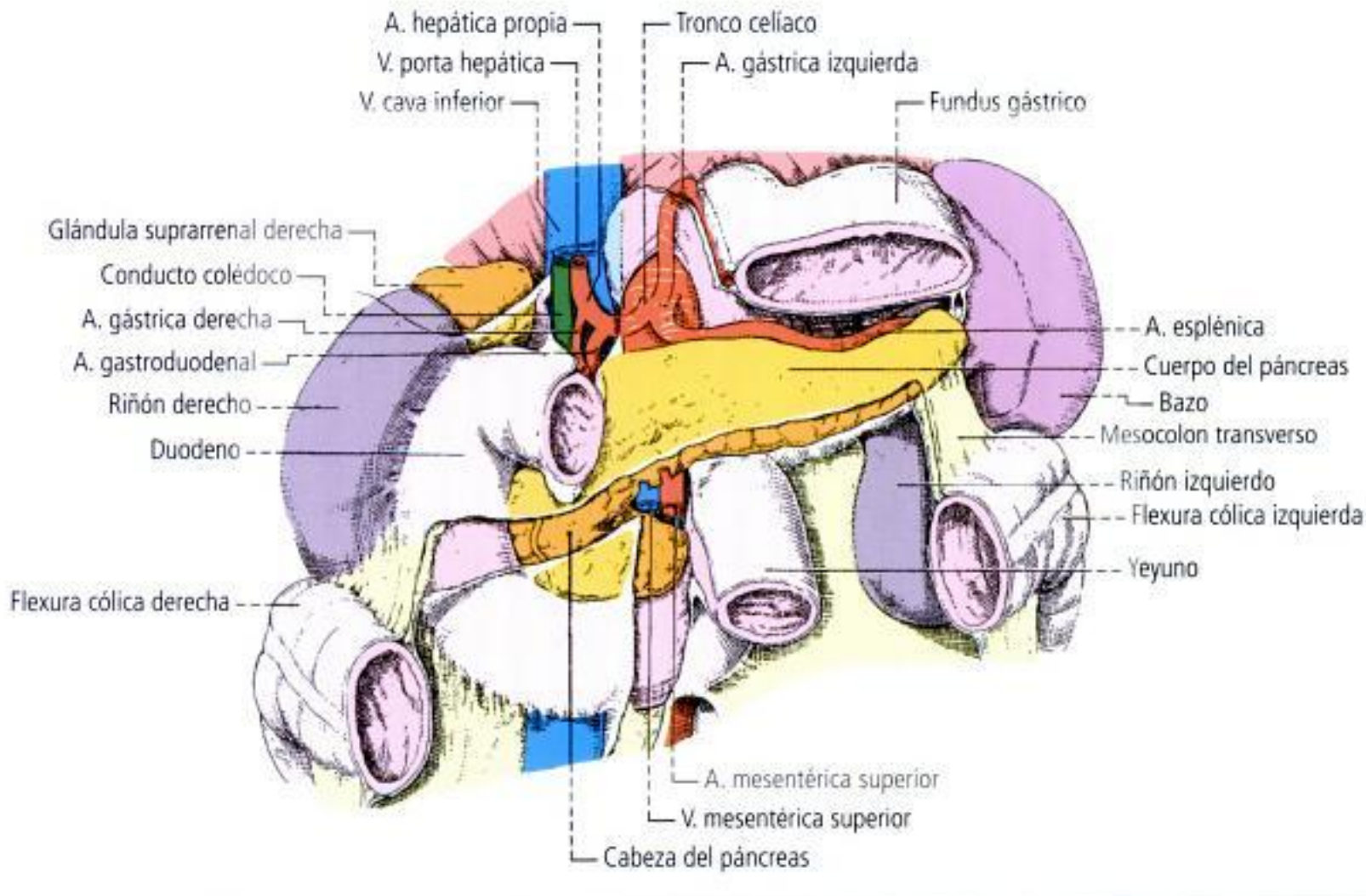
Comprende dos porciones:

A. **Supracólica:** se relaciona con la cara visceral del hígado, donde determina la impresión duodenal en la cara visceral del lóbulo derecho, medialmente y adelante de la impresión renal.
B. **Infracólica:** está oculta arriba y a la derecha de la línea mediana por el mesocolon transverso y el colon transverso, que caen delante de ella. Asas delgadas se sitúan delante del duodeno. Posteriormente al mesocolon ascendente pasan los vasos y linfáticos cólicos superiores y derechos.

Cara posterior

Está adosada al peritoneo parietal posterior por la fascia de coalescencia, por delante de la parte medial del riñón derecho y de su raíz, cubiertos por la hoja anterior de la celda renal.

Fig. 108-19.
Vista anterior del duodeno y del páncreas con su peritoneo.



Material protegido por derechos de autor

Borde lateral

Lo sigue una depresión del peritoneo. Si se lo incide, se descubre el plano de separación del mesoduodeno, que permite decolar el duodeno y la cabeza del páncreas (decolamiento duodenopancreático).

Borde medial

Como se ha visto, está íntimamente unido a la **cabeza del páncreas**, cuyas relaciones comparte en particular por detrás con el colédoco terminal y con los arcos arteriales pancreatoduodenales.

Porción horizontal

Transversal, a la altura de L4, es enteramente infracólica, está comprendida entre una **pinza vascular**, la aorta abdominal por atrás y la arteria mesentérica superior por delante (figs. 108-5 y 108-19).

Cara anterior

Se relaciona con las asas delgadas y con la raíz del mesenterio que la cruza algo a la izquierda de la línea mediana. La vena y la arteria mesentérica superior, vasos de calibre considerable, rodeados de tejido adiposo y de un plexo nervioso, colectores o emisores de vasos colaterales derechos que penetran algo más abajo en el mesenterio, forman un conjunto ancho que, por delante de esta porción del duodeno, ocultan buena parte de esta cara.

Cara posterior

La fascia de coalescencia la separa de la vena cava inferior y de la aorta abdominal, por debajo de las arterias renales. La arteria mesentérica inferior en su origen y en los primeros milímetros de su trayecto se encuentra entre esta porción y la aorta. Ésta está rodeada por nervios y ganglios linfáticos. Detrás de ella se encuentra la columna lumbar. Esta relación explica el aplastamiento o rotura del duodeno en ciertos traumatismos de la pared anterior del abdomen.

Borde superior

Se halla en contacto con el proceso unciforme del páncreas.

Borde inferior

Está a unos 7 u 8 cm por encima de la terminación de la aorta (fig. 108-2). A este nivel, la **porción horizontal del duodeno** se encuentra en el ángulo formado entre la **aorta** y la **arteria mesentérica superior**: **pinza aorticomesentérica**. Esta posición explica la presentación del **síndrome de la arteria mesentérica superior** [de Wilkie]. Éste surge por la obstrucción de la parte horizontal del duodeno, produciendo una dilatación aguda del estómago, debido a la tracción de la raíz mesentérica del yeyuno con el cierre del ángulo aortomesentérico. Esta hipótesis se justifica por la desaparición de los síntomas cuando se coloca al paciente en decúbito ventral o lateral, lo que abre la **pinza vascular**.

Porción ascendente

Está por debajo del mesocolon transverso, cuya raíz se inserta en el borde anterior e inferior del cuerpo del páncreas (fig. 108-15). Puede estar cruzada por la raíz del mesenterio; esta disposición es la más común (Turnesco); de modo menos frecuente, pasa a la derecha. Atrás del peritoneo, su cara anterior está cruzada por las primeras arterias yeyunales, oculta por el mesocolon transverso, así como por la primera asa yeyunal. Por detrás, sigue a la cara izquierda de la aorta, a la raíz renal izquierda y a los vasos ováricos o testiculares izquierdos.

Flexura duodenoyeyunal. Músculo suspensor del duodeno

La terminación del **duodeno** forma con el comienzo del **yeyuno** una flexura (ángulo) aguda, la flexura duodenoyeyunal, que posee una vertiente duodenal adosada y una vertiente yeyunal libre.

El **músculo suspensor del duodeno** [músculo de Treitz] (fig. 108-7) se extiende desde el hiato aórtico y el pilar izquierdo del **diafragma** hasta el vértice de la flexura, a la que asegura una determinada fijación. Su situación frente a la 2ª vértebra lumbar es, pues, más constante que la del píloro frente a la 1ª lumbar. Si el píloro es más bajo, la flexura es, a veces, la parte más alta del duodeno.

Cara anterior

Está detrás del **mesocolon transverso**, que la separa de la transcavidad de los epiplones y de la cara posterior del estómago. Entre la flexura y el mesocolon transverso se interponen asas delgadas. Ramas de la arteria mesentérica superior (fig. 108-20) que se dirigen hacia la 1ª asa yeyunal cruzan la cara anterior.

Cara posterior

Se relaciona con los elementos de la raíz renal izquierda, con el pilar izquierdo del diafragma y el flanco izquierdo de la aorta.

Cara superior

Está debajo del borde inferior del páncreas, próxima a la raíz de la inserción del mesocolon transverso.

Cara izquierda

Se relaciona con el **arco vascular** [de Treitz], constituido por la arteria cólica izquierda y la vena mesentérica inferior. Esta última describe una curva que la conduce por detrás del páncreas, pasando por arriba de la flexura duodenoyeyunal. Esta vena determina a menudo, aquí, el receso peritoneal duodenoyeyunal superior o paraduodenal (fig. 108-17).

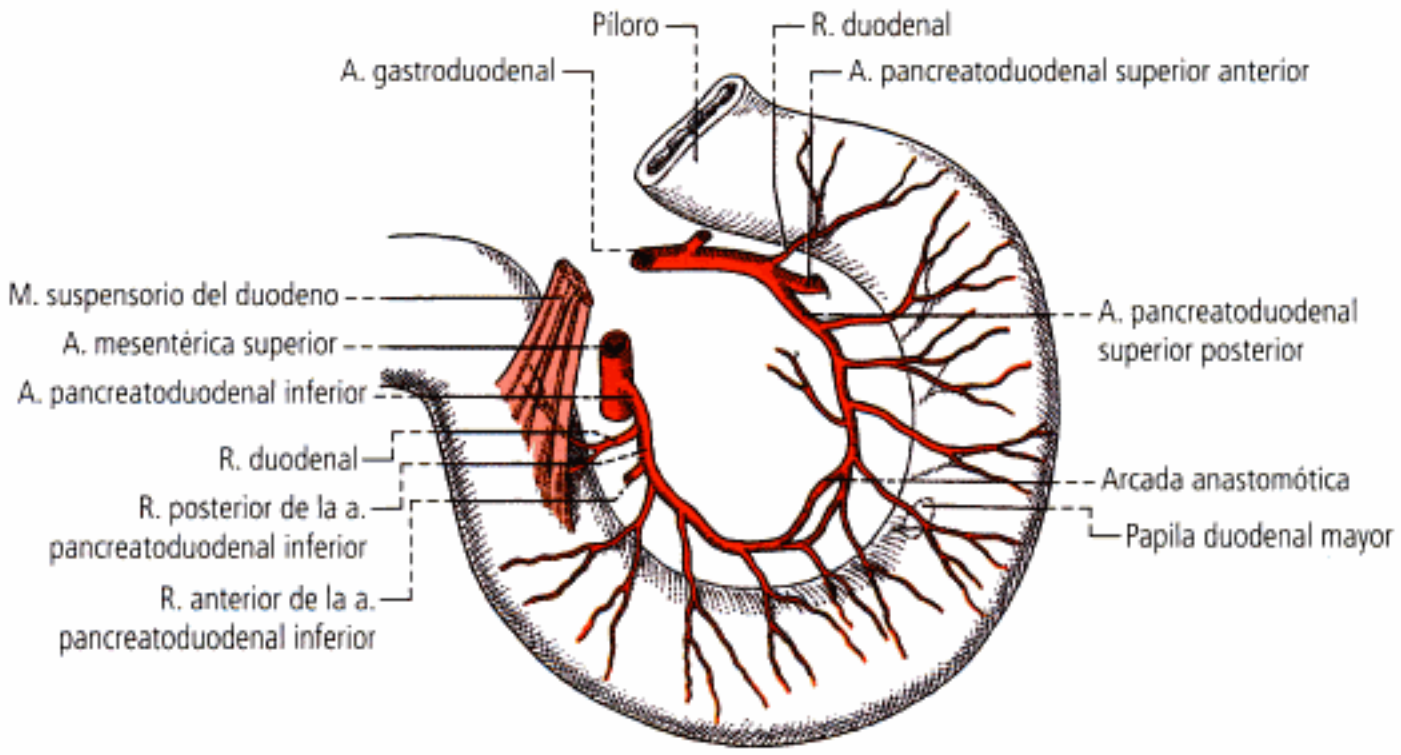
VASCULARIZACIÓN

Arterias

No existe raíz arterial duodenal aislada. Las **arterias del duodeno** provienen de las ramas del **tronco celíaco**, de la

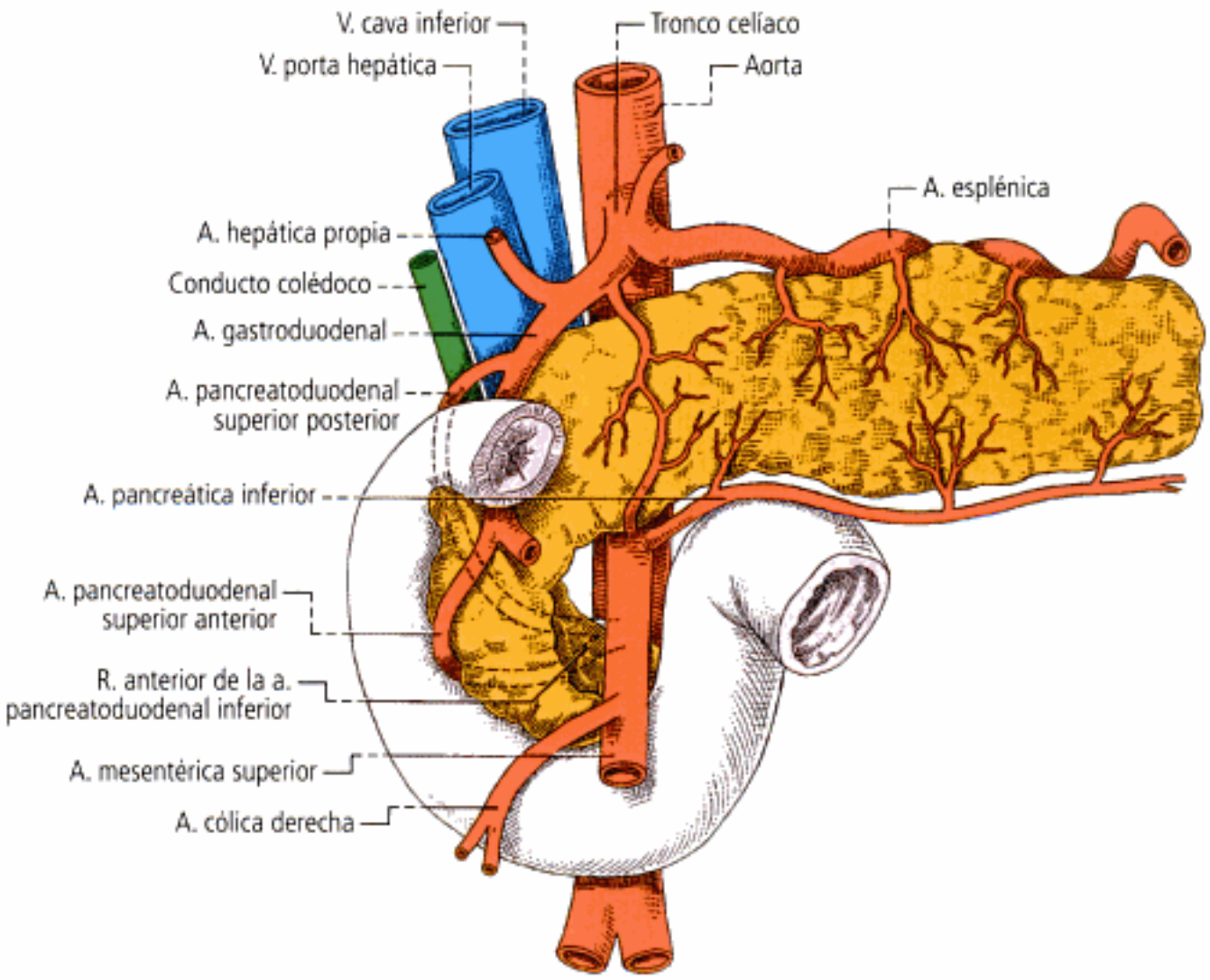
Material protegido por derechos de autor

Fig. 108-23.
Vascularización arterial del duodeno. Vista posterior (según Villemin).



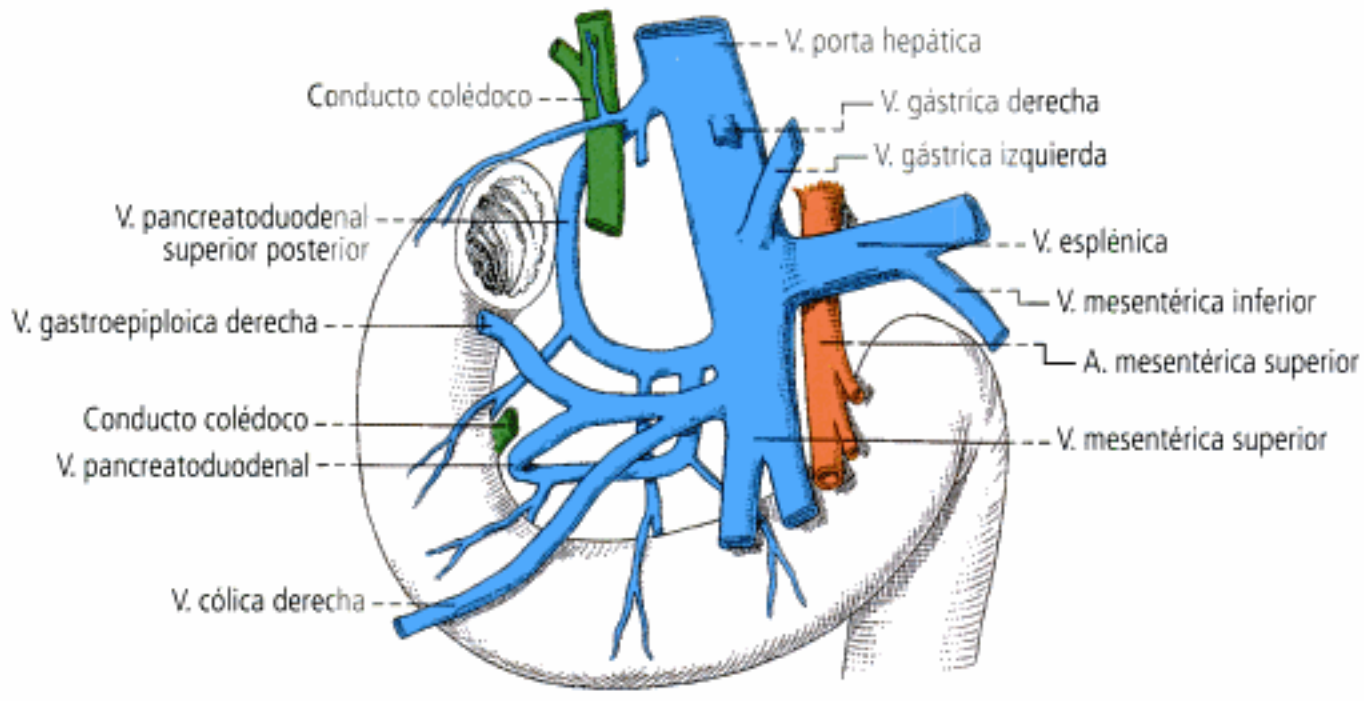
- **Arco anterior e inferior:** las venas desembocan en un **tronco común** que drena la sangre de las venas cólicas derecha superior y gastroepiploica derecha, y que termina en el lado derecho de la vena mesentérica superior.
- **Arco posterior y superior:** tendido desde la vena mesentérica superior hasta la vena porta hepática. Drena venas coledocianas, pancreáticas y duodenales. Algunas venas de la porción superior del duodeno van a la vena gástrica derecha. Las de la flexura duodenoyeyunal se dirigen al borde izquierdo de la vena mesentérica superior, junto con la 1ª vena yeyunal.

Fig. 108-24.
Relaciones del duodeno con el páncreas y sus arterias (según Gregoire).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 108-25.
Arcadas venosas del duodeno y del páncreas (según Gregoire). En este caso existe un tronco común gastropancreatoduodenal que drena en el lado derecho de la vena mesentérica superior.



Linfáticos

De las redes intraparietales parten los colectores que convergen hacia la **concavidad** del arco duodenal, drenados por ganglios linfáticos prepancreáticos y retropancreáticos. De estos ganglios parten las vías linfáticas que alcanzan los ganglios situados por delante de la aorta y de aquí, al confluente retroportal común, alrededor del origen de la arteria mesentérica superior.

INERVACIÓN

Todos los nervios del duodeno provienen del plexo celíaco y siguen el trayecto de las arterias, organizados como plexos periarteriales densos. No existe raíz nerviosa autónoma excepto para la porción ascendente del duodeno, que recibe filetes directos procedentes de los nervios del hígado: plexo hepático.

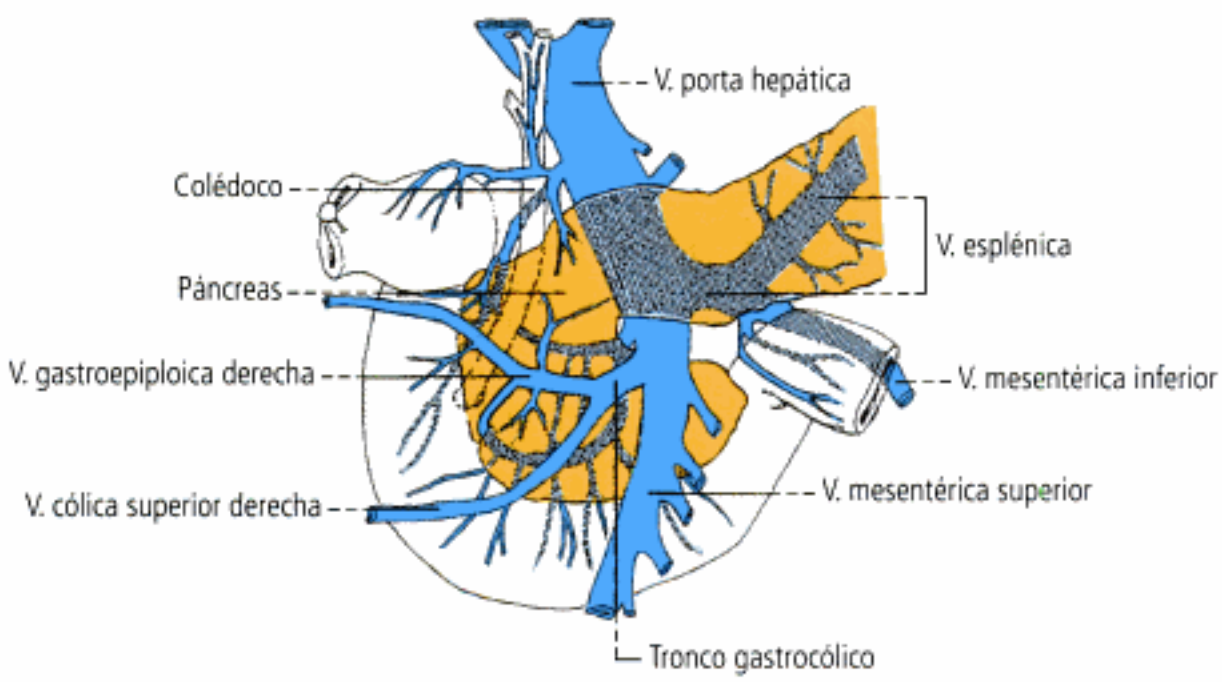
EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

Tránsito

En el duodeno, el tránsito es muy rápido. El quimo ácido procedente del estómago no se estaciona en el duodeno. No tiene mucho tiempo para ser modificado ni absorbido, como en otros niveles del intestino delgado.

Fig. 108-26.
Disposición de las venas a nivel de la cabeza del páncreas.



Material protegido por derechos de autor

Secreción duodenal

Puesta en marcha por la llegada del quimo a la ampolla duodenal, implica:

- Una secreción mucosa de protección, insuficiente en casos de hiperacidez gástrica: esto puede dar origen a úlceras duodenales.
- Una secreción de tipo intestinal polivalente.
- Una secreción propia proveniente de las **glándulas duodenales**, eficaz frente a las proteínas.

Además, el contacto del quimo con la mucosa duodenal crea reflejos secretores y excretores a nivel del hígado, de las vías biliares y del páncreas. En la oclusión del duodeno (anastomosis gastroyeyunal), las secreciones biliar y pancreática no son perturbadas en forma apreciable.

Hay que tener presente que la bilis y el jugo pancreático penetran en el intestino delgado a nivel del duodeno.

Exploración

Ésta se encuentra justificada por numerosas enfermedades entre las cuales, en primer lugar, figura la **úlcera del duodeno**, que afecta en particular la porción superior del duodeno, pero existen también lesiones traumáticas, tumorales, etc. El **duodeno** está comprometido en las enfermedades de la **cabeza del páncreas** y de la desembocadura de los conductos biliares y pancreáticos.

Anatomía de superficie

La proyección parietal se sitúa enteramente arriba del ombligo, que se proyecta sobre el cuerpo de L4, o el disco L4-L5, lo que lo ubica debajo de la porción horizontal del duodeno. Órgano profundo, la palpación del **duodeno** es difícil, excepto en los sujetos muy delgados en su parte superior, yuxtapilórica. De allí el interés por otros medios de investigación.

Anatomía radiológica

Después de la ingestión de una papilla baritada, que primeramente llene el estómago, se puede observar la **porción superior del duodeno** (sobre todo, el bulbo duodenal) y sus deformaciones patológicas (fig. 108-27). En sentido más distal, la porción ascendente del duodeno y la flexura duodenoyeyunal se hallan ocultas por el estómago: de allí el interés en las placas tomadas en posición oblicua o laterales. Se sabe que la flexura duodenoyeyunal puede proyectarse **arriba y a la derecha de la curvatura gástrica menor**, dando imágenes de **pseudonicho ulceroso**. Asimismo, se recordará que el aspecto radiológico del arco duodenal da cuenta del estado de la cabeza del páncreas.

Endoscopia

Por un tubo óptico flexible (fibroscopio), introducido por la boca y llevado más allá del estómago, es posible ver el interior del duodeno, incluso la papila, a la que es posible cateterizar bajo control visual y sin apertura quirúrgica del duodeno.

Intubación duodenal

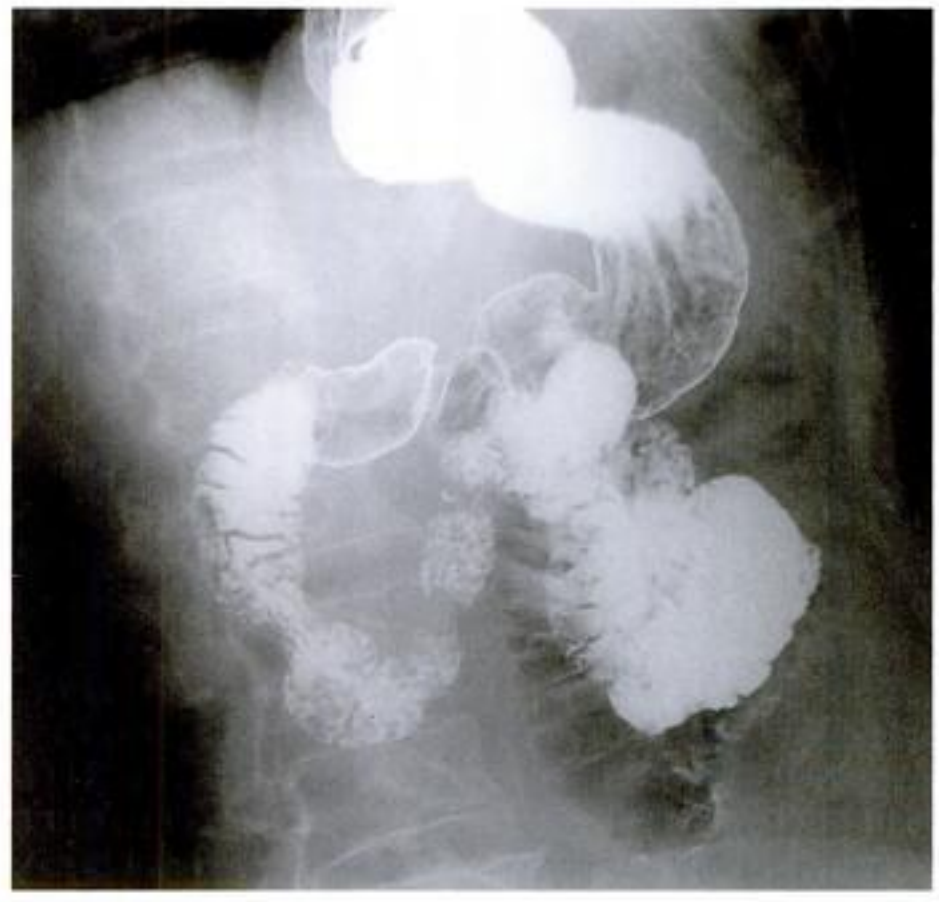
Un tubo elástico introducido por la boca puede ser conducido hasta el duodeno para extraer de allí secreciones duodenal, biliar y pancreática.

Acceso quirúrgico

Éste se adapta al segmento duodenal interesado:

- Vía mediana supraumbilical, supracólica, para la porción superior del duodeno.
- Vía infracólica, para la porción ascendente del duodeno y la flexura duodenoyeyunal.
- Vía amplia, vertical o transversal para la duodenopancreatectomía.

Fig. 108-27.
Seriada gastroduodenal digital que permite ver los pliegues de la mucosa gástrica, el píloro, el bulbo duodenal, todas las porciones del duodeno y las primeras asas yeyunales.



Material protegido por derechos de autor

109 Hígado

El **hígado** (*hepar*) es una glándula anexa al sistema digestivo que vierte la **bilis**, producto de su secreción externa, en el duodeno.

Es el órgano más voluminoso del organismo. Está situado debajo del diafragma, por encima del duodeno y por delante del estómago.

Dispone de una vascularización particular. La sangre le llega, en efecto, por dos vías: la de la **arteria hepática** y la de la **vena porta hepática**. Esta sangre sale del hígado por las **venas hepáticas**, voluminosos afluentes de la vena cava inferior.

Las modificaciones que experimenta la sangre en el hígado lo convierten además en una virtual glándula de secreción interna con múltiples funciones.

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

El **hígado** del adulto representa la mitad superior de un cuerpo ovoide, cuyo eje mayor es oblicuo hacia arriba y a la izquierda. Posee una parte derecha muy desarrollada hacia atrás y arriba, lateral a la columna vertebral. Ocupa la concavidad diafragmática derecha. Su extremidad izquierda se adelgaza y aplana debajo del hemidiafragma izquierdo.

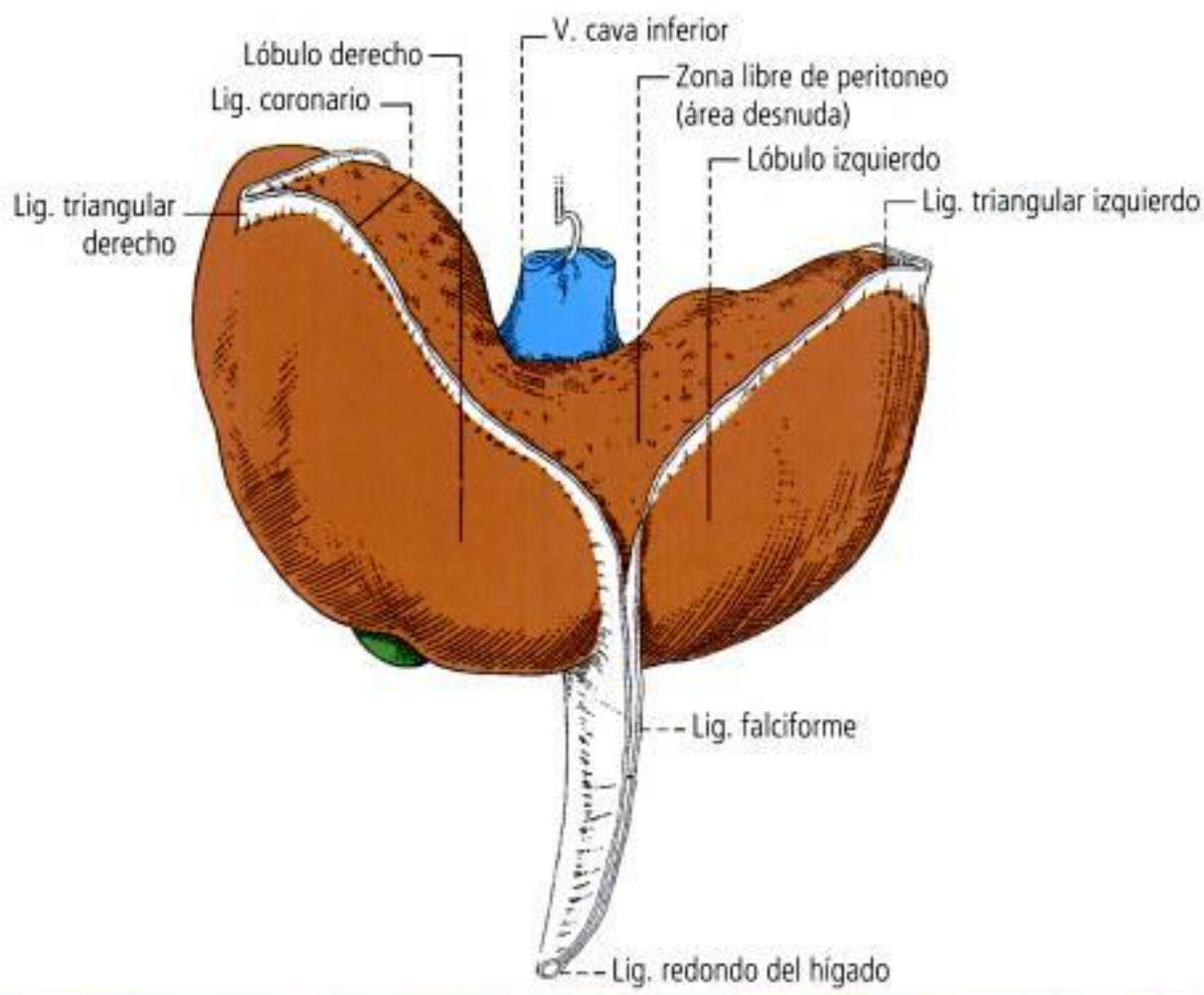
Presenta dos caras y un borde:

- **Cara diafragmática:** comprende las caras tradicionalmente designadas anterosuperior y la parte extraperitoneal de la cara posterior. La **porción posterior de la cara diafragmática** [borde posterior] es gruesa y se adelgaza de manera progresiva hacia la izquierda; la sigue la inserción de la hoja o lámina inferior del ligamento coronario.
- **Cara visceral:** comprende la cara inferior y la porción revestida de peritoneo de la cara posterior.
- **Borde inferior:** une las caras diafragmática y visceral.

Cara diafragmática

Se trata de la cara del hígado relacionada directamente con el diafragma. Es convexa, está orientada hacia arriba, hacia adelante y hacia atrás (fig. 109-1). Se estrecha hacia la izquierda. Está dividida en dos superficies, derecha e izquierda, por la implantación del **ligamento falciforme del hígado**. En ella se distinguen:

Fig. 109-1.
Vista superior del hígado.



Material protegido por derechos de autor

- Una **porción anterior** en relación con el diafragma, que cruza los dos bordes cartilaginosos que limitan el epigastrio y se dirige a la extremidad del **lóbulo izquierdo del hígado**.
- Una **porción superior**, con la cual se establece la relación cardiopericárdica a través del diafragma.
- Una **porción derecha**, hasta la parte distal del lóbulo derecho.
- Una **porción posterior**, en la cual se observa el **área desnuda**, que corresponde al contenido del ligamento coronario por encima de la hoja inferior (vena cava inferior, surco de la vena cava inferior, la fisura del ligamento venoso y, a ambos lados, la implantación de los ligamentos triangulares) (fig. 109-3). Esta porción une a las caras diafragmática y visceral del hígado. Se adelgaza hacia la izquierda y en su trayecto se relaciona con el diafragma, con la vena cava inferior, con la aorta y con el esófago.

A la derecha de la vena cava inferior, el hígado se desarrolla hacia atrás y arriba en la fosa laterovertebral.

A la izquierda de la vena cava inferior, el surco de la vena cava inferior que la aloja está bordeado a la izquierda por el **lóbulo caudado**, que se encuentra separado del lóbulo izquierdo por la fisura del ligamento venoso. Más allá, esta porción del hígado se hace cada vez más estrecha hacia la porción izquierda de esta cara.

Cara visceral

Está orientada hacia abajo, hacia la izquierda y hacia atrás. Presenta tres surcos dispuestos en forma de H, que aíslan cuatro lóbulos.

Fisuras

Se describen:

- **Fosa de la vesícula biliar** [surco longitudinal derecho]: dirigida hacia atrás y a la izquierda, está excavada, por delante, por la **vesícula biliar**. Esta concavidad va disminuyendo su profundidad hacia atrás y se detiene contra el lóbulo caudado, más allá del cual desaparece, en dirección a la **vena cava inferior**.
- **Fisura del ligamento redondo** [surco longitudinal izquierdo]: aloja adelante al ligamento de la vena umbilical o **ligamento redondo del hígado**. Atrás, se vuelve vertical y contiene los vestigios del **conducto venoso**, interpuesto entre la rama izquierda de la vena porta hepática y la vena cava inferior.
- **Porta hepático** [hilio del hígado]: **surco transversal** que une la fosa de la vesícula biliar y la fisura del ligamento redondo. Está situado más próximo a la región posterior de la cara visceral que al borde inferior.

Lóbulos

Distinguimos:

- **Lóbulo derecho:** a la derecha de la fosa de la vesícula biliar se relaciona, de adelante hacia atrás, con el colon y el riñón; medialmente, con el duodeno, y atrás, con la glándula suprarrenal.
- **Lóbulo cuadrado:** corresponde a la parte situada entre la fosa de la vesícula biliar y la fisura del ligamento redondo del hígado por delante del porta hepático.
- **Lóbulo izquierdo:** corresponde a la parte situada a la izquierda de la línea que une la vena cava inferior y la fosa de la vesícula biliar. Su cara inferior corresponde al estómago, y se adelgaza hacia la izquierda.
- **Lóbulo caudado** [de Spiegel]: situado por detrás y arriba del **porta hepático**, constituye un lóbulo independiente. Está unido al lóbulo derecho por el proceso caudado, limitado a la izquierda por el conducto venoso. Saliente hacia abajo, se lo encuentra en el vestíbulo de la transcavidad de los epiplones.

Borde inferior

Está determinado por la unión de la cara **diafragmática** y **visceral** del hígado. Delgado, se relaciona de derecha a izquierda con el borde condral, cruza la región epigástrica hasta el 6° o 7° cartílago izquierdo. Presenta una incisura para el ligamento redondo del hígado y otra para el fondo de la vesícula biliar.

Aspecto general

El **hígado** es un órgano homogéneo, liso, de color rojo oscuro. Su **peso**, término medio en el adulto, es de 1.500 g. Lleno de sangre, el hígado resiste mal los traumatismos, ante los cuales se muestra bastante friable.

Su aspecto se modifica en numerosas enfermedades: turgente y verdoso en las retenciones biliares, retraído y fibroso en las cirrosis, achocolatado en los cánceres secundarios. Éstos son sólo algunos ejemplos.

Variaciones

Se observan:

- **Según la edad:** el hígado del recién nacido y del niño es proporcionalmente más grande que el del adulto. Ocupa casi la mitad de la cavidad abdominal.
- **Durante el desarrollo:** las anomalías se dirigen sobre todo al dispositivo vascular. Se recordará, sin embargo, la posición izquierda del hígado en las inversiones viscerales.

Constitución anatómica

El órgano está rodeado por el peritoneo y por una membrana propia, la cápsula fibrosa del hígado. Está constituido por un **parénquima hepático** semejante en todas las partes del hígado, del cual salen los conductos excretores de la bilis.

Cápsula fibrosa del hígado [de Glisson]

Rodea por completo al órgano. Es delgada, poco resistente. Su cara superficial se adhiere al peritoneo, mientras que su cara profunda envía tabiques conjuntivos entre los lóbulos y lobulillos. A nivel del **porta hepático**, la cápsula se refleja en el interior de la glándula, formando una vaina

Material protegido por derechos de autor

a los vasos y a los conductos biliares (cápsula fibrosa perivascular).

Parénquima hepático

Está constituido por lobulillos hexagonales, separados por los espacios interlobulillares [de Kiernan], e interpuestos entre las circulaciones de aporte y de salida del hígado. Las células hepáticas se hallan adaptadas a la doble función exocrina y endocrina de la glándula.

PERITONEO Y LIGAMENTOS DEL HÍGADO. MEDIOS DE FIJACIÓN

El **hígado** se desarrolla a expensas de un esbozo situado en el **mesogastrio ventral**. Está unido al estómago por una parte y a la pared abdominal por otra. En el embrión, el esbozo primitivo se desarrolla hacia la derecha, lo que modifica por completo la orientación de las hojas peritoneales primitivas. En conjunto, el hígado está **ampliamente tapizado por peritoneo**, pero éste se separa:

- En la **cara diafragmática**, en su porción superior, por el **ligamento falciforme**.
- En la **cara diafragmática**, en porción posterior, por la hoja inferior del **ligamento coronario**.
- En la **cara visceral**, por el **epiplón menor**.

Ligamento falciforme

El **ligamento falciforme del hígado** conecta la cara diafragmática del órgano con el diafragma y con la pared abdominal anterior (fig. 109-1).

Borde inferior

Es cóncavo, se inserta en el **hígado**. Se origina, por detrás, en la hoja superior del ligamento coronario, que en la vecindad de la vena cava se prolonga hacia adelante y de derecha a izquierda sobre la cara diafragmática del hígado. Llega al borde inferior de este órgano a nivel de la incisura del **ligamento redondo** y se continúa, rodeando a este último, hasta el ombligo. La porción que rodea al **ligamento redondo del hígado** constituye el borde libre de la **hoz** formada por el **ligamento falciforme** cuando se separa del diafragma.

Borde superior

Se inserta en el **diafragma**, luego en la cara posterior de la pared abdominal anterior, algo a la derecha de la línea media del epigastrio.

Caras

Éstas son derecha e izquierda cuando se desplaza al hígado hacia abajo, lo que pone vertical el ligamento. In situ, la cara derecha es superior y la cara izquierda, inferior. A partir de estas caras el **peritoneo** tapiza la convexidad de los lóbulos derecho e izquierdo (cara diafragmática) del hígado.

Entre las hojas peritoneales

Se interpone una capa de tejido conjuntivo con más o menos tejido adiposo, que se engruesa a nivel del ligamento redondo.

El **ligamento falciforme** es un medio de fijación del hígado poco eficaz. Tiene un importante valor topográfico: divide el **receso subfrénico** en dos, interhepatofrénico derecho e interhepatofrénico izquierdo, separados entre sí por este ligamento.

Ligamento coronario

Amarra la porción posterior de la **cara diafragmática del hígado** al diafragma (fig. 109-3). El **ligamento coronario** está representado por la **reflexión del peritoneo** alrededor de una amplia **superficie de adherencia** del hígado. Las líneas de reflexión del peritoneo se aproximan entre sí, tanto hacia la derecha como hacia la izquierda. En ambos extremos el **ligamento coronario** se encuentra prolongado por los **ligamentos triangulares**, derecho e izquierdo. La superficie de adherencia, desprovista de peritoneo, es el **área desnuda del hígado**, rodeada por el ligamento coronario.

Hoja superior

Desciende desde el diafragma y se ubica en la porción posterior del lóbulo derecho. A la **derecha**, forma la hoja superior del **ligamento triangular**, asciende por delante de la **vena cava inferior** y se continúa con el origen posterior del ligamento falciforme. A la izquierda, y más allá de éste, el peritoneo se continúa delante del lóbulo izquierdo y constituye la hoja superior del **ligamento triangular izquierdo**.

Hoja inferior

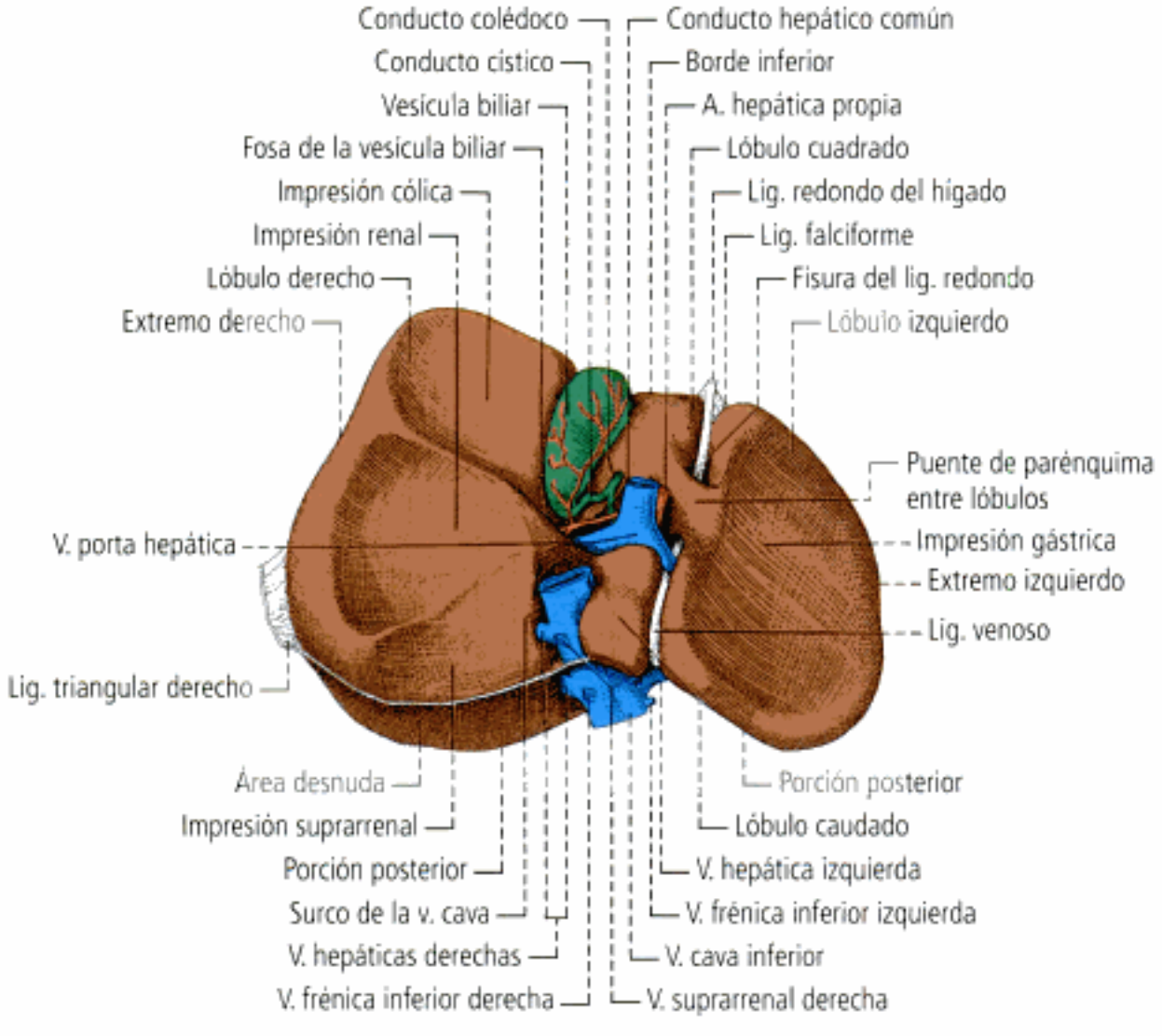
Une la parte baja del **ligamento coronario** al peritoneo parietal posterior, donde se continúa con el proveniente de la celda renal derecha y, más arriba, con el peritoneo que tapiza el diafragma. La inserción hepática de esta hoja sigue, de izquierda a derecha, una línea complicada que se continúa con:

- La hoja inferior del ligamento triangular izquierdo.
- Está interrumpida por el segmento vertical del epiplón menor.
- Pasa por arriba y alrededor del lóbulo caudado. El peritoneo desciende luego a lo largo del borde izquierdo de la vena cava inferior.
- Pasa delante de la vena cava inferior en el punto en que ésta llega a la porción posterior de la cara diafragmática del hígado.
- Desde aquí asciende en forma oblicua hacia arriba y a la derecha para constituir la hoja inferior del ligamento triangular derecho.

De los dos **ligamentos triangulares**, el **izquierdo** está perfectamente definido y visible, por delante del **hiato esofágico del diafragma**. Aquí es donde se lo secciona en el curso de las intervenciones quirúrgicas que lo requieren en esta región (hernias hiatales, miotomías, vagotomías, etc.).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-2.
Cara visceral del hígado.

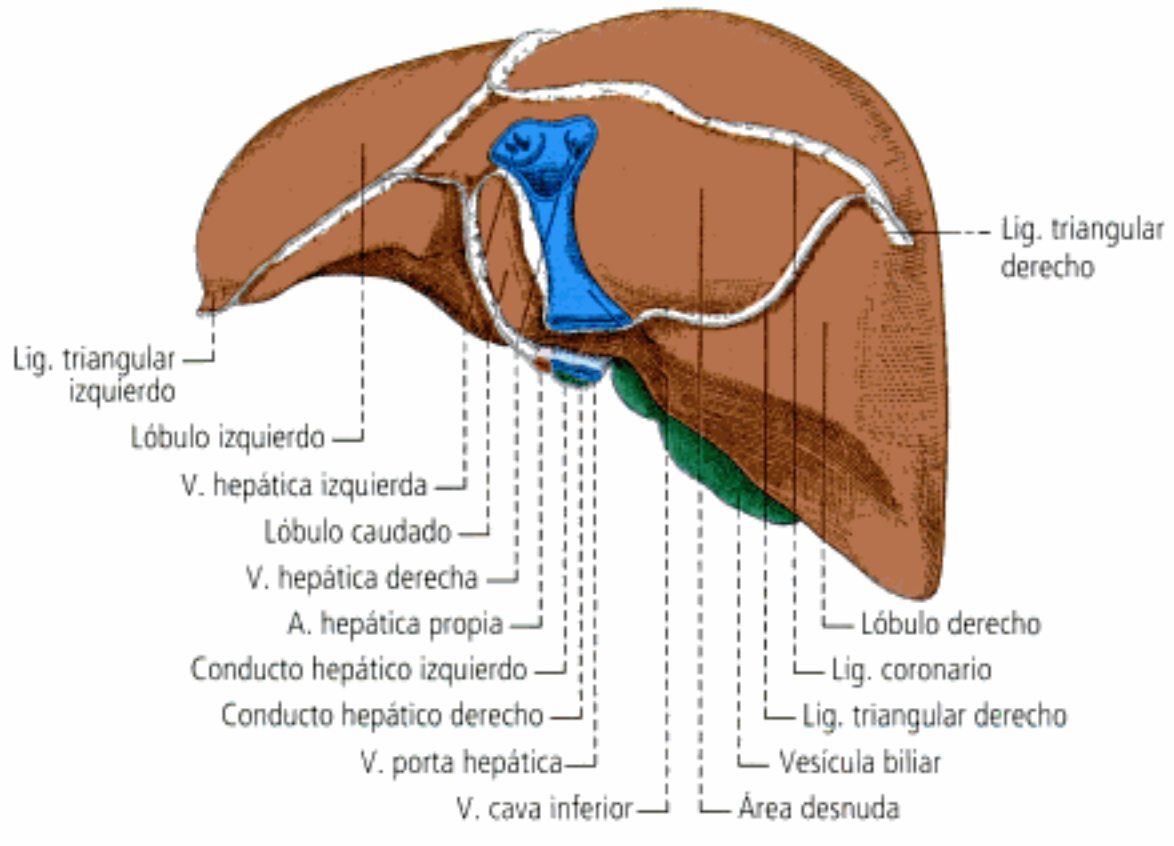


con el riñón y la glándula suprarrenal derecha (retroperitoneales), los que dejan su impresión en esta cara.

B. A la izquierda. El epiplón menor constituye una barrera transversal que divide la región en una porción anterior y otra posterior:

- **Por delante del epiplón menor:** aquí el lóbulo cuadrado se aplica sobre la raíz hepática y la porción superior del duodeno con la flexura superior del duodeno. El colon transverso se encuentra aquí con el hígado. A la izquierda del ligamento redondo, el lóbulo izquierdo se aplica sobre la cara anterior del estómago.
- **Por detrás del epiplón menor:** se encuentra el lóbulo caudado que sobresale en el vestíbulo de la transcavidad de los epiplones.

Fig. 109-3.
Porción posterior de la cara diafragmática del hígado. Ligamento coronario.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-4.
Porción posterior de la cara diafragmática y de la cara visceral del hígado.

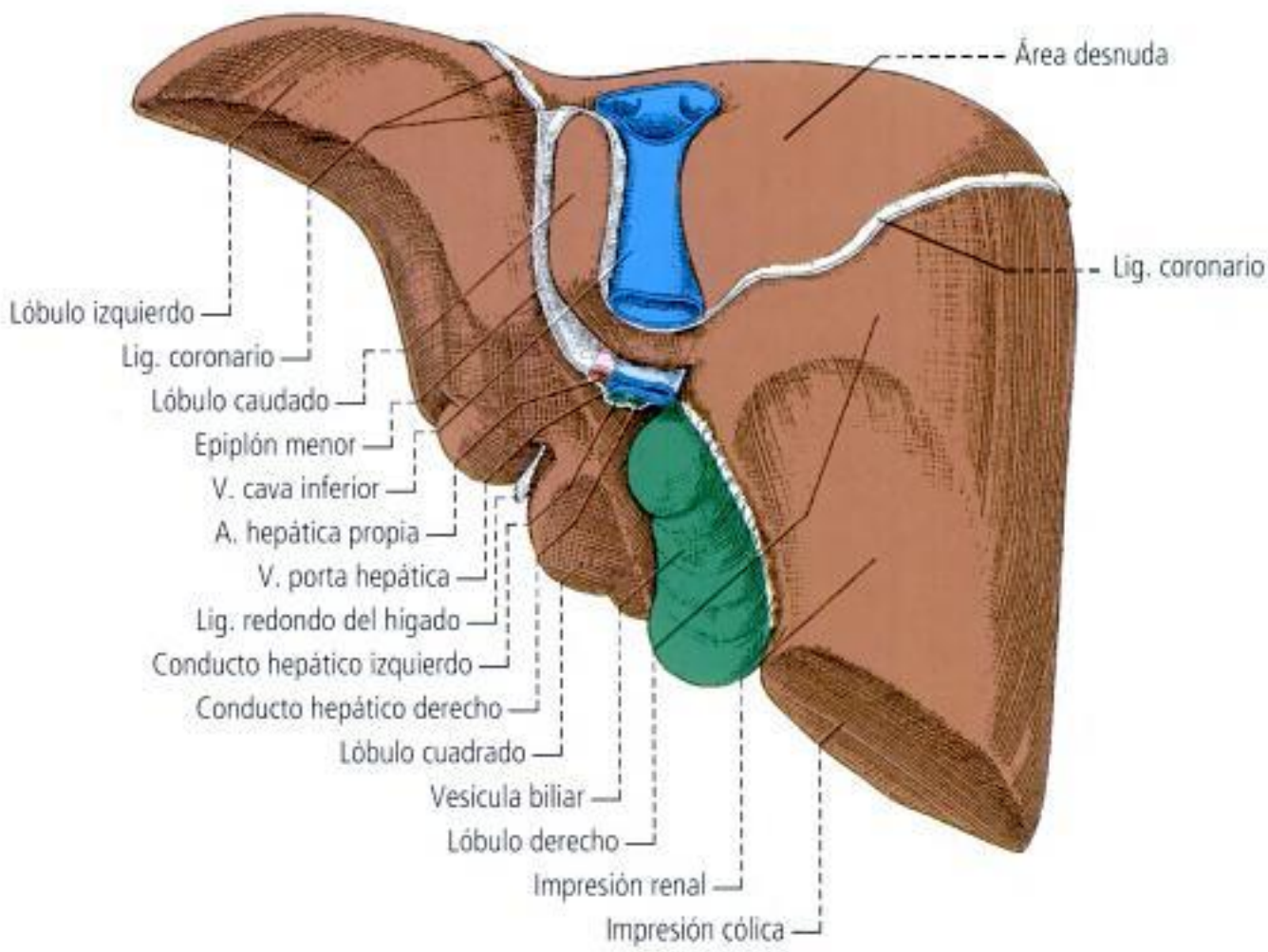
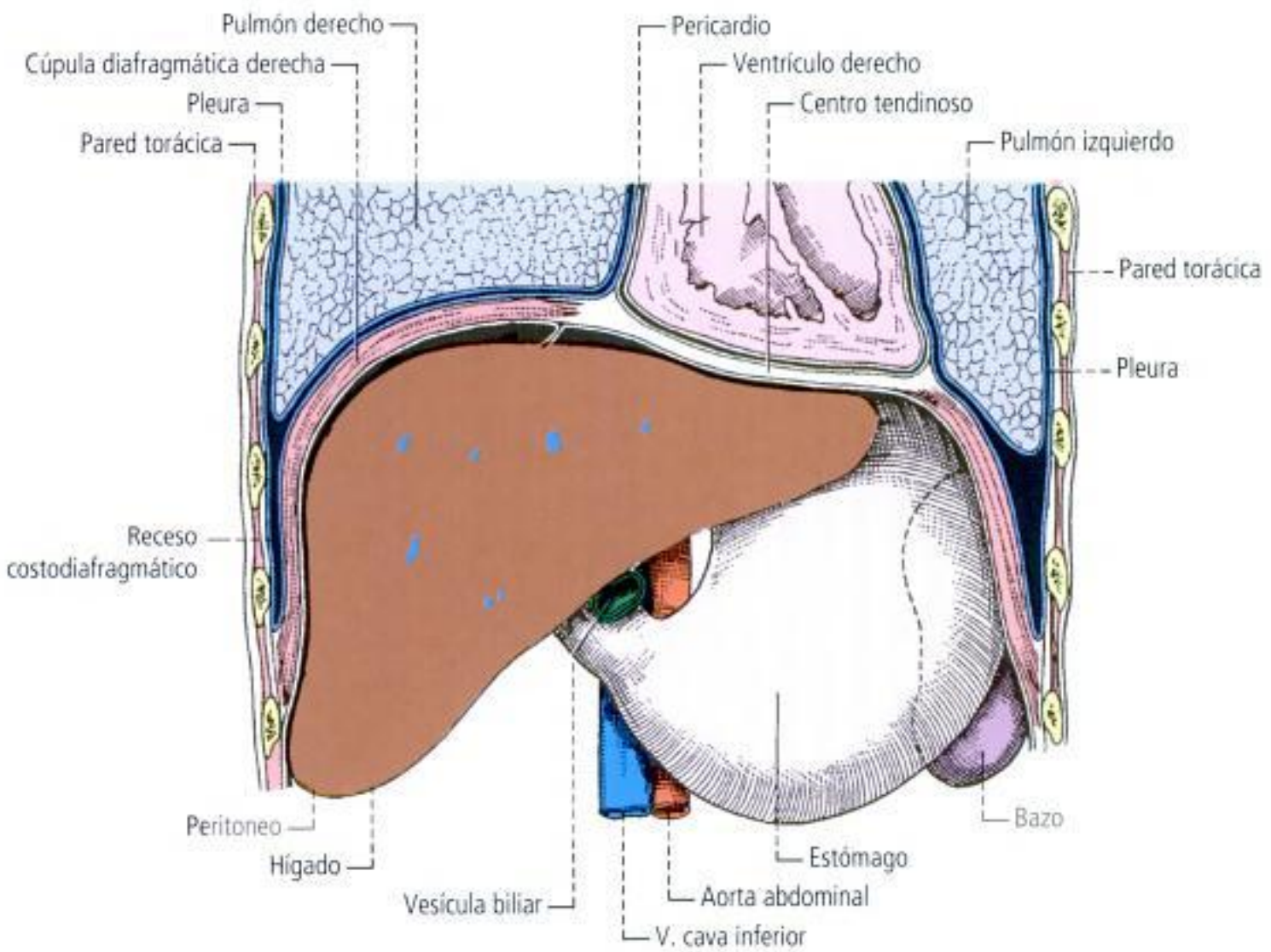


Fig. 109-5.
Relaciones del diafragma, corte coronal.



Material protegido por derechos de autor

Estos vasos llegan a la cara visceral del hígado por la raíz hepática o por la raíz umbilical (sólo la vena umbilical).

La sangre **sale del hígado** por las **venas hepáticas**, tributarias de la **vena cava inferior**. Estos vasos están situados en la parte posterosuperior del órgano.

Vasos de la raíz hepática

Arteria hepática común

Se origina del **tronco celíaco**, contra la pared abdominal posterior (fig. 109-8). Se dirige hacia abajo, adelante y a la derecha, por encima del páncreas. Después de un trayecto de 4 cm, término medio, se divide en dos ramas terminales, la **arteria gastroduodenal** y la **hepática propia**.

Relaciones

En su origen, la arteria toma contacto con el borde superior del páncreas; cruza al pilar derecho del diafragma, luego se sitúa en el piso del vestíbulo de la transcavidad de los epiplones, cubierta por peritoneo parietal. En su trayecto, de atrás hacia adelante, levanta el peritoneo y forma el **pliegue hepatopancreático** [hoz de la hepática] (fig. 109-9), que corresponde al límite inferior izquierdo del vestíbulo de la transcavidad de los epiplones. La arteria hepática común está oculta por la ampolla duodenal; se relaciona por arriba con el lóbulo caudado. Está rodeada por un plexo nervioso grueso emanado del plexo celíaco, así como por vías linfáticas.

Ramas colaterales

Son ramas:

- Pancreáticas.
- Duodenales superiores.
- Para los ganglios linfáticos escalonados en su trayecto.
- Peritoneales y epiploicas (epiplón menor).

Ramas terminales

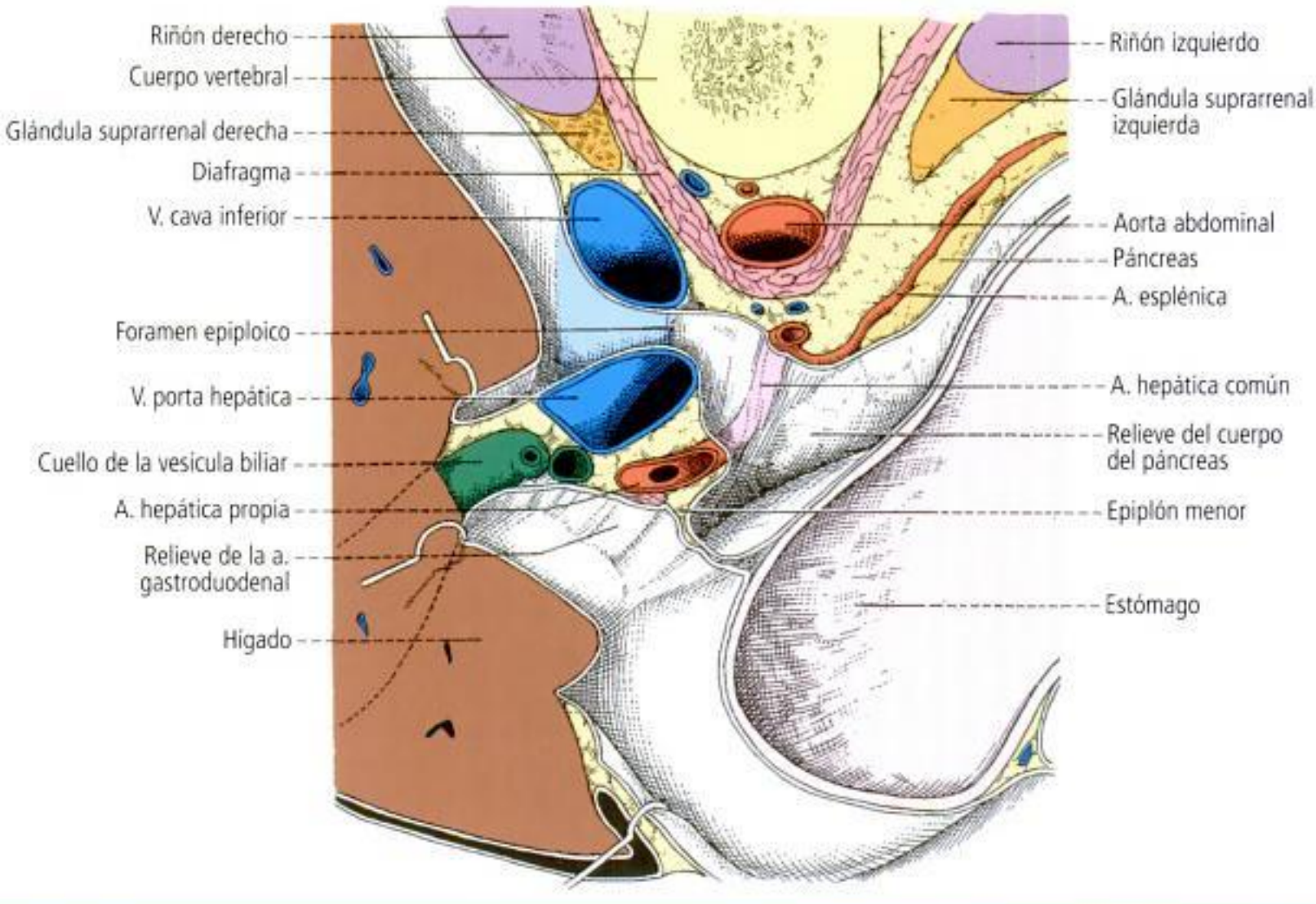
Arteria gastroduodenal. Se dirige hacia abajo y adelante, pasa entre la porción superior del duodeno y la cabeza del páncreas, a la derecha del tubérculo omental (figs. 109-10 y 109-11). Delante de la cabeza del páncreas, su origen marca la terminación de la arteria hepática común y el comienzo de la **arteria hepática propia**. Antes de ubicarse por debajo del duodeno, la gastroduodenal proporciona la arteria pancreatoduodenal superior posterior.

Se divide en dos ramas terminales:

A. La **arteria gastroepiploica derecha.**
B. La **arteria pancreatoduodenal superior anterior.**

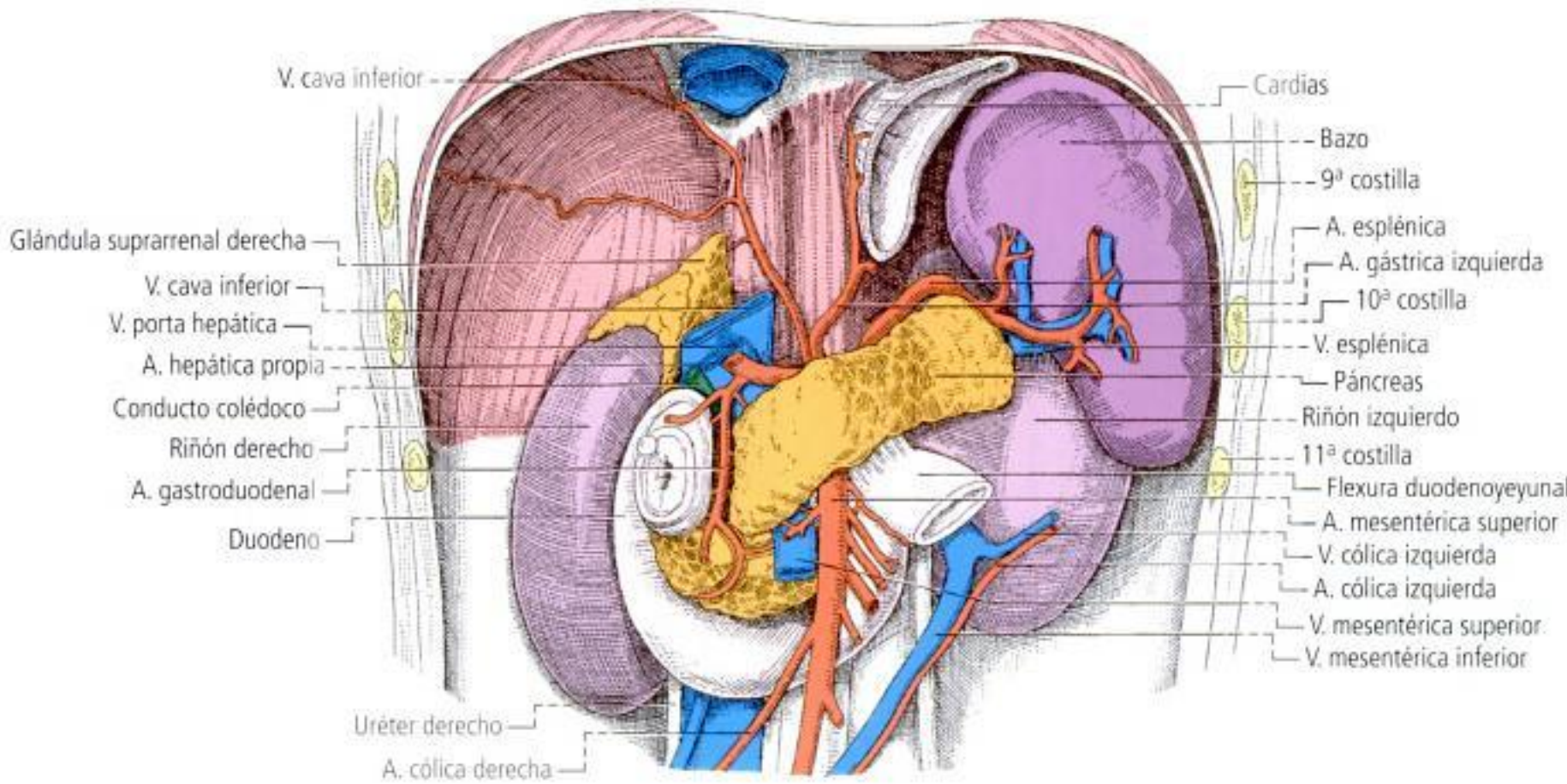
Arteria hepática propia. Describe un codo cóncavo hacia arriba y a la izquierda, que la sitúa en la **raíz hepática** (figs. 109-12 a 109-15). Está **delante de la vena porta hepática**, a la **izquierda de la vía biliar principal**, entre las dos hojas del **epiplón menor**. Es oblicua hacia arriba y

Fig. 109-9.
Corte horizontal del estómago que pasa por el foramen epiploico.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-10.
Duodeno y páncreas.



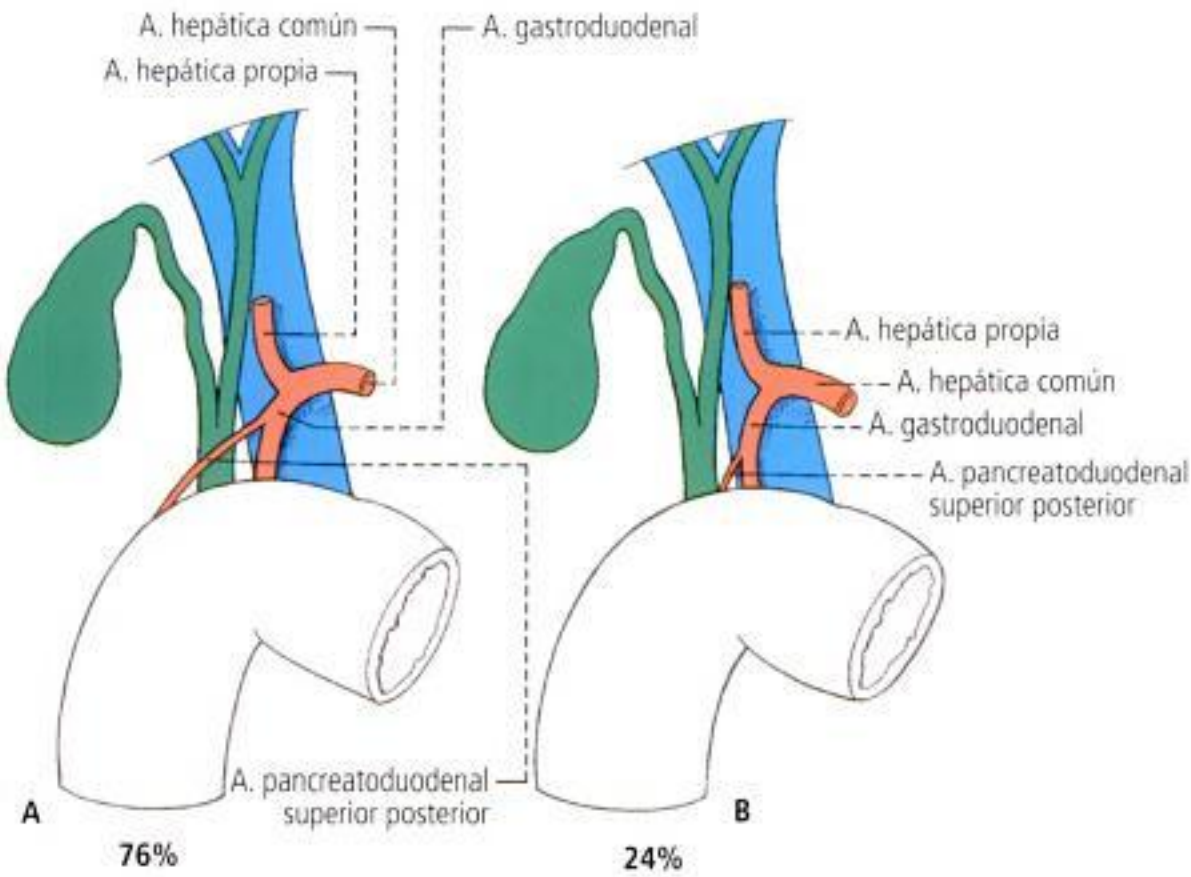
a la derecha. Termina por bifurcación en las arterias hepáticas derecha e izquierda.

Ramas colaterales. Son:

- La **arteria gástrica derecha** [pilórica].
- Pequeñas ramas para la vía biliar principal.
- La **arteria cística**, que se origina a menudo de la arteria hepática derecha.
- Arterias para la cápsula fibrosa del hígado (red perihepática).

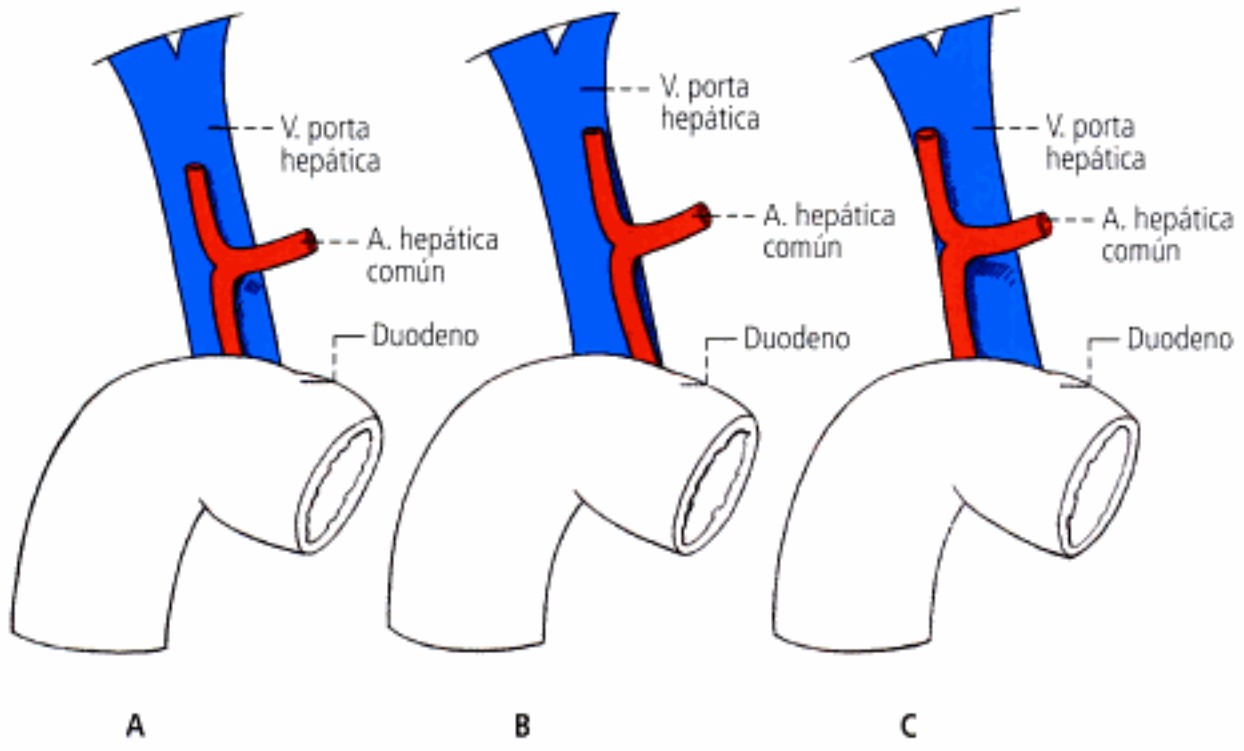
Ramas terminales. Penetran en el porta hepático, adelante de la rama correspondiente de la vena porta hepática, y se expanden en el hígado, siguiendo las ramificaciones venosas. La rama derecha es más voluminosa que la izquierda. Sus ramas arteriales son anatómica y funcionalmente terminales.

Fig. 109-11.
Relaciones de la arteria gastroduodenal (según Descomps). ***A****. 76%.* ***B****. 24%.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-12.
Relaciones de la arteria hepática y de su bifurcación con la vena porta hepática (según Descomps). ***A.*** *La bifurcación de la arteria se hace en la mitad de la cara anterior del tronco venoso (46%).* ***B.*** *La bifurcación se produce en el flanco izquierdo de la vena (36%).* ***C.*** *La terminación se relaciona con el flanco derecho de la vena. El tronco de la arteria cruza la vena (16%).*



Variaciones

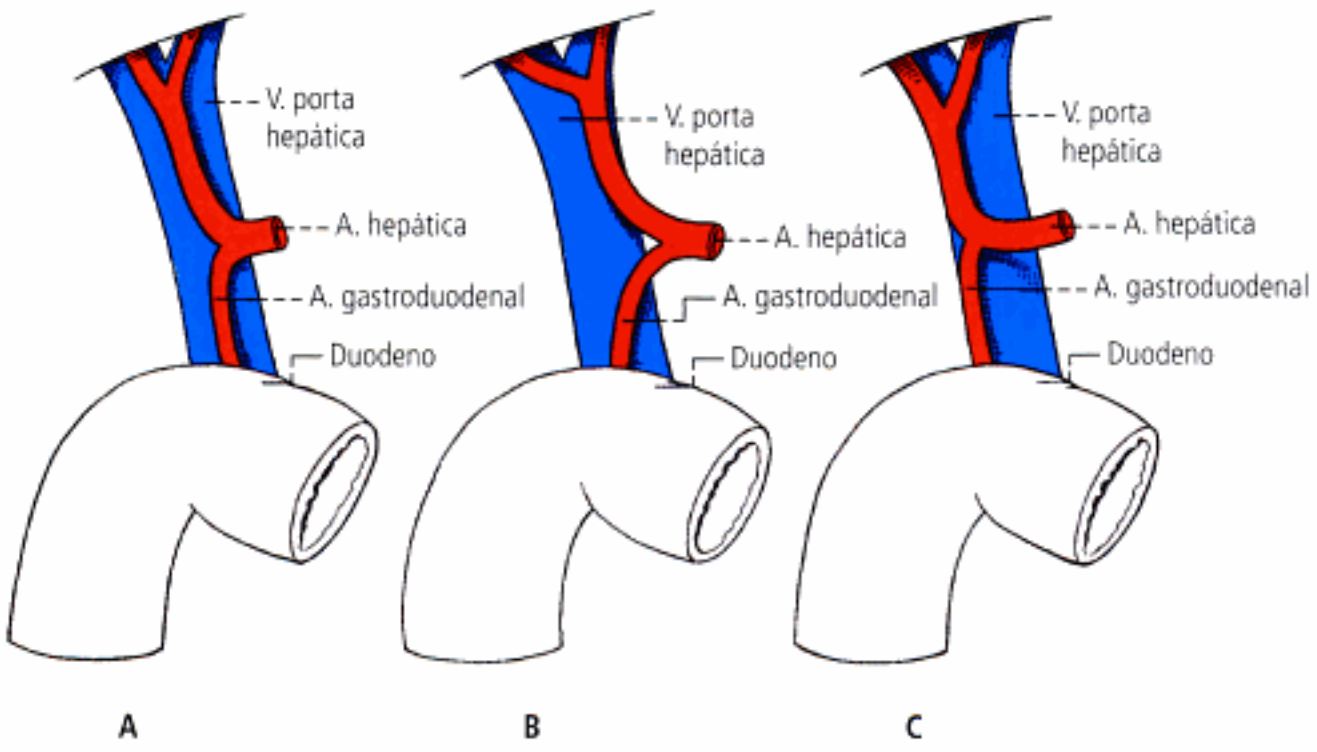
El dispositivo descrito antes, considerado como el más frecuente (55%), en realidad es muy variable, como lo han demostrado no solo numerosos trabajos anatómicos (Río Branco, Mitchells), sino también innumerables comprobaciones quirúrgicas y arteriográficas (figs. 107-13, 109-16 a 109-20). Según Couinaud, puede considerarse que existen tres variaciones de arterias hepáticas:

A. La **arteria media** (hepática común), descrita anteriormente.

B. La **arteria izquierda**, emanada de la gástrica izquierda, la cual transcurre en la porción condensada del epiplón menor, que en el 20% de los casos puede asegurar, por sí sola, la vascularización del lóbulo izquierdo (Zunino Praderi).

C. La **arteria derecha**, originada de la **arteria mesentérica superior**, cuando existe (10% de los casos, término medio), asciende por detrás del páncreas, se sitúa a la derecha y atrás de la vena porta hepática e irriga la totalidad o solo una parte del hígado derecho, luego de haber dado la arteria cística.

Fig. 109-13.
Relaciones de la porción terminal de la arteria hepática propia con la vena porta hepática (según Descomps). ***A.*** *La arteria responde a la mitad de la cara anterior de la vena porta hepática (52%).* ***B.*** *La arteria está en relación con el borde izquierdo de la vena porta hepática (36%).* ***C.*** *La arteria se relaciona con el borde derecho de la vena porta hepática (12%).*



Material protegido por derechos de autor

El hígado puede ser irrigado por: una arteria (alguna de las tres, en general la arteria media); por dos arterias (una derecha y una izquierda, una derecha y una media, una media y una izquierda) o por tres arterias.

En el ser vivo

Anatomía funcional. La arteria hepática aporta al hígado, mediante sus ramas terminales, la sangre oxigenada. Su ligadura o la de sus ramas produce la **necrosis** de la glándula o del territorio correspondiente. Se ha podido ligar la arteria hepática en la cirrosis del hígado, donde hay anastomosis arteriales con las ramas terminales de la vena porta hepática que se oponen a la necrosis, pero éstas no existen en el hígado normal.

Exploración. La práctica de la arteriografía selectiva es corriente. Se la asocia con la aortografía para evidenciar todas las arterias susceptibles de estar destinadas al hígado.

En el curso de una operación, la arteria hepática común puede descubrirse en vista de una neurectomía periarterial. Sus ramas hepáticas se respetan en el curso de las operaciones sobre las vías biliares.

Vena porta hepática

El sistema de la vena porta hepática está interpuesto entre dos redes capilares opuestas. La primera, periférica, es visceral, y las venas que la drenan constituyen la vena porta hepática. La segunda, hepática, se encuentra en la extremidad de las ramas terminales de la vena porta hepática.

Las modificaciones sufridas por la sangre en el hígado hacen de éste una verdadera "glándula de secreción interna" con múltiples funciones. Entre estas dos redes capilares circula sangre venosa que no sufre ninguna modificación.

Origen

Está situada en la parte media de la cara posterior del páncreas a nivel del cuello (figs. 109-21 y 109-22). Está for-

Fig. 109-14.

*Relaciones de la arteria hepática con la vía biliar. **A** y **B.** La arteria hepática común origina la arteria gastroduodenal a la izquierda del conducto hepático común en una distancia variable entre 5 y 25 mm. **C.** La arteria hepática común origina la arteria gastroduodenal contra el flanco izquierdo del conducto hepático común. **D.** La arteria hepática origina la arteria gastroduodenal delante de la vía biliar.*

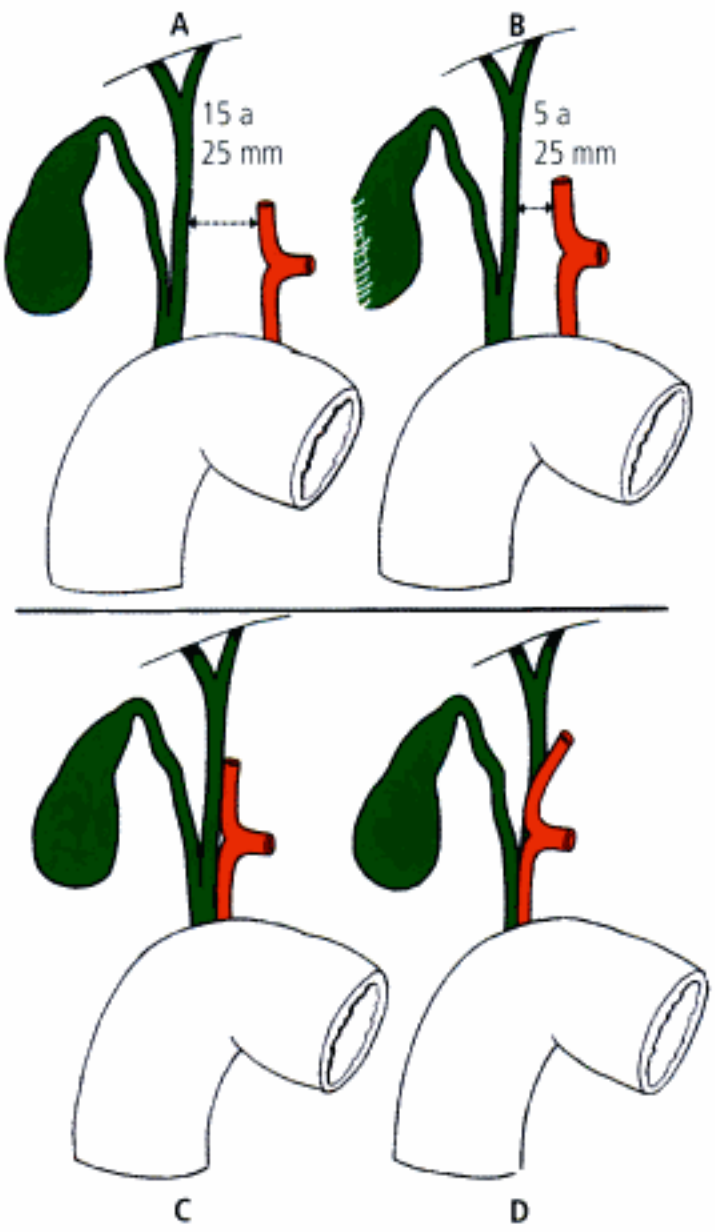
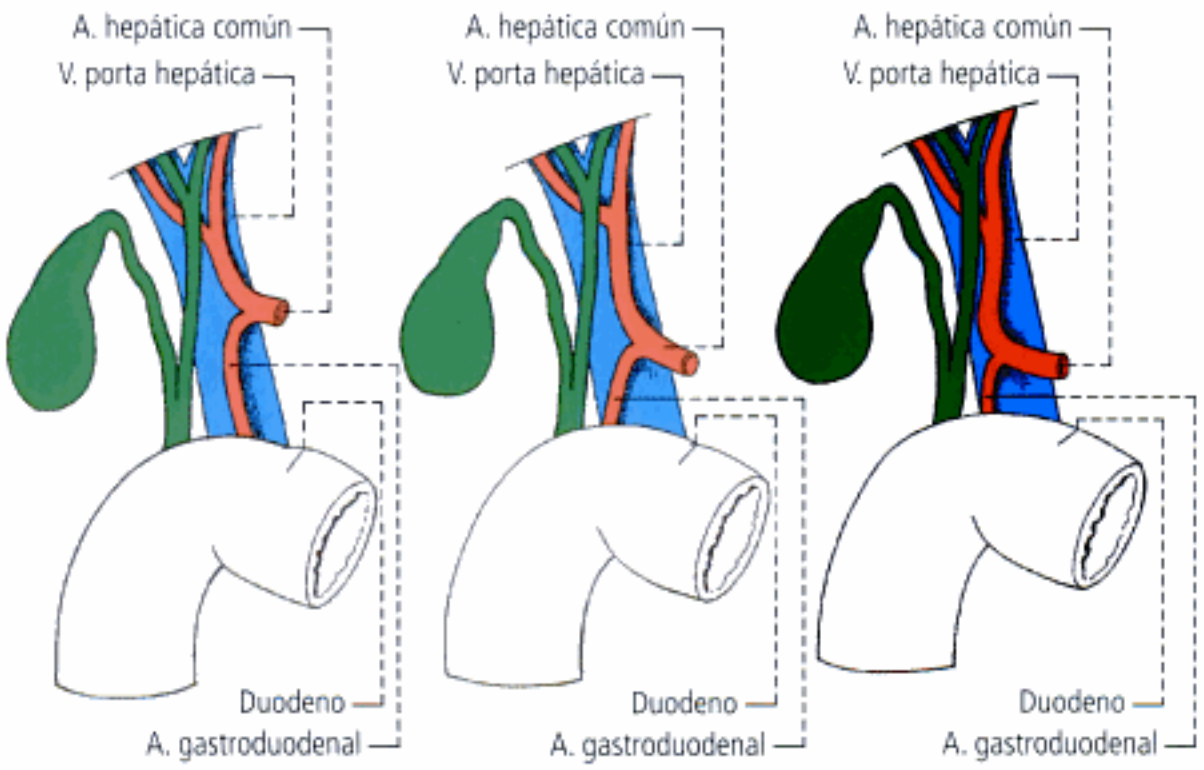


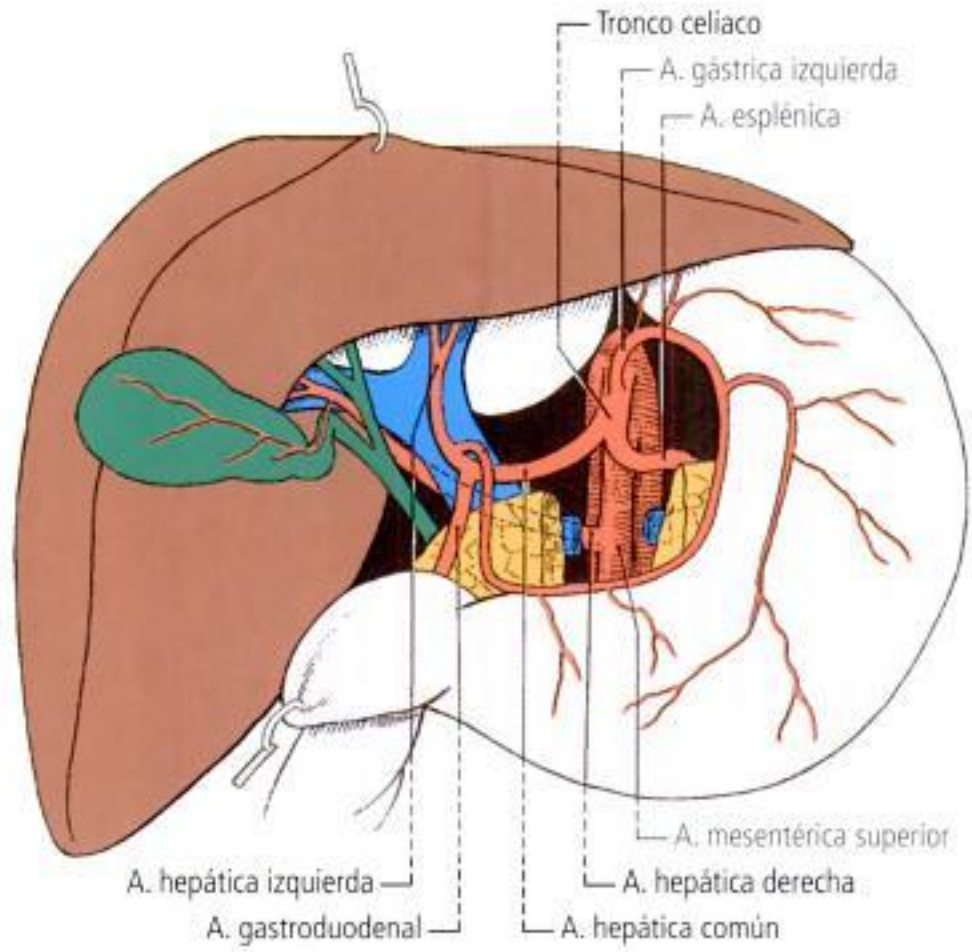
Fig. 109-15.

*Relaciones de la porción terminal de la arteria hepática común con las vías biliares (según Descomps). **A.** Existe un intervalo de 10 a 25 mm entre la arteria hepática propia, que se encuentra a la izquierda, y las vías biliares, que están a la derecha (66%). **B.** El intervalo no sobrepasa los 10 mm (22%). **C.** Existe contacto entre las vías biliares y la arteria hepática propia (12%).*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-16.
Arteria hepática derecha de origen mesentérico (según Río Branco).



mada por la convergencia de la vena mesentérica superior, vertical, y de la vena esplénica, transversal. Este dispositivo está sometido a numerosas variaciones que recaen sobre todo en la terminación de la **vena mesentérica inferior**, que puede terminar en la vena mesentérica superior, en la vena esplénica o directamente en la vena porta hepática.

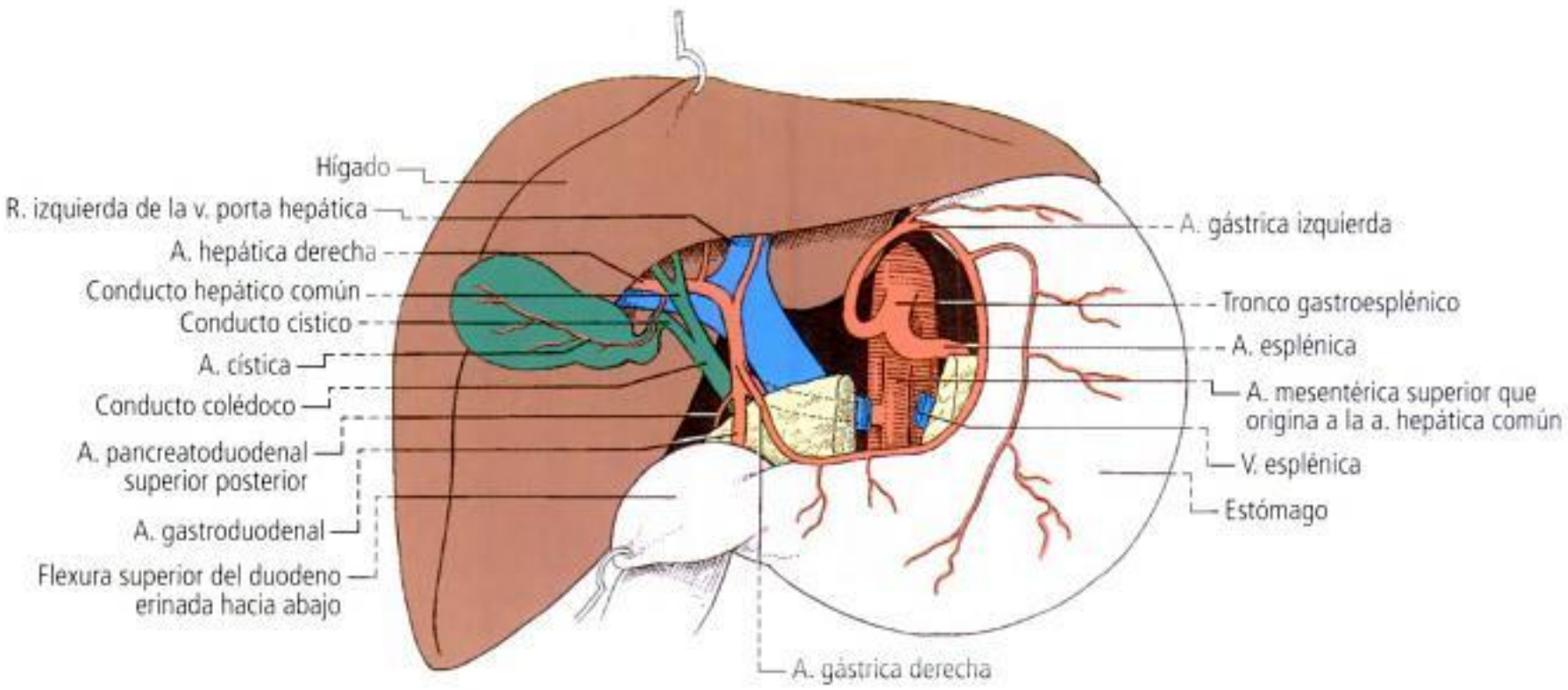
El origen de la **vena porta hepática** puede sintetizarse como la reunión de **dos elementos constantes**: la vena mesentérica superior y la vena esplénica, y de **dos venas variables** en su terminación, la vena mesentérica inferior y la vena gástrica izquierda, terminación aun más variable.

La **vena porta hepática** es una vena muy voluminosa de 15 a 20 mm de diámetro en el adulto, de paredes delgadas pero engrosadas en caso de hipertensión venosa portal.

Trayecto

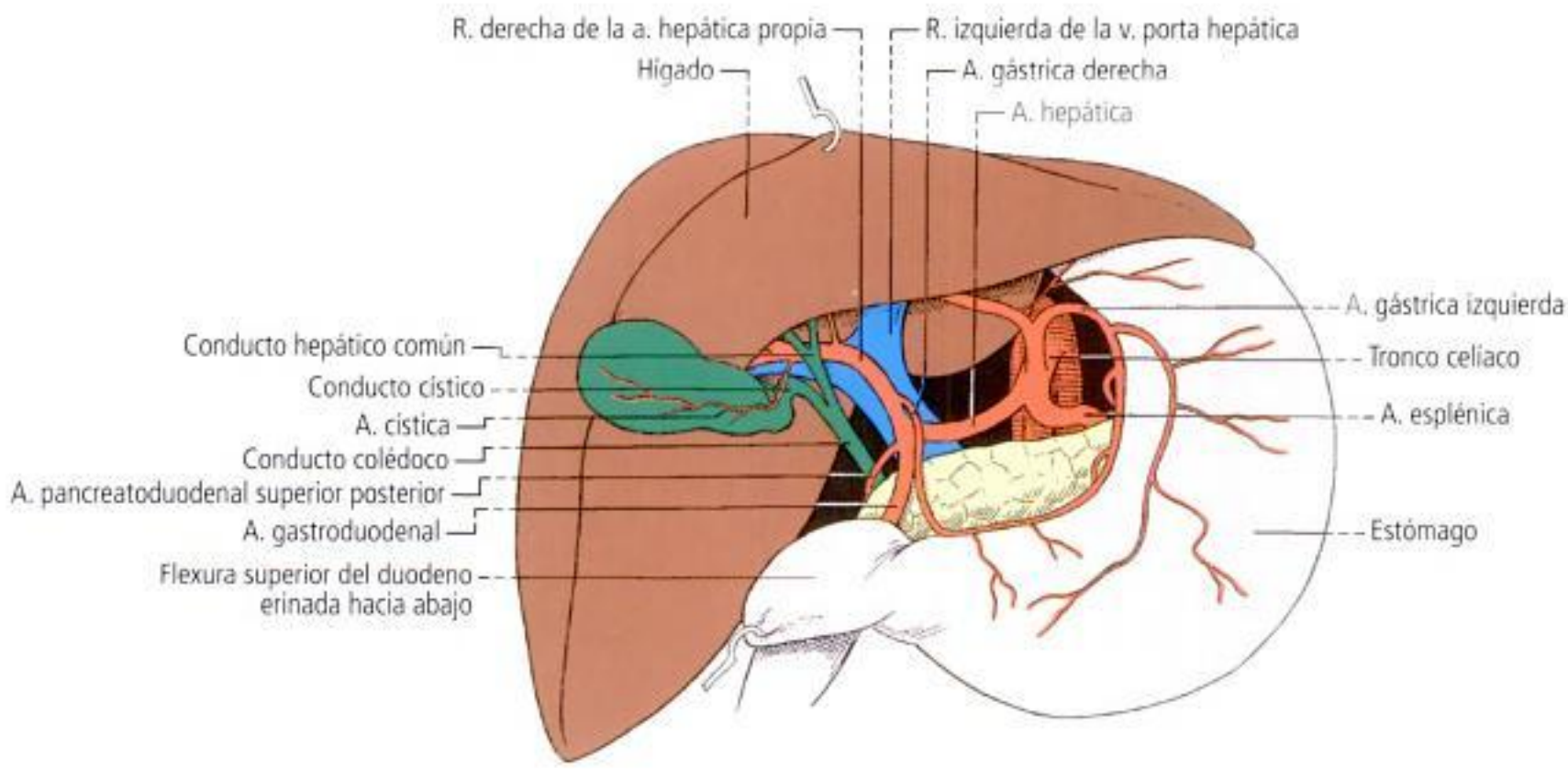
Es oblicua hacia arriba y a la derecha, pero por la esplenoportografía se ha demostrado que en el ser humano vivo también existen venas verticales, en proyección, paralelas a la vena cava inferior, y venas transversales, perpendiculares a la vena cava. La vena es primero retropancreática. Penetra enseguida en el ligamento hepatoduodenal [porción

Fig. 109-17.
Arteria hepática común originada en su totalidad de la arteria mesentérica superior (según Río Branco).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-18.
Desdoblamiento de la arteria hepática. La rama izquierda proviene de la arteria gástrica izquierda (según Río Branco).



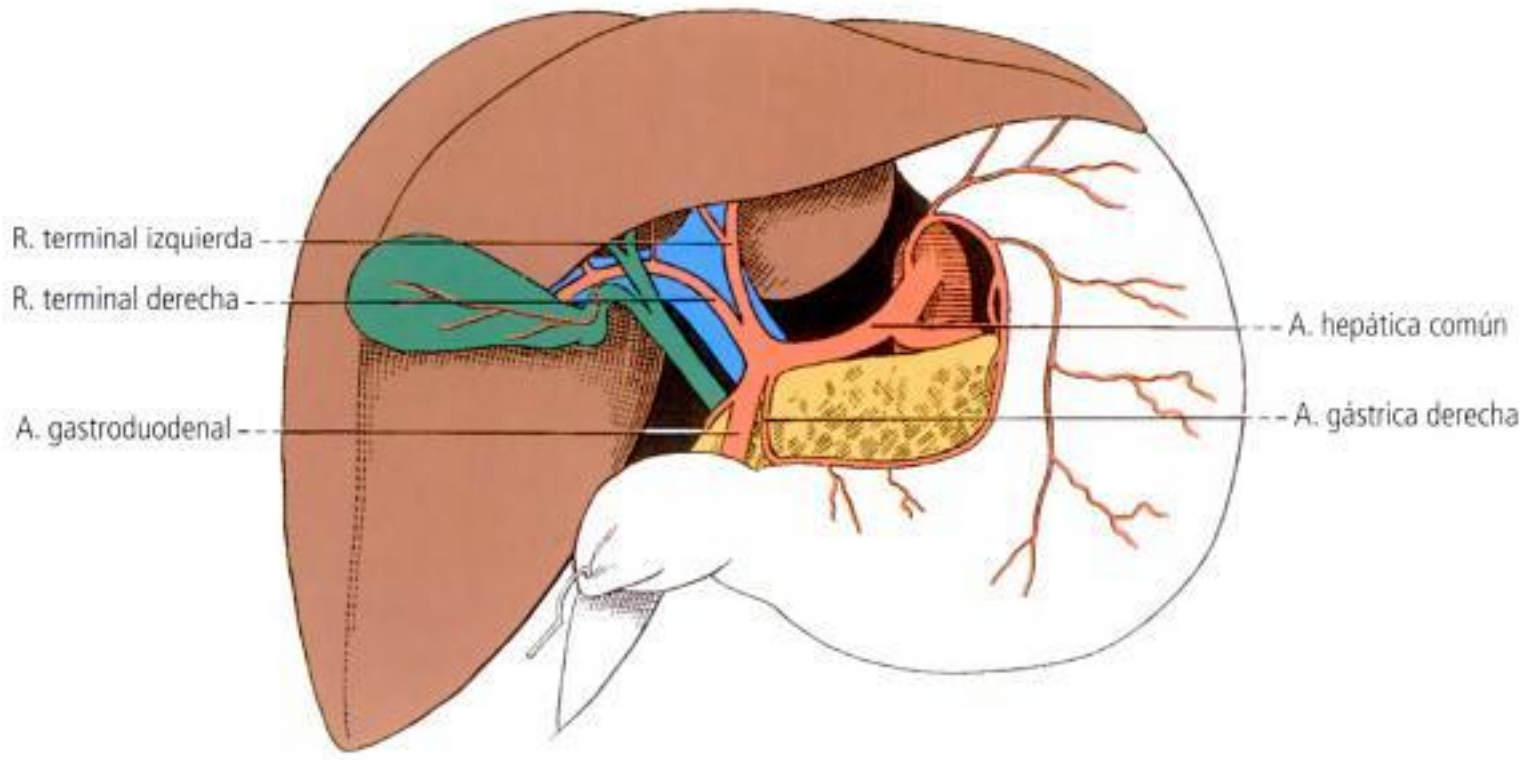
vascular del epiplón menor], donde forma parte de la raiz hepática. Termina en el porta hepático, donde se divide en dos ramas, derecha e izquierda.

Relaciones

Se distinguen los siguientes segmentos (fig. 109-23):

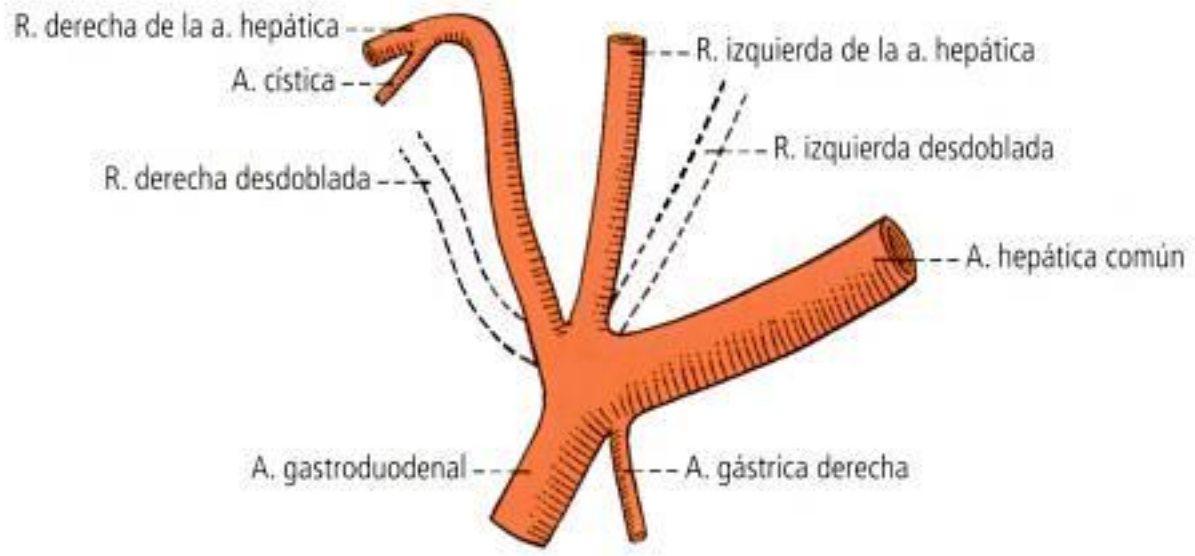
- **Segmento retropancreático:** la vena está en el mesoduodeno por delante del adosamiento a la derecha de la arteria mesentérica superior, rodeada por ganglios linfáticos (confluente retroportal pancreático común) y a la izquierda del conducto colédoco, en su porción retropancreática. La vena es **solidaria con el duodenopáncreas**, está contenida en la fascia retroduodenopancreática a la derecha de la línea media. La fascia de coalescencia la separa de los planos posteriores, en particular, de la vena cava inferior y de la vena renal izquierda, situada algo más abajo.
- **Segmento radicular:** la vena está contenida en el ligamento hepatoduodenal, aplicada contra su hoja posterior que la separa del **foramen epiploico**, situado por detrás. La arteria hepática propia se sitúa delante de ella hacia su borde izquierdo. La vía biliar principal se sitúa adelante y a la

Fig. 109-19.
Arteria hepática común. En este caso no hay arteria hepática propia (terminación en ramillete), frecuencia 1% (según Río Branco). La arteria hepática común termina por un ramillete de cuatro ramas: rama terminal derecha, rama terminal izquierda y arteria gastroduodenal. La cuarta, de poco volumen, la arteria gástrica derecha, puede faltar como rama terminal.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-20.
Arteria hepática común. Termina a veces en un ramillete de cuatro a seis ramas.



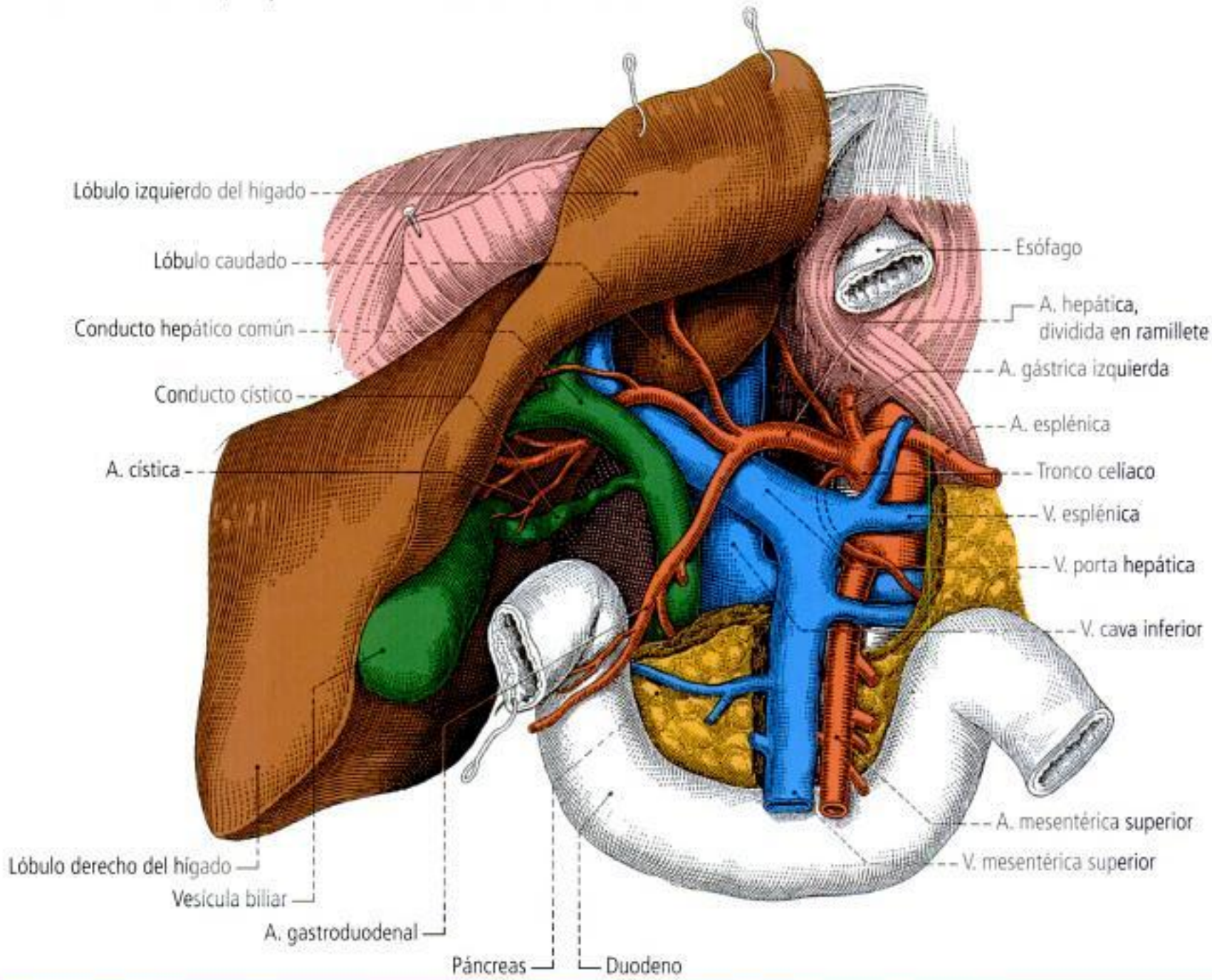
derecha de su cara anterior. En el pie de la raíz, por detrás del duodeno, el conducto colédoco se separa de la vena y delimita el **espacio [triángulo] interportocoledociano**.

- **Segmento portal [hiliar]:** la bifurcación de la **vena porta hepática** se realiza en contacto con el porta hepático, detrás de la división arterial y de la convergencia de los conductos hepáticos. Este segmento es profundo, la vena está rodeada por un tejido denso, emanado de la cápsula fibrosa perivascular, y ganglios linfáticos.

Afluentes

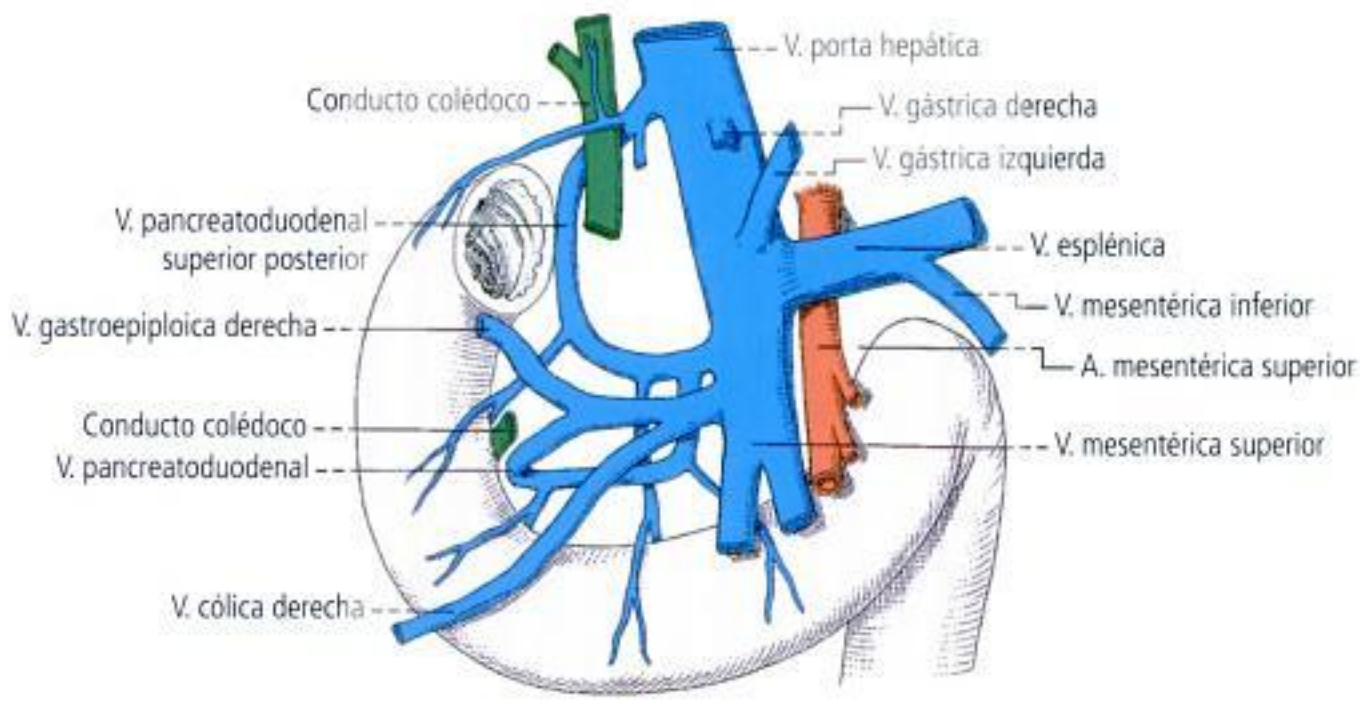
Desde su origen, la **vena porta hepática** recibe:

Fig. 109-21.
Vena porta hepática y raíz hepática, vista anterior. El páncreas ha sido incidido para mostrar el origen de la vena porta hepática. El hígado ha sido reclinado en sentido lateral, desplazando lateralmente a la vesícula biliar.



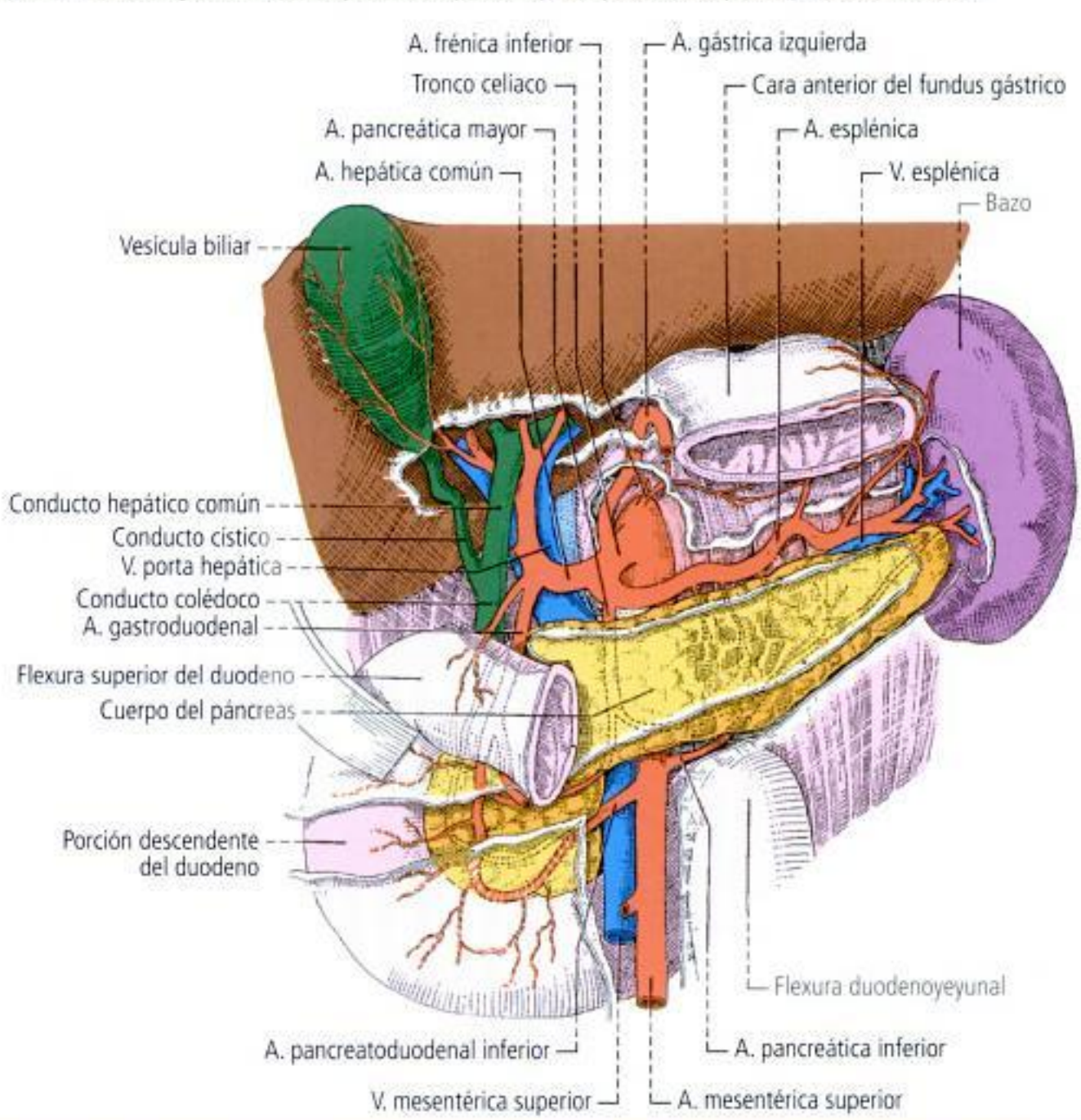
Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-22.
Arcadas venosas del duodeno y del páncreas (según Gregoire).



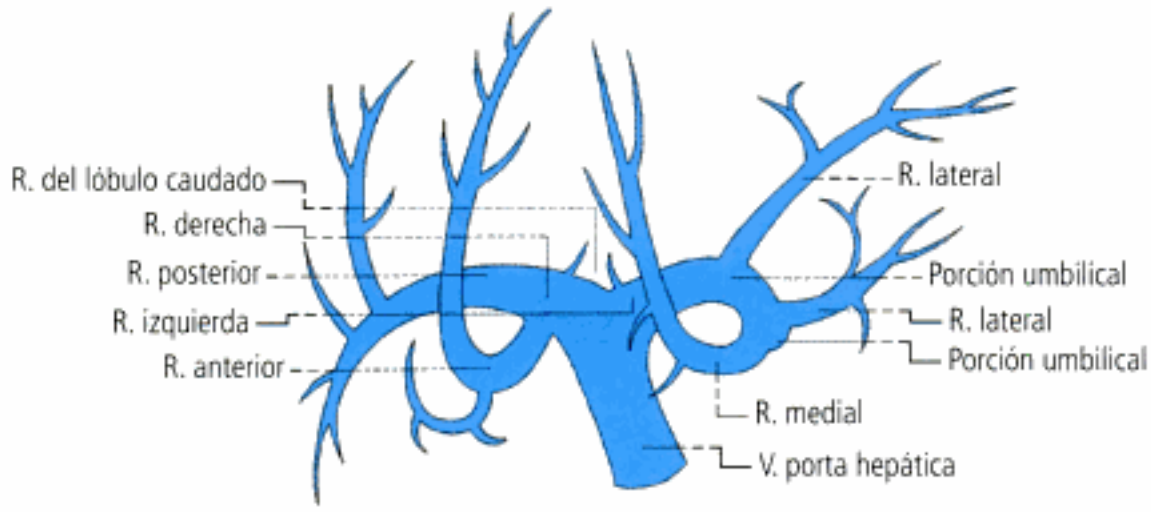
- La **vena gástrica izquierda** [coronaria estomáquica], que puede participar de su origen.
- La **vena gástrica derecha** [pilórica].
- La **vena pancreatoduodenal superior posterior**.
- La **vena prepilórica**.
- Las **venas paraumbilicales**.

Fig. 109-23.
Tronco celíaco y sus ramas. El estómago ha sido extirpado casi por completo para ver el plano posterior (Netter).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-24.
Distribución intrahepática de la vena porta hepática, vista anterior.



- Pequeñas venas provenientes de las vías biliares.

Ramas terminales

La bifurcación es asimétrica, la **rama derecha** parece continuar el trayecto del tronco de la vena porta hepática y la **rama izquierda**, más pequeña, se separa de ésta en ángulo recto (figs. 109-22 y 109-25). Cada vena y cada una de sus ramas de división están acompañadas por una arteria, un conducto biliar y una vaina conjuntiva dependiente de la cápsula fibrosa del hígado. Cada conjunto forma una raíz.

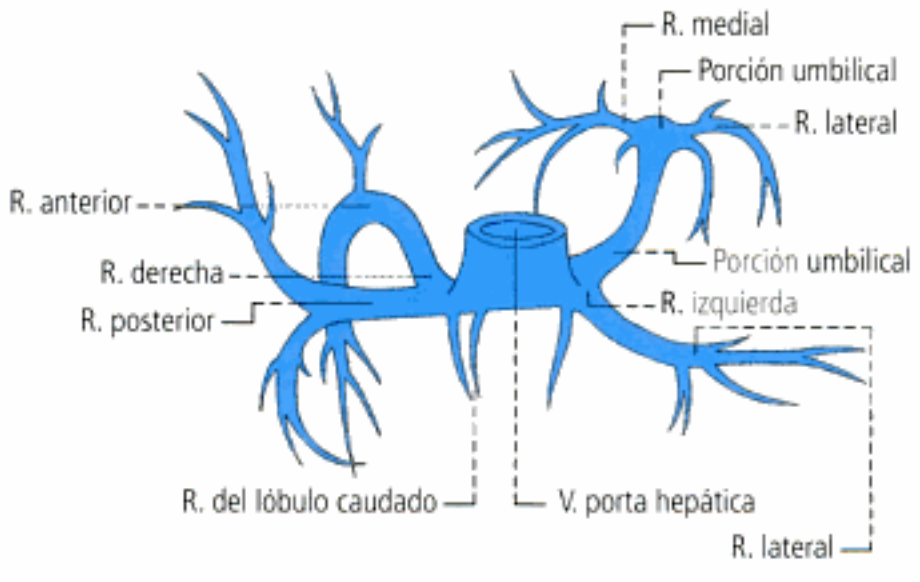
Las raíces, derecha e izquierda, irrigan dos partes distintas del hígado, el **hígado derecho** y el **hígado izquierdo**.

El **hígado derecho** está dividido en los segmentos anterior y posterior por la fisura portal derecha. El **hígado izquierdo** está dividido en los segmentos medial y lateral por la fisura del ligamento redondo. El lóbulo caudado constituye un segmento autónomo.

Cada segmento presenta territorios terminales, los sectores hepáticos. Las **venas hepáticas** situadas en las fisuras drenan los segmentos adyacentes hacia la vena cava.

El **hígado derecho** es la porción del hígado situada a la derecha de la **fisura portal principal** y dependiente de la raíz hepática derecha.

Fig. 109-25.
Distribución intrahepática de la vena porta hepática. Vista inferior.



El **hígado izquierdo** es la porción del hígado situada a la izquierda de la **fisura portal principal** y depende de la raíz hepática izquierda.

Vena porta hepática derecha. Se divide rápidamente, dando:

- Una **vena lateral derecha**, horizontal, dirigida hacia atrás, que da origen a una rama anterior y a otra posterior.
- Una **vena paramediana derecha**, dirigida hacia arriba y luego hacia atrás, que también proporciona ramas: anterior y posterior.

Vena porta hepática izquierda. Se divide en el límite izquierdo del porta hepático, dando:

- Una **vena lateral izquierda**, horizontal, dirigida hacia atrás y a la izquierda.
- Una **vena paramediana izquierda**, oblicua abajo y adelante, a lo largo de la fisura del ligamento. Termina en el receso de Rex. De ésta se originan una rama izquierda hacia el lóbulo izquierdo y una rama hacia la derecha que se distribuye en el lóbulo cuadrado.

Venas posteriores. Nacen en las ramas porta derecha e izquierda y se dirigen directamente al lóbulo caudado.

Sistematización portal del hígado

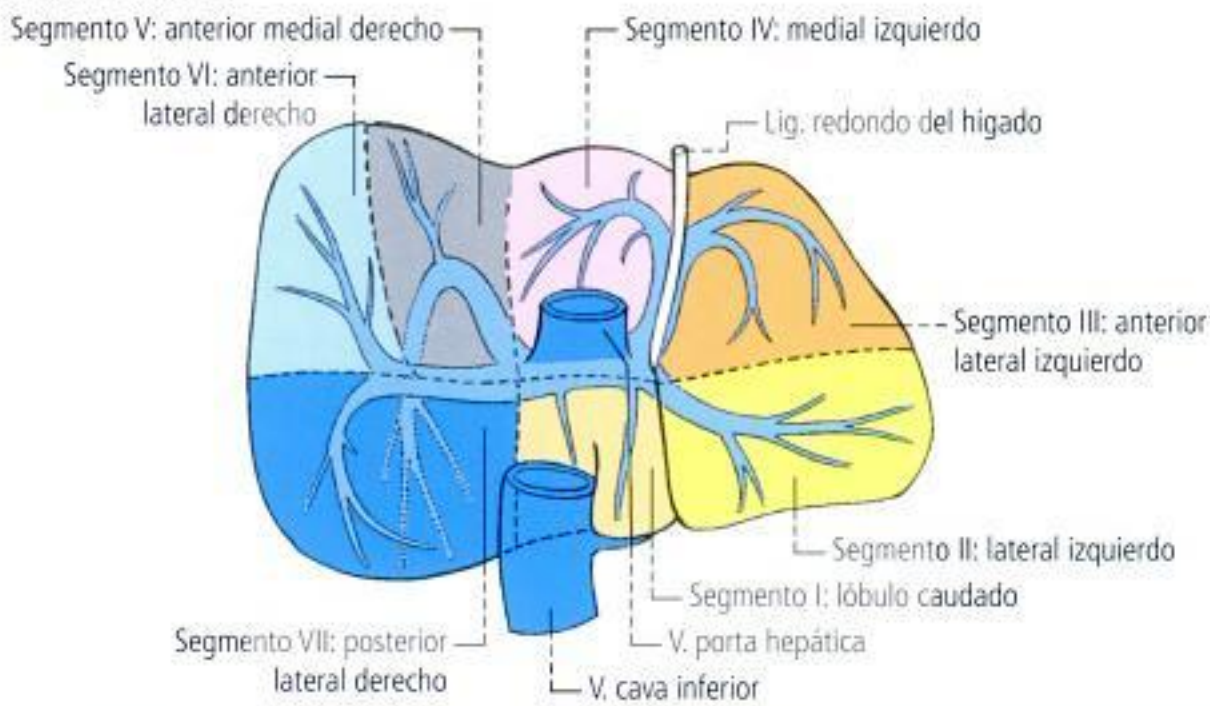
La división del hígado en segmentos distintos se basa en el hecho de que, a partir del porta hepático [hilio], cada una de las ramas de la vena porta hepática está acompañada por una arteria y un conducto biliar (figs. 109-26 y 109-27). El conjunto, rodeado por un manguito conjuntivo emanado de la cápsula fibrosa del hígado, forma una **raíz funcional**, que corresponde a un territorio hepático definido que se puede denominar **segmento hepático**.

La división segmentaria del hígado es el resultado de numerosos trabajos anatómicos (Healey y Schroy, Hjortsjö, Couinaud, Zunino, Praderi, Niveiro, etc.). En el trabajo de Claude Couinaud (1957) se encuentran las bases de la identificación de los segmentos hepáticos adoptada por la Terminología Anatómica Internacional.

A partir de la división de la **vena porta hepática** se distingue un **hígado derecho** y un **hígado izquierdo**, sepa-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-26.
Segmentación hepática portal, vista inferior.



rados por la **fisura portal principal**. Ésta no aparece en la superficie hepática. La **fisura portal principal** se origina, por adelante, en el fondo de la fosa de la vesícula biliar, se dirige hacia atrás y a la izquierda, para terminar en la parte media de la vena cava inferior. Su plano es oblicuo hacia abajo y a la izquierda. El **hígado izquierdo** excede los límites del **lóbulo izquierdo**, puesto que comprende también al lóbulo cuadrado y a una parte del lecho vesicular. El **lóbulo caudado está aparte**, se halla situado a caballo sobre las dos ramas de la vena porta hepática. Este **lóbulo caudado**, por detrás de la rama transversal del hilio del hígado (porta hepático), constituye el **segmento I**, a partir del cual Couinaud numeró los segmentos que él reconoce.

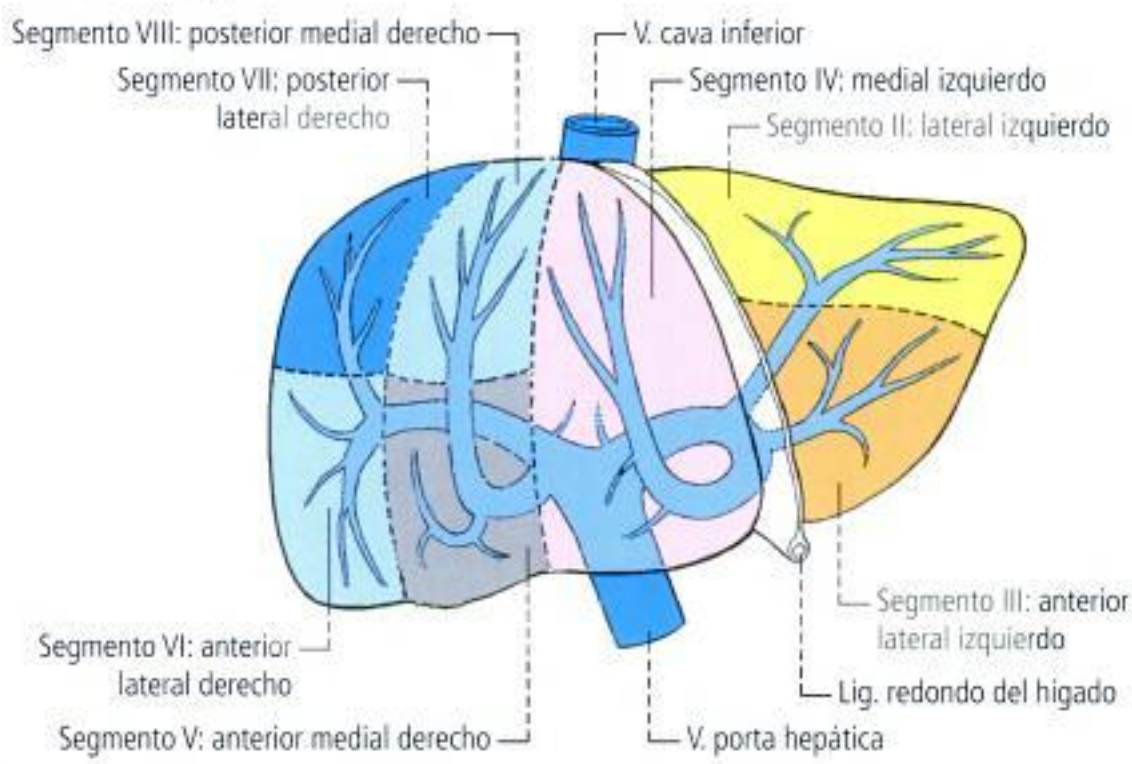
Porción hepática izquierda. Comprende:

- La **división lateral izquierda** con:
  - El **segmento II** o **segmento lateral izquierdo** (vena lateral izquierda).
  - El **segmento III** o **segmento anterior lateral izquierdo** (rama izquierda del receso de Rex).
- La **división medial izquierda** [sector paramediano izquierdo] con:
  - El **segmento IV** o **segmento medial izquierdo**, corresponde al lóbulo cuadrado y a la mitad izquierda del lecho vesicular (rama derecha del receso de Rex).
- La **porción posterior del hígado**, lóbulo caudado, con:
  - El **segmento I** o **segmento posterior**.

Porción hepática derecha. Comprende:

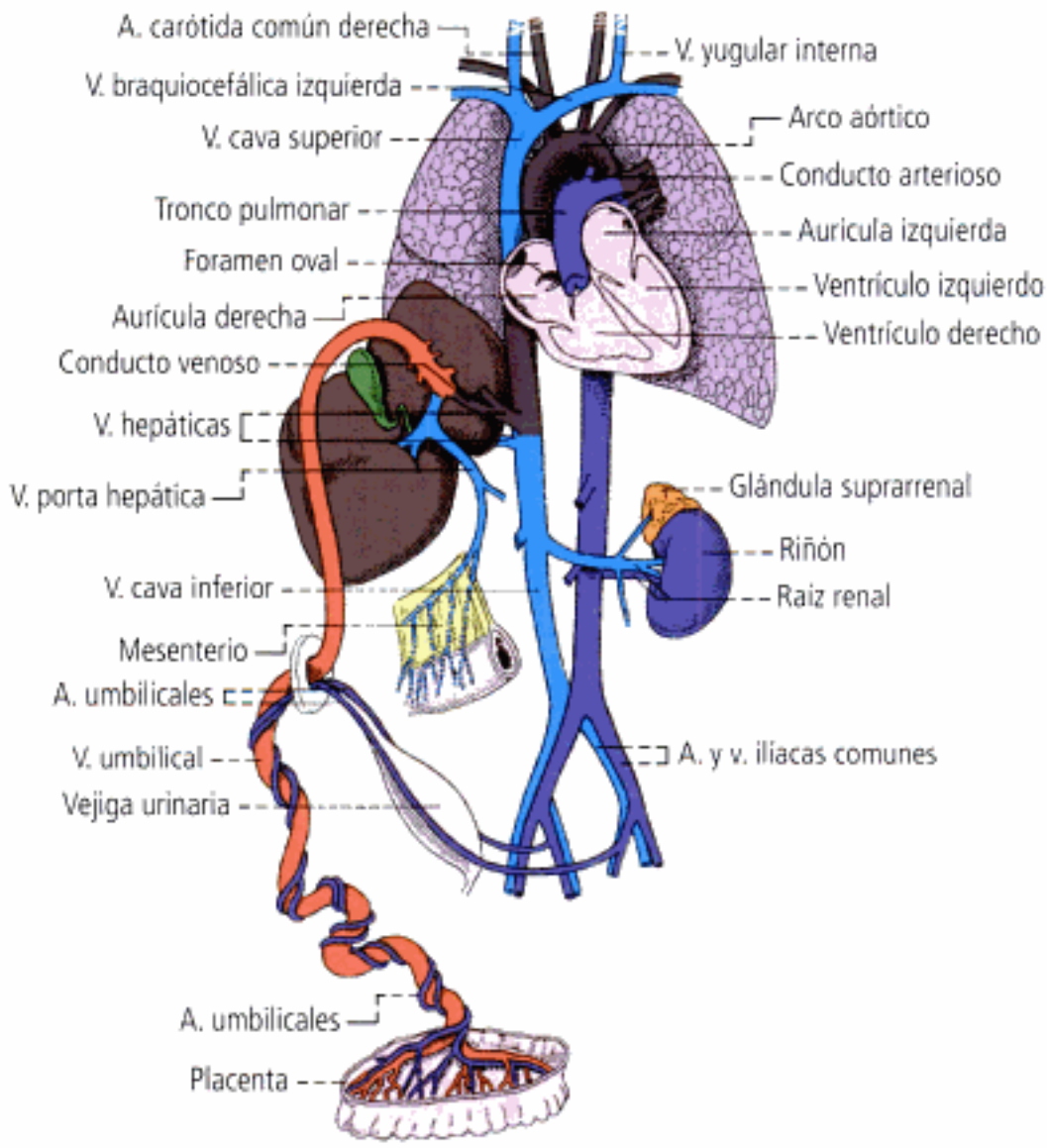
- La **división medial derecha** [sector paramediano derecho], que corresponde a la vena paramediana derecha, con:
  - El **segmento V** o **segmento anterior medial derecho**.

Fig. 109-27.
Segmentación hepática portal. Vista anterosuperior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-28.
Esquema de la circulación fetal. En rojo, sangre oxigenada materna. En violeta, sangre mixta. En azul, sangre carbooxigenada.



- El **segmento VIII** o **segmento posterior medial derecho**.

- La **división lateral derecha** [sector lateral derecho], correspondiente a la vena lateral derecha, con:
  - El **segmento VI** o **segmento anterior lateral derecho**.
  - El **segmento VII** o **segmento posterior lateral derecho**.

Entre los dos sectores se sitúa la **fisura portal derecha**.

Venas porta accesorias

Son venas pequeñas que llegan al hígado sin pasar por la vena porta hepática. Se distinguen:

- **Venas gastrohepáticas**, situadas en el epiplón menor. Alguna de ellas sigue a la arteria hepática izquierda que viene de la arteria gástrica izquierda, cuando ésta existe.
- **Venas del ligamento falciforme.**
- **Venas císticas**, que de la pared vesicular llegan directamente al hígado.
- **Venas frénicas**, provenientes de la porción vertical posterior del diafragma y que se dirigen al hígado por la vía de los ligamentos triangulares y del ligamento coronario.
- **Venas parahiliares (Couinaud)**, que unen el arco venoso pancreatoduodenal superior y posterior en el porta hepático. Estas venas pueden constituir una vía de derivación en caso de obliteración de la vena porta hepática.

Vena umbilical

Esta vena es muy diferente antes y después del nacimiento (fig. 108-28).

Antes del nacimiento

Durante este período y hasta la ligadura, la **vena umbilical** lleva al hígado la **sangre oxigenada** procedente de la placenta. La vena penetra por el foramen umbilical, sigue el borde libre del ligamento falciforme y luego la fisura del ligamento redondo, donde se divide en dos ramas.

A. Una rama derecha que desemboca en la rama izquierda de la vena porta hepática.

B. Una rama posterior, que sigue la mitad posterior de la fisura del ligamento redondo, cambia de dirección hacia la derecha para terminar en el lado medial de la vena cava inferior. Constituye el **conducto venoso del hígado** [de Arancio].

Después del nacimiento

La **vena umbilical** deja de ser funcional después de su ligadura, se oblitera de adelante hacia atrás en forma variable y su vestigio fibroso constituye el **ligamento redondo del hígado**. El **conducto venoso del hígado** también se oblitera, pero la luz de la vena puede conservar cierta permeabilidad y se la puede utilizar en el adulto para perfundir el hígado (radiografía). Se comprueba entonces que ésta termina en el receso de Rex, de la rama izquierda de la vena porta hepática.

Material protegido por derechos de autor

La vena umbilical está a veces acompañada por **venas paraumbilicales** que pertenecen al sistema porta accesorio y abdominal.

Venas hepáticas [suprahepáticas]

Éstas llevan a la **vena cava inferior** la sangre venosa proveniente de los lóbulos hepáticos. Aseguran la circulación de retorno del hígado. La **vena cava inferior** se encuentra alojada en el **surco de la vena cava**, depresión vertical ubicada en la parte media del área desnuda del hígado.

Forman dos grupos diferentes, uno inferior y otro superior; este último es mucho más importante.

Grupo inferior

Drena el **lóbulo caudado** (segmento I) por venas de menor calibre, en número variable, las que van directamente a la **vena cava inferior**.

Grupo superior

Drena todo el hígado excepto el lóbulo caudado. Está integrado por tres venas gruesas:

A. La **vena hepática izquierda**: drena la sangre del lóbulo izquierdo a partir de dos raíces:
- Transversal posterior (segmento II).
- Anteroposterior (segmento III): está situada en un plano sagital suprayacente a la fisura del ligamento redondo y al conducto venoso del hígado; es la **fisura umbilical**.

B. La **vena hepática intermedia** [media]: está constituida por afluentes **izquierdos**, generados en el lóbulo cuadrado (segmento IV) y afluentes derechos que proceden de los segmentos V y VIII. La vena se encuentra en la **fisura portal principal** del hígado.

C. **La vena hepática derecha:** se origina en la parte anterolateral e inferior del lóbulo derecho, por dos venas provenientes de los segmentos V y VI. Se dirige arriba, atrás y a la izquierda y recibe afluentes derechos (segmentos VI y VII) e izquierdos (segmentos V y VIII). Esta vena se encuentra en la **fisura portal derecha**.

Estas tres venas, oblicuas arriba y atrás, convergen hacia la **vena cava inferior** en la vecindad de la porción posterior de la cara diafragmática del hígado. Su trayecto extrahepático es muy corto. Como su diámetro es importante, su ligadura resulta difícil.

En el ser vivo

La llegada de las **venas hepáticas** a la vena cava inferior representa el punto más caliente del organismo. Esta encrucijada puede explorarse a través de la vena cava inferior, de abajo hacia arriba, o por la vena cava superior y la aurícula derecha, de arriba hacia abajo. Por un catéter se pueden inyectar productos radioopacos y hacer radiografías, así como efectuar extracciones de sangre para su estudio.

Sistematización de las venas hepáticas

La división del hígado en sectores identificados según su drenaje venoso es más simple que la división a partir de la circulación porta (fig. 109-29). Se distinguen solo únicamente tres sectores hepáticos: izquierdo, intermedio y derecho, completados por el lóbulo caudado. Estos sectores están separados por las fisuras hepáticas.

Sólo el lóbulo caudado, segmento I, es idéntico en las dos sistematizaciones.

Las figuras muestran la superposición de las dos irrigaciones y sus relaciones con los diferentes segmentos.

Esta segmentación a partir de las venas hepáticas amplía el campo de las exéresis regladas, que pueden hacerse siguiendo una u otra de las segmentaciones: porta o hepáticas.

Linfáticos del hígado

Habitualmente, se los divide en colectores superficiales y colectores profundos (fig. 109-30).

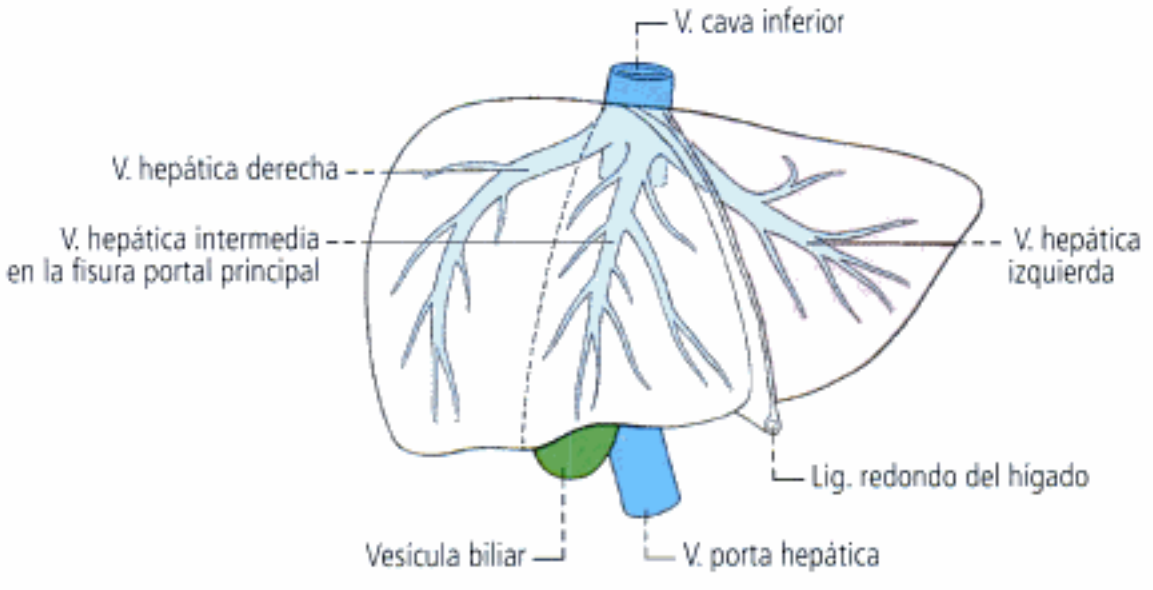
Colectores superficiales

Son subperitoneales y forman una red en las caras del hígado.

Cara diafragmática

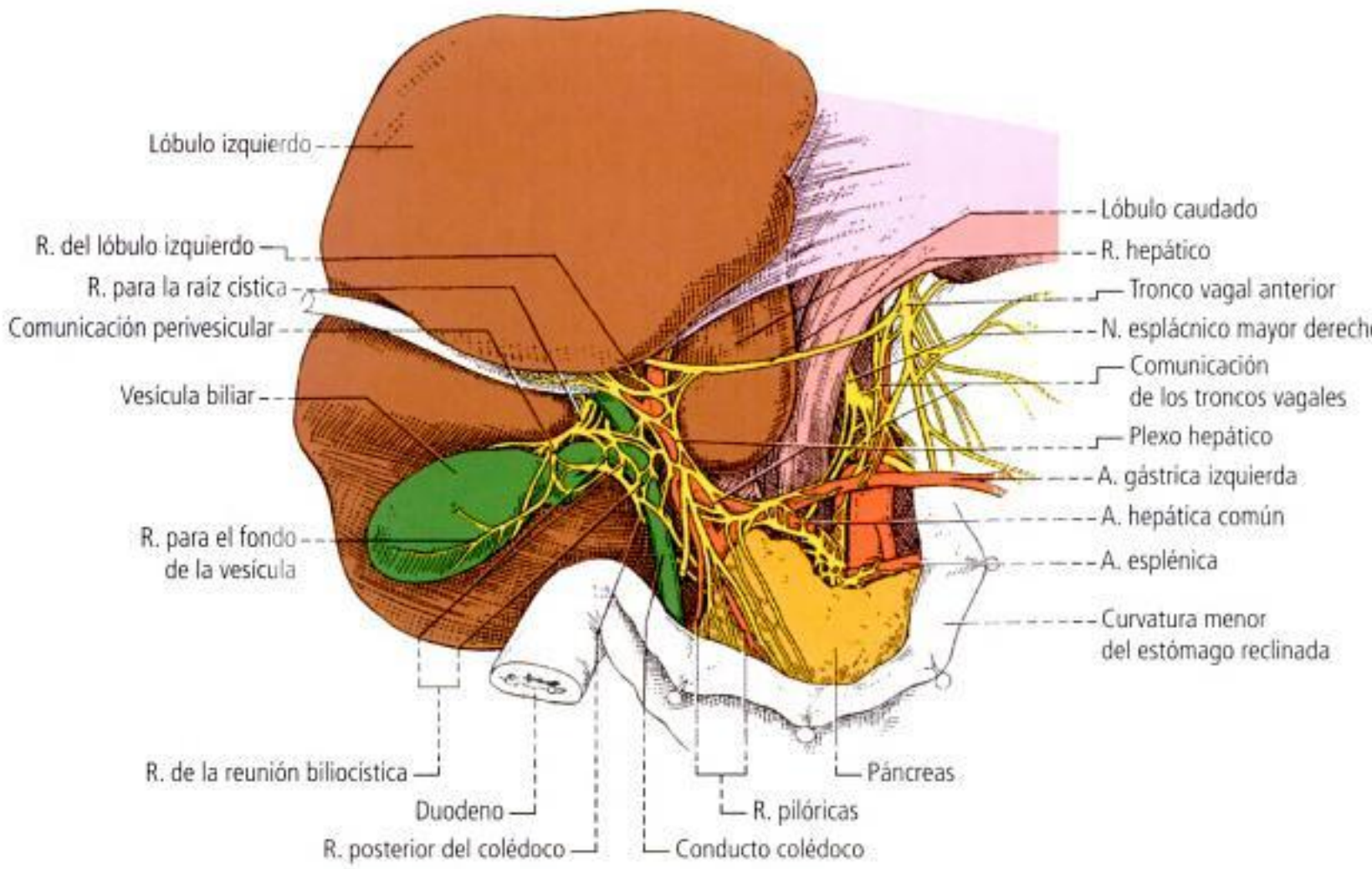
En esta cara encontramos que:

Fig. 109-29.
Sistematización hepática.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-31.
Nervios del hígado, vista anterior. El hígado ha sido levantado y reclinado hacia la derecha.



go del codo de la **arteria hepática común**, para continuarse como **arteria hepática propia**, aparecen verdaderos troncos nerviosos que siguen a las vías biliares; envían ramas a la vesícula y penetran en el hígado por el porta hepático, distribuyéndose sobre todo en el hígado izquierdo y en el lóbulo caudado.

Plexo posterior

Procede de la parte derecha del plexo celíaco, se dirige a la cara posterior de la vena porta hepática y contornea su borde derecho para situarse por detrás de la vía biliar principal. Se individualiza aquí el **nervio posterior del colédoco**, comunicado con el plexo anterior. Los ramos hepáticos penetran en el porta hepático y van al hígado derecho y al lóbulo cuadrado.

Ramos hepáticos

Son ramos del tronco vagal anterior (nervio vago izquierdo), originados a nivel del cardias, que se dirigen horizontalmente hacia la derecha y llegan por el epiplón menor al porta hepático. Aquí se comunican con el plexo anterior.

Se notará que los plexos nerviosos siguen a las arterias sin depender de ellas. Su disposición es idéntica cualesquiera que sean las variaciones arteriales.

La **neurectomía periarterial hepática**, que secciona fibras simpáticas y parasimpáticas, posee un efecto analgésico sobre ciertos dolores pancreáticos y biliares. Tiene también una acción favorable frente a ciertas ictericias crónicas.

EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

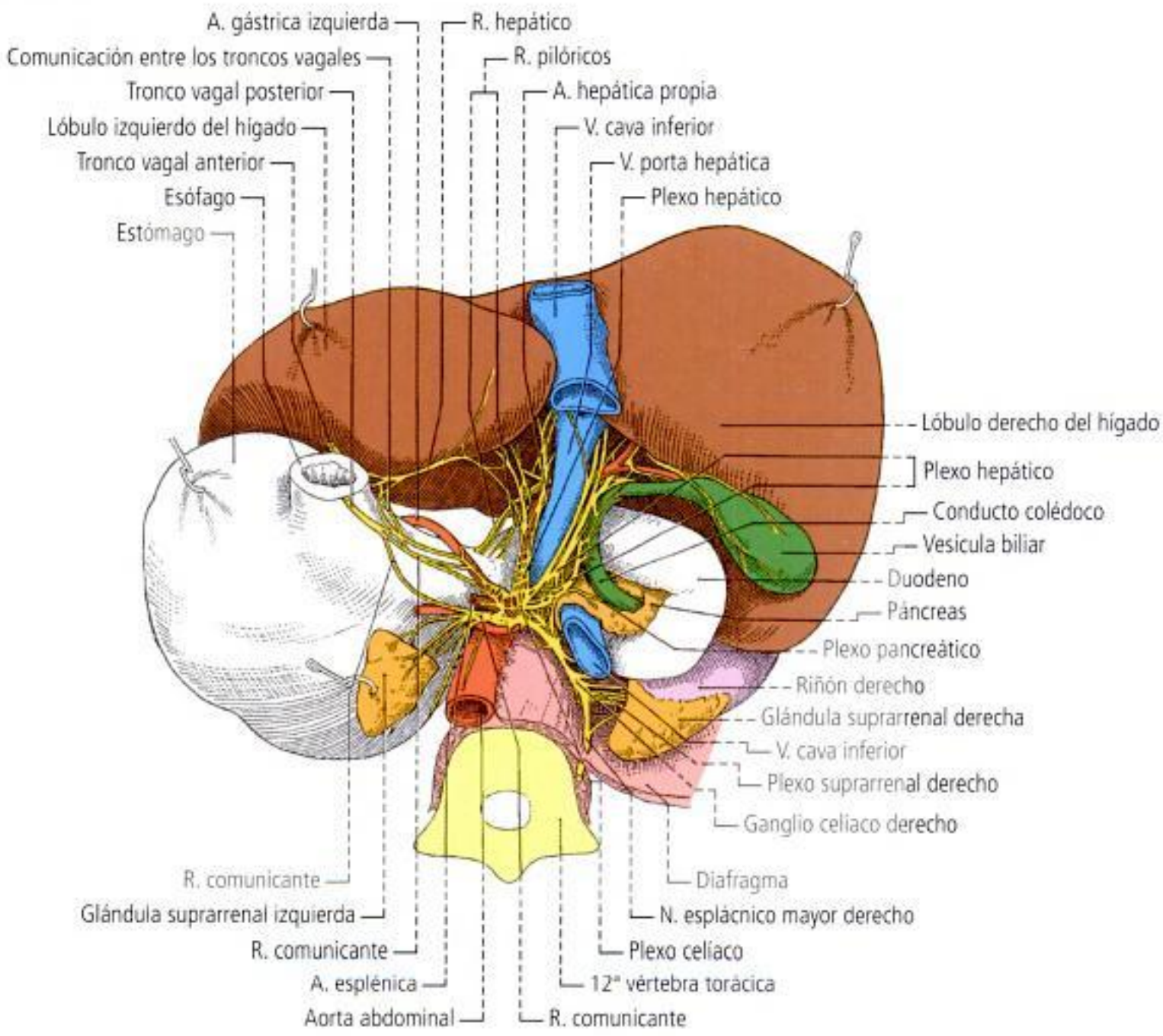
La anatomía no puede dar cuenta de las innumerables funciones aseguradas por el hígado; a lo sumo permite comprender cómo se evacuan los productos elaborados por el hígado para cumplir con sus dos funciones esenciales:

A. La secreción exocrina de la **bilis**, evacuada por los conductos biliares.
B. Transformaciones humorales, a partir de la sangre venosa aportada por la vena porta hepática y la secreción de diversos productos que modifican de modo considerable la composición de la sangre evacuada por las venas hepáticas.

La hepatectomía total es incompatible con la vida, pero se puede privar al organismo de los dos tercios de la glándula. Ésta posee un **enorme poder de regeneración**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 109-32.
Nervios del hígado, vistos por su cara posterior (según Latarjet, Bonnet y Bonniot). Vista superior, se seccionó la vena cava inferior y se reclinó el hígado hacia adelante.



Exploración

Clínica y anatomía de superficie

La situación toracoabdominal derecha de la mayor parte del hígado lo torna inaccesible a la palpación, salvo en el epigastrio, pero la glándula es mate a la percusión, lo que permite evaluar su volumen. Esta **matidez hepática** ocupa toda la parte inferior del hemitórax derecho adelante y asciende hasta la 5ª costilla en espiración forzada. La **desaparición de la matidez hepática** indica la existencia de una capa de aire entre el hígado y el diafragma: **neumoperitoneo**, en general por perforación de una víscera hueca (úlcera gastroduodenal perforada) o por interposición de una víscera hueca. El borde inferior sigue una línea tendida de la extremidad anterior de la 10ª costilla derecha al 8° cartílago costal izquierdo. Se ha visto que su percepción al tacto no implica necesariamente que el hígado esté hipertrofiado.

Exploración radiológica

Simple

El hígado **es opaco** a los rayos X. Su convexidad cubierta por el diafragma corta sobre la claridad pulmonar suprayacente. Esta sombra es móvil con los movimientos respiratorios. El límite inferior del hígado no es visible.

Neumoperitoneo artificial

Muestra bien los contornos del hígado, sus alteraciones por tumores o quistes, el estado de los recesos subfrénicos, derecho e izquierdo.

Esplenoportografía

Inyección radioopaca de la **vena porta hepática** por punción del bazo, que muestra la vena porta hepática, sus ramas, su origen, su arborización intrahepática, sus modificaciones patológicas y las anastomosis portocava en caso de hipertensión. Igualmente se puede medir, con este medio, la **presión venosa** en la circulación porta.

Cavografía

Efectuada por inyección radioopaca de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo; objetiva las venas hepáticas.

Arteriografía hepática

Es también de práctica corriente y obtiene excelentes imágenes del árbol arterial. Es una arteriografía selectiva.

Material protegido por derechos de autor

110 Vías biliares

La **bilis** elaborada en el hígado es evacuada por los **conductos biliares**. Este sistema de conductos primero es **intrahepático**. Los conductos provenientes de los segmentos hepáticos se reúnen para constituir, en el porta hepático, a los dos **conductos hepáticos**, **derecho** e **izquierdo**, saliendo del hígado. Ambos se unen y originan la vía biliar principal: el **conducto hepático común**. Éste recibe al **conducto cístico**, que pertenece a la vía biliar accesoria, y juntos forman el **conducto colédoco**, conducto biliar principal, que conduce la bilis hasta la porción descendente del duodeno. La **vesícula biliar** se encuentra en el extremo del conducto cístico, opuesto a su unión con el hepático común.

Se describirán primero los conductos que conforman la **vía biliar intrahepática** y luego las estructuras que forman la **vía biliar extrahepática**.

VÍAS BILIARES INTRAHEPÁTICAS

Los **conductos biliares** ubicados **dentro del hígado** presentan una disposición **paralela** a las ramas de la vena porta hepática y de la arteria hepática, a las que siguen en la **raíz interlobulillar**, envueltos por tejido conjuntivo. El calibre de los **conductillos biliares interlobulillares** es sensiblemente el mismo que el de las arterias. Se pueden describir dos ramificaciones biliares: derecha e izquierda.

Conducto hepático derecho. Está formado por la unión de **conductos segmentarios**, los que se reúnen para constituir dos **conductos biliares sectoriales**: el **ramo anterior** (drena los segmentos V y VIII) y el **ramo posterior** (drena los segmentos VI y VII). La reunión de ambos forma el **conducto hepático derecho**.

Conducto hepático izquierdo: También está constituido por dos **conductos biliares sectoriales**: el **ramo medial** (drena el segmento IV) y el **ramo lateral** (para los segmentos II y III). Reunidos, forman el **conducto hepático izquierdo**.

Estos dos **conductos hepáticos**, derecho e izquierdo, están separados por la **fisura portal principal**. El **lóbulo caudado** es drenado por dos conductos (derecho e izquierdo), de menor calibre, tributarios de **ambos conductos hepáticos**.

Couinaud ha descrito numerosas variaciones de terminación de los conductos sectoriales. Ciertas disposiciones implican la travesía de la **fisura portal principal** por un conducto biliar derecho que desemboca en un conducto biliar izquierdo, lo que dificulta las hepatectomías regladas derecha o izquierda.

VÍAS BILIARES EXTRAHEPÁTICAS

Los **conductos biliares intrahepáticos**, siguiendo la disposición de las ramas de la arteria y la vena porta hepáticas, se resumen en dos **conductos hepáticos**, derecho e izquierdo, los que emergen del porta hepático y se reúnen debajo de éste. Aquí comienzan las **vías biliares extrahepáticas**, que comprenden: la **vía biliar principal** y **la vía biliar accesoria**.

Los dos conductos hepáticos se unen para formar el **conducto hepático común**, segmento inicial de la vía biliar principal.

El **conducto hepático común** recibe a la vía biliar accesoria: el **conducto cístico** (fig. 110-1). Por debajo de esta unión, el **conducto hepático común** pasa a denominarse **conducto colédoco**. Este último conduce la bilis a la porción descendente del duodeno. La vía biliar accesoria se completa con la **vesícula biliar** y el **conducto cístico**.

Vía biliar principal

Origen

La encrucijada biliar se sitúa delante de la **rama derecha de la vena porta hepática**, arriba y a la derecha de la bifurcación arterial, en una región alta y profunda: el **porta hepático** [hilio del hígado], oculto por el peritoneo y por el lóbulo cuadrado (fig. 110-1). Los elementos que lo ocupan están contenidos en un tejido celular denso, que alberga nervios y linfáticos, donde la disección es difícil. La convergencia de los dos conductos hepáticos, derecho e izquierdo, representa sólo del 50 al 60% de los casos. Se pueden observar numerosas variaciones en el origen de la vía biliar principal (Couinaud).

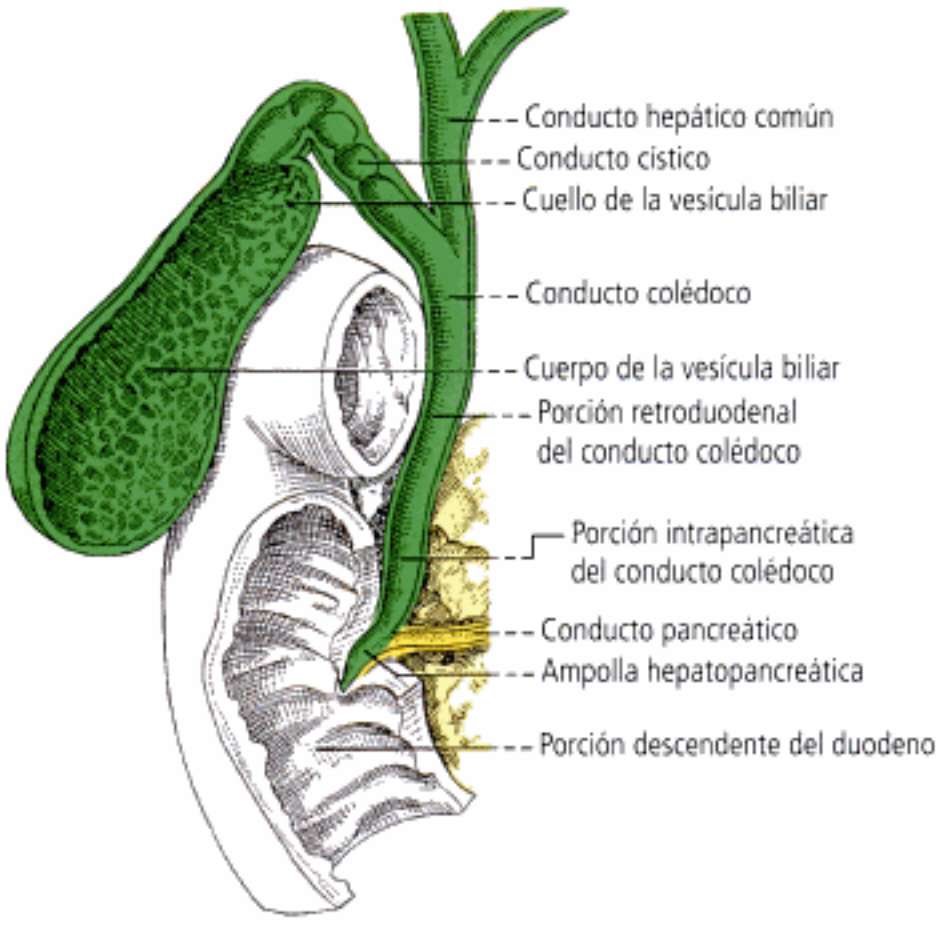
Trayecto y descripción

La **vía biliar principal** (**conducto hepático común** y **conducto colédoco**) está dirigida desde arriba hacia abajo y describe una curva ligeramente cóncava a la derecha. Se halla en el borde libre del epiplón menor (**ligamento hepatoduodenal**), antes de pasar por detrás del duodeno para quedar detrás de la cabeza del páncreas, y se reúne con el conducto pancreático [de Wirsung] en la parte medial y posterior de la **porción descendente del duodeno**. Los dos conductos desembocan en la **ampolla hepatopancreática** [de Vater], que se abre en la **papila mayor** del duodeno. Esta región terminal está rodeada por un aparato muscular: el **músculo esfínter de la ampolla** [de Oddi].

La **vía biliar principal** tiene un diámetro promedio de 6 mm y una longitud de 8 a 10 cm en el adulto.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 110-1.
Corte coronal esquemático de las vías biliares extrahepáticas.



El **conducto cístico** se une al **hepático común** a un nivel variable, tanto que la longitud respectiva de cada segmento de la vía biliar principal, conducto hepático común y conducto colédoco es muy variable y diferente. El abocamiento aparente del conducto cístico en el hepático común no es su abocamiento real; los dos conductos se adosan en una determinada longitud antes de fusionarse para formar el **colédoco**.

Variaciones

Se pueden observar anomalías de desarrollo: agenesia, parcial o total, y quistes congénitos por distensión de la vía biliar principal. Además, existen alteraciones de forma o de trayecto: vía biliar principal doble, trayecto preduodenal, abocamientos menos frecuentes, en la porción superior, horizontal o ascendente del duodeno.

Relaciones

Lo que se acaba de describir permite distinguir tres regiones (figs. 110-3 y 110-4):

A. En la **raíz hepática**.
B. En la **región duodenopancreática**.
C. En la **porción terminal**.

En la primera, la **vía biliar** está representada por el **conducto hepático común** y, en forma variable, por el **conducto colédoco**. En la segunda y en la tercera, la vía biliar principal está representada por el **conducto colédoco**. No debe olvidarse que la **flexura superior del duodeno se halla en contacto con el hígado**: la raiz hepática es enteramente retroduodenal. Su exposición se lleva a cabo modificando las relaciones normales, para lo cual, en anatomía o en cirugía, se levanta el hígado y se desciende la flexura superior del duodeno, lo que permite exponer las regiones radicular, duodenopancreática y terminal.

Porción radicular

Marco. Está formado por las hojas del epiplón menor, que se unen lateralmente a la vena porta hepática, y por todos los elementos de la raíz hepática, contenidos en el ligamento hepatoduodenal.

Órganos satélites. La **vía biliar** está siempre por **delante** de la **vena porta hepática**, próxima a su **borde derecho** y a la **derecha** de la **arteria hepática propia**. Cuando la rama derecha o la arteria hepática misma se originan de la arteria mesentérica superior, ésta se sitúa a la derecha de la vía biliar principal (10% de los casos). Los **nervios** se agrupan en dos plexos: anterior y posterior, comunicados entre sí. Los **linfáticos** descendentes del hígado rodean los elementos radiculares. Éstos se encuentran envueltos en un tejido que permite liberarlos mediante la disección.

La disposición de los diferentes elementos es la siguiente:

- **Arriba**, el **conducto hepático común** por lo general está cruzado, por atrás, por la arteria hepática derecha y a veces, por la arteria cística. Más **abajo**, el **conducto cístico** sigue el borde derecho del conducto hepático común, describiendo un ángulo agudo, antes de adosársele en forma paralela. El conducto hepático común constituye aquí el lado izquierdo de un espacio de forma triangular, el **trígono cistohepático** [de Calot], cerrado arriba por el hígado, y con la **arteria cística** como contenido. Con la aparición a este nivel de la raíz cística, la raíz hepática se ensancha en sentido lateral.
- **Abajo**, el **conducto colédoco** se separa de manera progresiva de la **vena porta hepática**, la que es más oblicua que él, formando un espacio: el **triángulo portocoledociano**. La **arteria gástrica derecha** está a veces por delante del colédoco, mientras que el arco de la hepática y la gastroduodenal se hallan más a la izquierda.
- **Relaciones a distancia.** La **vía biliar principal,** situada en la raíz hepática, se relaciona:
- **Atrás**, con el **foramen epiploico**, que la separa de la **vena cava inferior**. Este foramen comunica la gran cavidad peritoneal con el **vestíbulo de la transcavidad de los epiplones**.
- **Adelante**, el **duodeno**, el **píloro** y el **lóbulo cuadrado del hígado** ocultan la raiz hepática. Es necesario descender los dos primeros y levantar el tercero para descubrirla. El mismo colon transverso, en el decúbito dorsal, asciende en contacto con el hígado y completa la cubierta.
- A la **izquierda**, la vía biliar se relaciona con la porción fláccida del epiplón menor y con la curvatura gástrica menor.
- A la **derecha**, el borde libre del epiplón menor (**ligamento hepatoduodenal**) suele estar prolongado por el ligamento hepatocólico. El **foramen epiploico** se sitúa por arriba del colon transverso y de su meso.

Material protegido por derechos de autor

Porción duodenopancreática

La **vía biliar principal** se separa de los otros elementos de la **raíz hepática** y prosigue su curso hacia la porción descendente del duodeno, haciéndose cada vez más profunda.

Adelante. El **conducto colédoco** cruza la **cara posterior del duodeno**. Enseguida se excava un canal en la cabeza del páncreas, dejando a la izquierda el tubérculo omental del páncreas, que lo separa de la **arteria gastroduodenal**. En cambio, el **conducto colédoco** es cruzado por delante por la **arteria pancreatoduodenal superior posterior**, que "le da el brazo" (según Gregoire), mientras que su vena satélite pasa por detrás del colédoco.

Atrás. Se encuentra la **fascia retroduodenopancreática**. La maniobra de separación duodenopancreática de la pared posterior se lleva al colédoco junto con el duodeno. Más atrás de la fascia de coalescencia se encuentran la raíz renal derecha y la vena cava inferior: es el espacio interrenocavo.

Porción terminal

El **conducto colédoco** es retropancreático o intrapancreático, antes de atravesar la pared duodenal.

Segmento intrapancreático. El **colédoco** está completamente rodeado por el páncreas. Las inflamaciones y las masas tumorales pancreáticas pueden obstruir la vía biliar, al punto de impedir el pasaje normal de la bilis al duodeno. El **colédoco** pasa por delante del **conducto pancreático accesorio**. Luego sigue el borde derecho del **conducto pancreático**, que se le acerca poco a poco, hasta que ambos se unen en contacto con el duodeno. En su conjunto, describe una curva cóncava hacia la derecha que lo aproxima al duodeno.

Segmento intraparietal. El **colédoco** y el **conducto pancreático**, reunidos en un conducto común (90% de los casos, Barraya), atraviesan la pared muscular posteromedial de la porción descendente del duodeno y desembocan en la **ampolla hepatopancreática**. Ésta es una pequeña dilatación situada en la pared muscular y luego bajo la mucosa duodenal que ella levanta. Esta saliente es la **papila mayor del duodeno** [carúncula mayor del duodeno], en cuyo vértice se abre la ampolla hepatopancreática. Al orificio le está superpuesto un pliegue y se halla separado por un frenillo, prolongado hacia abajo. No siempre es fácil visualizarla entre los pliegues de la mucosa duodenal, debido a que se encuentra a nivel variable, por lo general, en el tercio medio de la porción descendente del duodeno (fig. 110-6).

Debe destacarse que la **vía biliar principal** y el **conducto pancreático** desembocan **juntos** en el duodeno, a través de la pared muscular que **estrecha** su calibre.

Esfínter de la ampolla hepatopancreática [de Oddi]. Es una formación muscular lisa que rodea la terminación de los **conductos colédoco** y **pancreático** (fig. 110-7). Depende del músculo liso duodenal y funciona de manera independiente. Se reconocen tres partes (Boyden):

A. Un **esfínter coledociano**, que es parcialmente extraduodenal.
B. Un **esfínter pancreático**, menos amplio, reunido al precedente.
C. Un **esfínter común** intraduodenal, grueso, contiguo a los anteriores, a veces disociado por glándulas y vellosidades.

Vasos y nervios

Arterias

Son delgadas y numerosas: proceden de la **arteria cística** para el conducto hepático común; de la **arteria hepática propia**, para el segmento supraduodenal; de la **arteria pancreatoduodenal superior posterior**, para el segmento retropancreático e intrapancreático del colédoco. Las ramas de estas arterias tienen carácter terminal, lo que favorece las fístulas y las estrecheces posoperatorias por su herida.

Venas

No siguen a las arterias. Son tributarias de la **vena porta hepática** o de la arcada parabiliar (Couinaud). Su distensión en la hipertensión portal dificulta de modo considerable la disección de la raíz hepática.

Linfáticos

Son tributarios de los ganglios linfáticos radiculares y de los grupos retropancreáticos y celíacos a distancia.

Nervios

Son numerosos: proceden de los plexos anterior y posterior de los nervios del hígado, en particular, del nervio posterior del colédoco. La inervación del **esfínter de la ampolla hepatopancreática** parece estar asegurada por **células nerviosas autónomas**, situadas bajo el control del nervio vago y de los nervios esplácnicos. La sección del esfínter (esfinterectomía) se opone en forma más eficaz a su **hipertonía** que las secciones nerviosas.

Constitución anatómica

Se distinguen:

- Una **túnica externa**, conjuntivofibrosa, pobre en fibras musculares.
- Una **túnica interna**, mucosa, que continúa a la mucosa de la vía biliar accesoria. por una parte, y a la mucosa duodenal, por otra. Esta túnica es sensible a las infecciones (angiocolitis) y engruesa en contacto con los **cálculos** que se desarrollan o migran a la vía biliar principal.

Vía biliar accesoria

Comprende la **vesícula biliar** y el **conducto cístico**.

Vesícula biliar

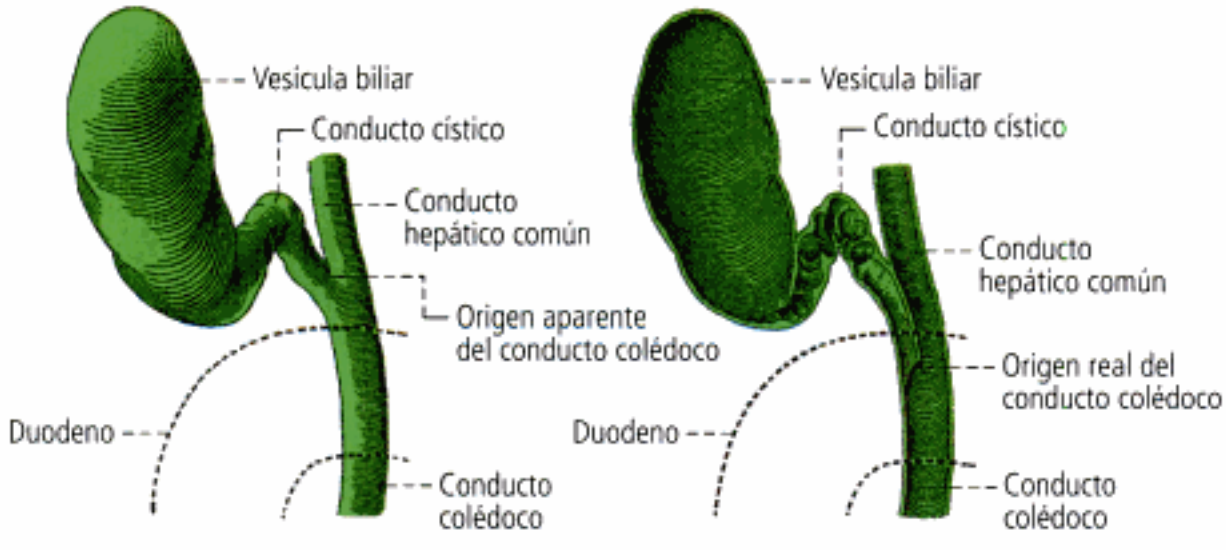
Es un reservorio fibromuscular que ocupa la **fosa de la vesícula biliar** en la cara visceral del hígado (figs. 110-1 y 110-2).

Descripción

La **vesícula biliar**, de aspecto piriforme, mide de 8 a 10 cm de longitud y su ancho máximo en el adulto es de 3 a 4 cm. Está dirigida hacia arriba, atrás y a la izquierda.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 110-2.
*Origen aparente y origen real del conducto colédoco. A la **izquierda**, las vías biliares extrahepáticas vistas de frente. A la **derecha**, las mismas vías biliares vistas en un corte longitudinal.*



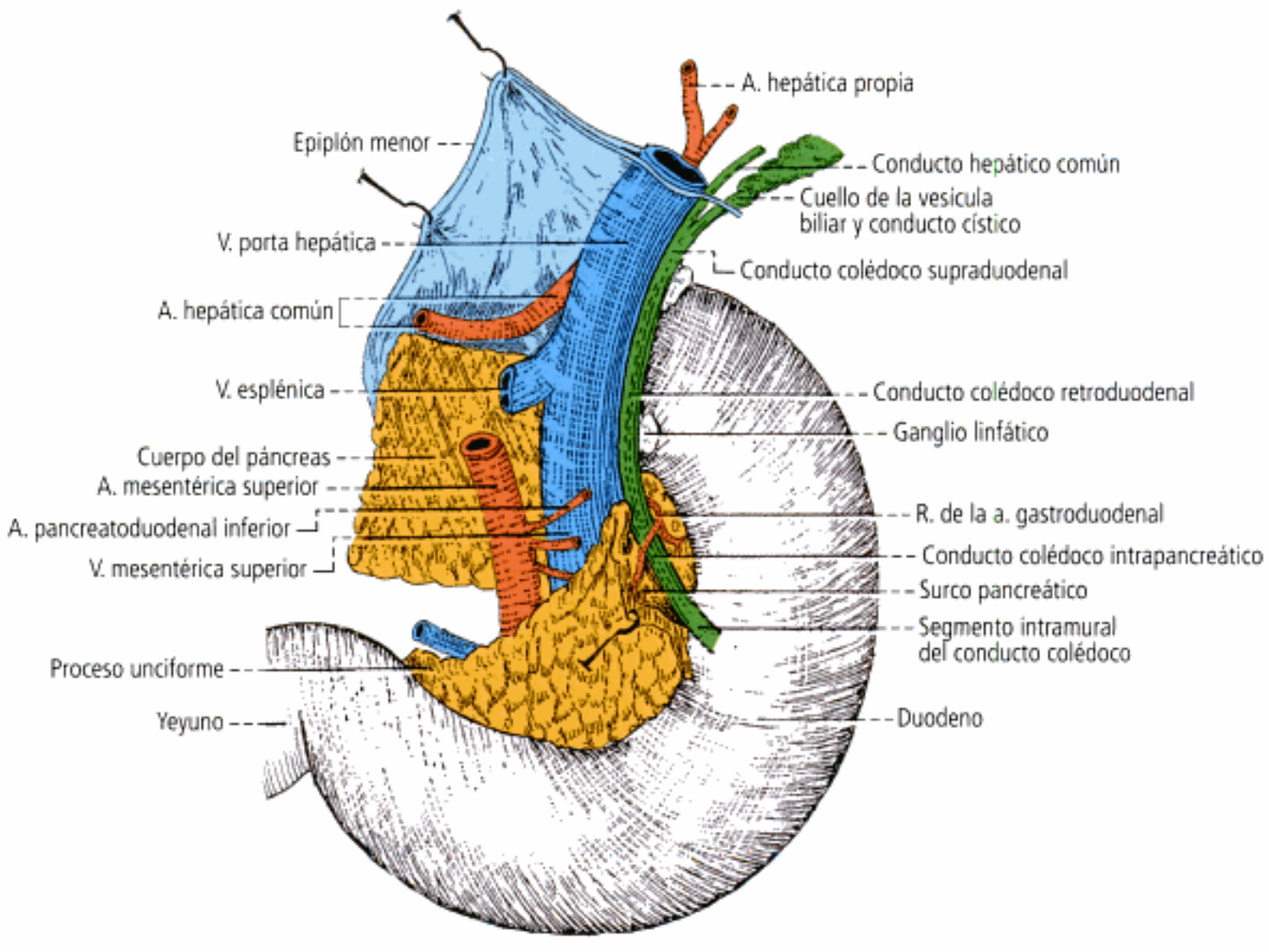
Se distinguen:

- Un **fondo**, que sobrepasa el borde inferior del hígado.
- Un **cuerpo**, aproximadamente cilíndrico.
- Un **cuello**, parte señalada por dilataciones y surcos, que forma con el cuerpo un ángulo agudo abierto hacia adelante. En su parte medial puede observarse una **dilatación** más marcada: el **infundíbulo de la vesícula** [bacinete o bolsa de Hartmann], de cuya parte inferior e izquierda emerge el **conducto cístico**.

Variaciones

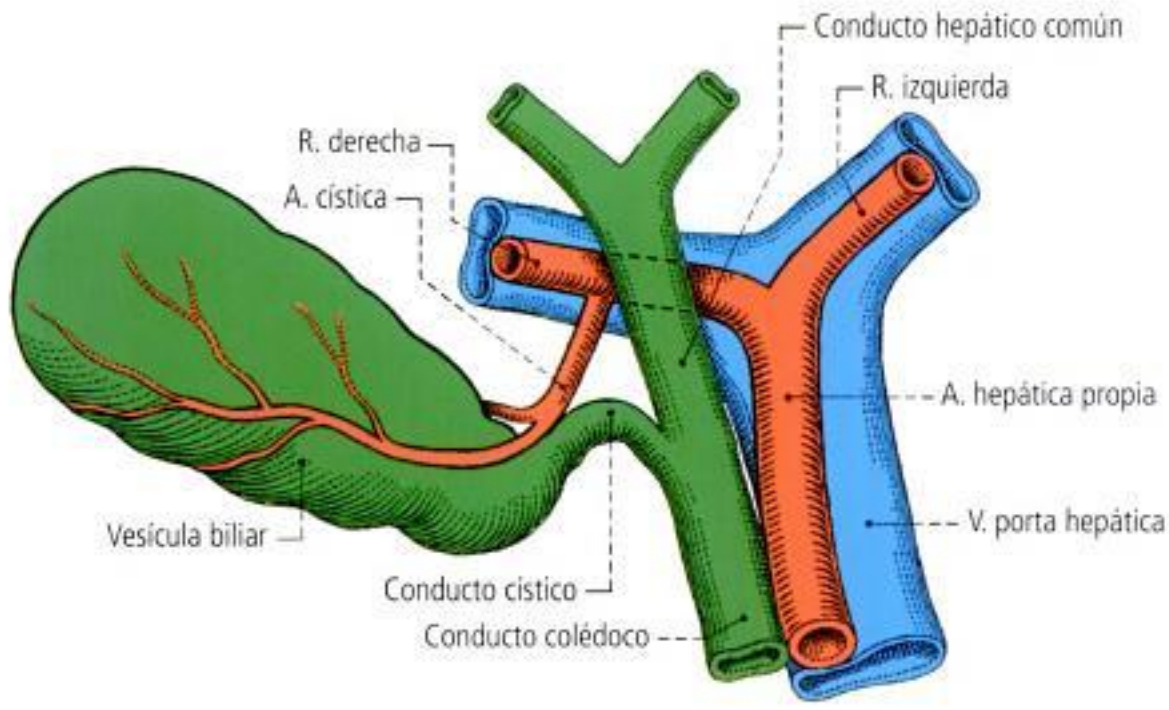
Existen vesículas dobles, con dos conductos císticos, vesículas intrahepáticas, hundidas en el hígado, con excepción del fondo y del cuello.

Fig. 110-3.
Conducto colédoco, vista posterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 110-4.
Relaciones de la arteria cística, variedad alta.



Constitución anatómica

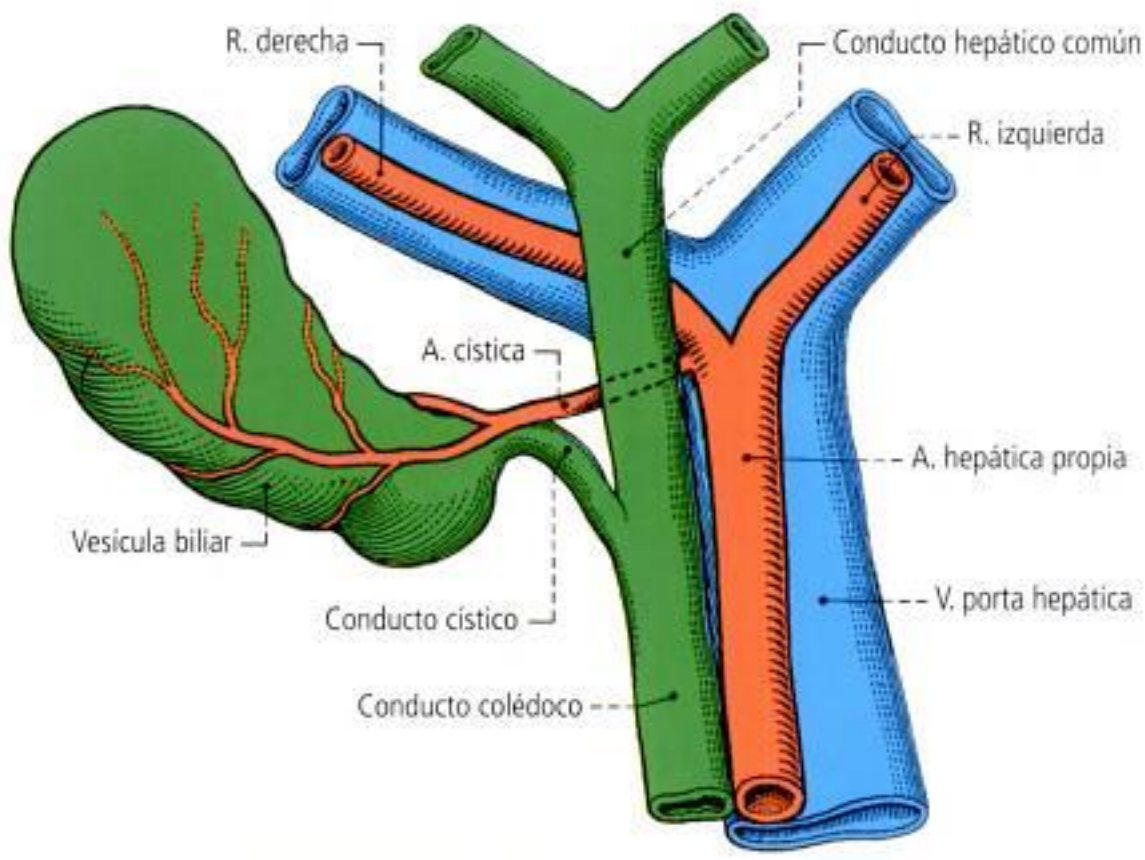
La pared vesicular comprende, desde la superficie hacia el interior:

1. Una **hoja peritoneal** incompleta (véase más adelante).
2. Una **capa muscular** formada por fibras entrecruzadas, que se hacen circulares en la vecindad del cuello.
3. Una **submucosa**.
4. Una **mucosa delgada** y pálida. Cuando la vesícula está vacía, en ella se encuentran numerosas glándulas.
5. Una **válvula** separa habitualmente el cuerpo de la vesícula de su cuello.

Peritoneo

La **vesícula biliar** está aplicada al hígado. No se halla enteramente rodeada por peritoneo. Sólo el fondo tiene un revestimiento peritoneal completo, que describe por encima de él un pequeño receso. El cuerpo está peritonizado por sus caras inferior y laterales, y desde allí, el peritoneo se refleja sobre la superficie del hígado. Más profundamente, el peritoneo forma en el cuello un verdadero **meso** insertado en la **cara inferior del hígado** (mesocisto) que a menudo se prolonga hacia abajo y lateral a la raíz hepática, para constituir el **ligamento hepatocólico**. El peritoneo puede, en ciertos casos, rodear por com-

Fig. 110-5.
Relaciones de la arteria cística, variedad baja.



Material protegido por derechos de autor

Conducto cístico

Se extiende desde la vesícula biliar hasta la vía biliar principal.

Descripción

Es un conducto estrecho de 3 a 5 mm, con una longitud en el adulto de 3 a 4 cm. Se dirige hacia abajo, a la izquierda y atrás, y describe un ángulo abierto hacia arriba y a la derecha. Alcanza al **conducto hepático común**, se adosa a su cara derecha y sigue un cierto trayecto sin unirse a él, lo que hace que su orificio de desembocadura en la vía biliar principal esté siempre situado más abajo que su reunión aparente.

Variaciones

Son frecuentes (Pannier). Se refieren a su longitud, conducto largo o corto. Cuanto más largo es el conducto cístico y desemboca más abajo, más corto es el conducto colédoco. El trayecto puede llevarlo desde su cara posterior hasta la cara izquierda del conducto hepático común. Desemboca a veces en el conducto hepático derecho, disposición peligrosa para la colecistectomía.

Constitución anatómica

Está tapizado por una mucosa erizada en sus dos primeros centímetros por una o dos válvulas, el **pliegue espiral** [válvula de Heister]. El resto de la pared es fibrosa sin músculo liso, salvo en su unión con el cuello, donde un anillo de fibras musculares constituye un esfínter [de Lutkens].

Relaciones

El **conducto cístico** ocupa el borde inferior del mesocisto que lo une al hígado y al epiplón menor. Se apoya sobre el duodeno. Forma el borde inferior del **trígono cistohepático** [triángulo de Calot], delimitado: **abajo**, por el **conducto cístico**; a la **izquierda**, por el **conducto hepático común**; **arriba**, por la **cara visceral del hígado**. Este triángulo está atravesado por la **arteria cística**, y a menudo por la arteria hepática derecha y hasta por el conducto hepático derecho.

Vasos y nervios de la vía biliar accesoria

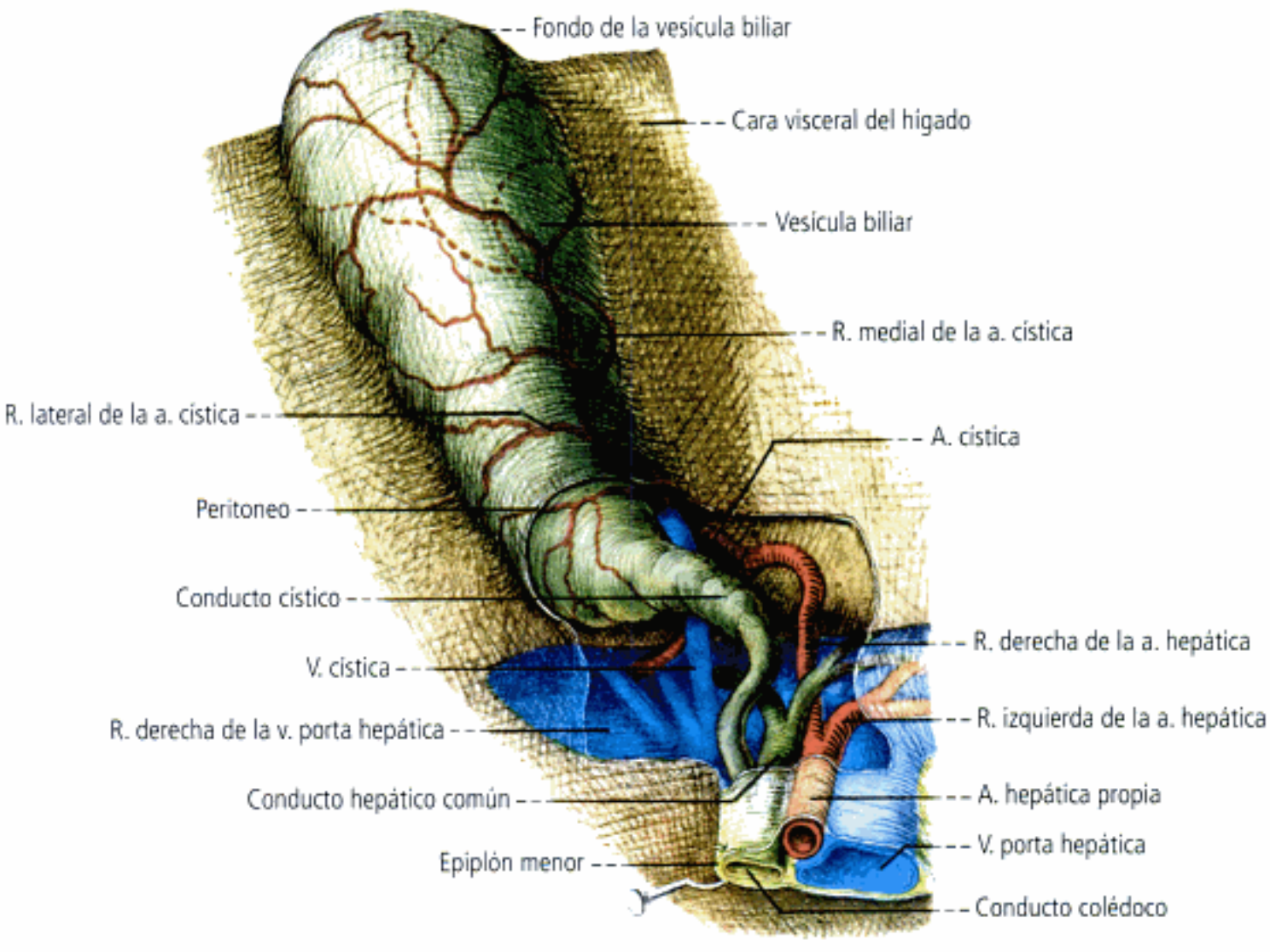
Arterias

Provienen de la **arteria cística**, rama de la arteria hepática derecha (figs. 110-8 y 110-9). Desde su origen, la **arteria cística** se dirige en sentido transversal hacia la derecha, pasando a la derecha (o por detrás, o por delante) del **conducto hepático común**, según su origen. En el área del **trígono cistohepático** aborda el **cuello de la vesícula biliar**, donde termina dando dos ramas, una anterior y otra posterior; éstas rodean a la vesícula, suministrándole una red de finas arteriolas.

Las arterias para el conducto cístico son recurrentes e irrigan la unión cistohepática.

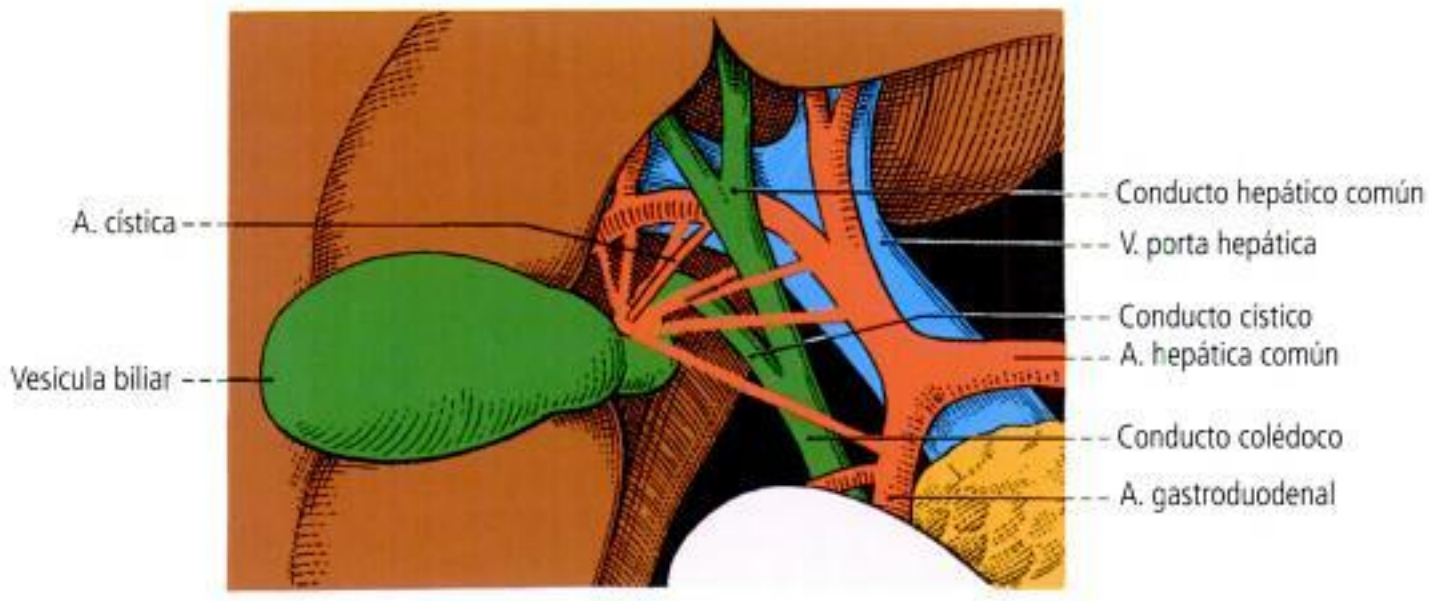
La **arteria cística es muy variable**: puede tener un **origen bajo** y un trayecto paralelo al conducto cístico; un **origen alto** a partir de la arteria hepática derecha; puede pasar **por detrás** del conducto hepático común; pueden existir de dos a tres arterias distintas. El cirujano debe conocer todas estas variaciones.

Fig. 110-8.
Arterias de la vesícula biliar.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 110-9.
Orígenes y trayectos diversos de la arteria cística (según Río Branco).



Venas

Existen dos vías:

A. **Superficial**, con venas satélites de las arterias, que terminan en la rama derecha de la vena porta hepática.
B. **Profunda**, por medio de 15 o 20 vénulas que atraviesan la placa vesicular, penetran en el lecho de la **fosa de la vesícula biliar** y drenan en las ramas de la vena porta intrahepática. Constituyen venas porta accesorias.

Linfáticos

Originados en las redes submucosas, se dirigen al **ganglio cístico** (en el cuello de la vesícula biliar) y a los ganglios de la raíz hepática.

Nervios

Proceden de los plexos hepáticos anterior y posterior (figs. 109-31 y 109-32). La disposición de los nervios y sus relaciones centrales explican los **dolores vesiculares**, su localización media hasta la derecha y, sobre todo, su irradiación hacia el hombro derecho.

EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

Los **conductos biliares** aseguran la llegada de la **excreción biliar** al duodeno. Se trata de una excreción discontinua, reglada por el tránsito digestivo. Fuera de las comidas, la bilis se acumula en la vesícula y el esfínter de la ampolla hepatopancreática permanece cerrado. Es necesaria una presión de 12 cm de agua para obtener su apertura, la que coincide con la contracción vesicular. Se notará que la vesícula es la única parte animada por contracciones vigorosas; el resto de las vías biliares es prácticamente inerte. La evacuación vesicular es un fenómeno reflejo, comandado por la llegada del quimo al duodeno.

Todos los obstáculos situados en la vía biliar principal: cáncer de las vías biliares o del páncreas, estrecheces, cálculos o parásitos, dificultan la excreción biliar y generan una **ictericia por retención**. La interrupción definitiva de la vía biliar principal es incompatible con la vida. Por el contrario, la extirpación de la vesícula biliar (**colecistectomía**) perturba poco la excreción biliar, que se regulariza rápidamente.

Exploración

Exploración clínica y anatomía de superficie

Sólo el fondo de la vesícula biliar es palpable, en la extremidad anterior del 9° cartílago costal derecho; pero esta posición es bastante variable: según el sexo, más externa en la mujer; según la forma del tórax; según el volumen del hígado. La exploración clínica se ve favorecida por la posición arqueada, que expone la cara visceral del hígado.

Exploración radiológica y ecográfica

Las vías biliares extrahepáticas no son visibles en la radiografía simple. Es preciso opacificarlas con un producto que se elimine por la bilis (fig. 110-10). Éste puede administrarse:

- **Por boca:** la **colecistografía** muestra bien la vesícula, pero mal la vía biliar principal.
- **Inyectado en las venas:** se ve bien la vía biliar principal, pero con menor nitidez la vesícula (biligrafía).

La **radiografía en el curso de una operación** se obtiene por introducción transcística o intracoledociana del producto de contraste.

Esta **colangiografía perioperatoria** muestra la vía biliar principal, las ramificaciones intrahepáticas, el pasaje al duodeno y la forma de la unión biliopancreática.

La **ecografía** (fig. 110-11) permite observar el contenido de las vías biliares mediante secciones longitudinales y

Material protegido por derechos de autor

Fig. 110-10.
*Colangiografía digital que permite ver la **vía biliar** radioopaca, por relleno con contraste yodado.*



resalta la presencia de cálculos (hiperecoicos), pudiendo determinar su tamaño y localización.

Exploración instrumental

La **intubación duodenal** permite recoger muestras de bilis, estudiar su composición y seguir las modalidades de excreción. La **laparoscopia** expone muy bien la vesícula biliar, cuando el receso subhepático está libre de adherencias.

Fig. 110-11.
*Ecografía abdominal, con imagen hipoecoica central que corresponde a la **vesícula biliar.***



La **coledocoscopia**, en el curso de una operación, utiliza un tubo óptico flexible, el fibroscopio.

Abordaje quirúrgico

Las operaciones sobre la vesícula biliar y la vía biliar principal se encuentran entre las más habituales en la cirugía abdominal, a causa de la frecuencia de la **litiasis biliar** (cálculos).

El **acceso quirúrgico tradicional es anterior** por diversas vías: mediana, oblicua subcostal, vertical pararrectal, transversal, etc. La exploración se facilita por la posición arqueada, por el descenso del colon transverso, del duodeno y del píloro, por la separación del hígado, al que se levanta y se reclina hacia arriba. La **colecistectomía videolaparoscópica** en muchas ocasiones puede reemplazar al acceso tradicional, limitando la incisión de la pared abdominal.

Material protegido por derechos de autor

111 Páncreas

El páncreas es una glándula mixta:

- Su **secreción externa**, el jugo pancreático, es vertida en el duodeno por los **conductos pancreático** y **pancreático accesorio**.
- Su **secreción interna** (la insulina, el glucagón, la somatostatina y el polipéptido pancreático) se vierte en la sangre. Estas hormonas tienen una acción esencial en la regulación del metabolismo.

El **páncreas** se relaciona estrechamente con el **duodeno**, que enmarca su cabeza en el extremo derecho. Está íntimamente relacionado con el **conducto colédoco**. La porción izquierda del páncreas se afina en forma progresiva en dirección al **bazo**.

Es un órgano profundo, adosado a la pared posterior del abdomen en una ubicación prevertebral; es retrogástrico y se relaciona por adelante con las regiones supracólicas e infracólicas del abdomen. La línea mediana deja un tercio del páncreas a la derecha y dos tercios a la izquierda.

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

El **páncreas** es una glándula de forma alargada de derecha a izquierda y algo menos de abajo hacia arriba, pero aplastada en sentido anteroposterior. Describe una **concavidad posterior**, moldeada sobre la columna lumbar a nivel de L1-L2. Se describen en él: una **cabeza**, un **cuello**, un **cuerpo** y una **cola** (figs. 111-1 y 111-4).

Cabeza

La **cabeza** es la parte orientada algo hacia adelante y a la derecha, **enmarcada por el duodeno**. Su borde superior y su borde derecho están excavados por un canal, en el cual se aplica el duodeno "como un neumático en su llanta" (Gregoire). El canal desaparece en el **borde inferior de la cabeza** que está en contacto con la porción horizontal del duodeno.

Abajo y hacia la izquierda, la **cabeza** se curva en forma de gancho: es el **proceso unciforme** [páncreas menor de Winslow], que pasa más o menos profundamente por **detrás** de los **vasos mesentéricos superiores**, siguiendo al borde superior de las porciones horizontal y ascendente del duodeno. La cara anterior del proceso unciforme está excavada en forma de canal por el pasaje de la vena mesentérica superior.

Cuello

El **cuello** o **istmo del páncreas** une la cabeza al cuerpo. Es una porción algo estrecha, de aproximadamente dos centímetros de longitud. El cuello del páncreas está **limitado**:

- **Arriba**, por la **porción superior del duodeno**. En este borde superior, el cuello pancreático presenta dos tubérculos: un **tubérculo anterior**, ubicado por debajo del duodeno y que se confunde con la parte superior de la cabeza del páncreas, y un **tubérculo posterior**, el **tubérculo omental** [epiploico], situado por detrás del duodeno, en la unión del cuello con el cuerpo del páncreas.
- **Abajo**, por la **incisura pancreática**, donde encontramos el pasaje de los vasos mesentéricos superiores.

Cuerpo

El **cuerpo** se aparta de la cabeza de la glándula, hacia la izquierda y hacia arriba. Por atrás es cóncavo. En un corte sagital paramediano, tiene la forma de un prisma con tres caras: anterior, posterior e inferior (fig. 111-1).

Cola

La **cola** es la extremidad izquierda del páncreas. Prolonga al cuerpo y se afina formando una lámina hacia adelante, dirigida hacia el hilio del bazo.

Variaciones

Se encuentra a veces:

- Un **páncreas anular**, que rodea por completo la porción descendente del duodeno, a la altura de la **ampolla hepatopancreática**.
- Un **páncreas dividido**, que conserva su disposición embrionaria, en el que cada porción posee un conducto excretor propio.
- **Islotes pancreáticos aberrantes**, situados en los mesos de la vecindad.

Constitución anatómica. Conductos excretores

Glándula

Está formada por dos tejidos diferentes:

A. La **glándula de secreción externa** con **ácinos glandulares**, comparables a los de las glándulas salivares.

Material protegido por derechos de autor

Recuerdo embriológico: el páncreas se desarrolla a partir de dos esbozos, originados en el intestino primitivo:

A. Un **esbozo ventral**, subyacente al esbozo hepático, en el mesogastrio anterior.
B. Un **esbozo dorsal**, de mayor tamaño, situado en el mesogastrio posterior. Los fenómenos de rotación arrastran al **esbozo ventral** primero hacia la derecha, luego hacia atrás y por último a la izquierda, donde se adosa al **esbozo dorsal**, que está extendido hacia la izquierda.

El conducto excretor del **esbozo ventral** termina en el duodeno junto con la vía biliar principal: corresponde a la **porción terminal** del **conducto pancreático**.

El conducto excretor del **esbozo dorsal** sigue el eje del órgano. Corresponde a la **porción inicial** del **conducto pancreático** y al **conducto pancreático accesorio**.

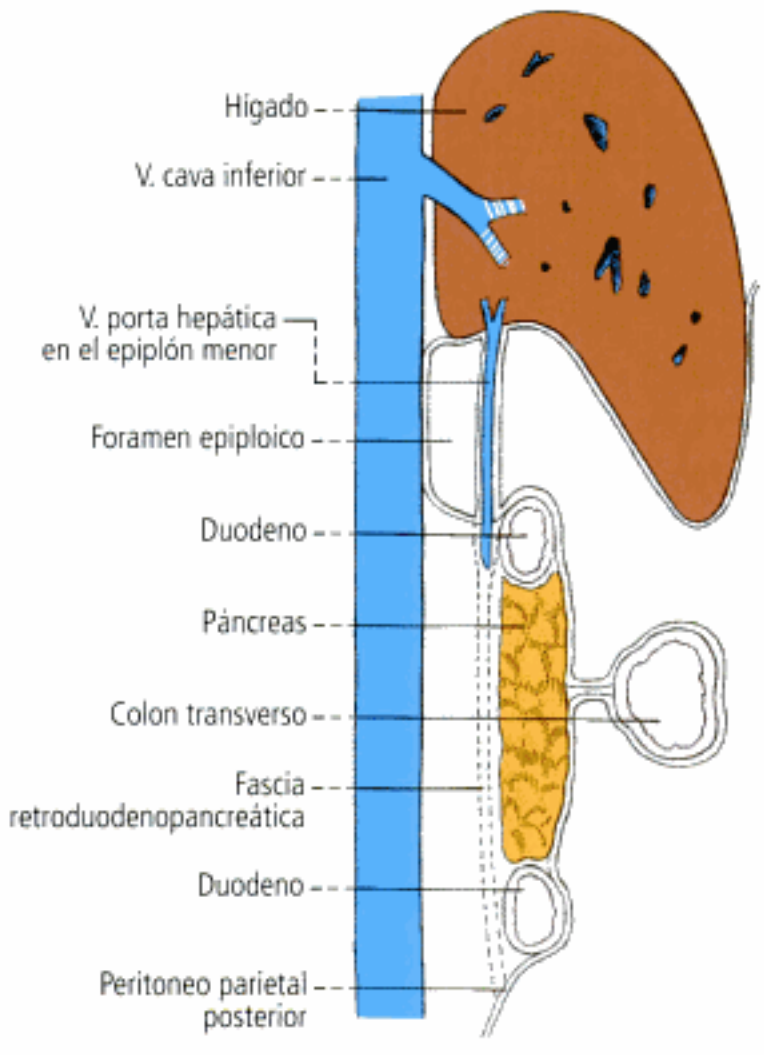
Con frecuencia, los dos conductos pancreáticos se unen; el conducto pancreático accesorio está comunicado con la vía principal. El **conducto pancreático** principal corresponde a la porción corporocaudal del conducto dorsal primitivo y al conducto ventral, que se ha desarrollado a expensas del **conducto pancreático accesorio**.

Este desarrollo complejo puede producir toda una serie de variaciones que implican:

- La unión de los dos conductos (falta de unión, distinto nivel de la unión).
- La ausencia de uno de los conductos.
- La falta del abocamiento duodenal del conducto pancreático accesorio.

Se encontrarán importantes datos sobre este tema en los trabajos de Cordier y Arsac, de Calas y de Marshall.

Fig. 111-2.
Corte sagital paramediano derecho, pasando por el duodeno, a la derecha de la arteria gastroduodenal.



MEDIOS DE FIJACIÓN. PERITONEO

El **páncreas** es uno de los órganos más **fijos** de la cavidad peritoneal:

- Por su coalescencia con el **peritoneo parietal posterior primitivo** de la pared abdominal posterior.
- Por su solidaridad con el **duodeno**.
- Por las raíces vasculares que lo amarran por todas partes.

Adosamiento a la pared posterior

Se ha visto que, de los dos esbozos pancreáticos, uno estaba en el mesogastrio anterior y el otro en el mesogastrio posterior. En el curso del desarrollo embriológico, la rotación del duodeno hacia la derecha arrastra a la **cabeza pancreática** hacia atrás y a la derecha, donde su cara derecha se fija al peritoneo parietal posterior por la **fascia retroduodenopancreática** [fascia de Treitz] (fig. 111-2). El desarrollo de la **transcavidad de los epiplones** rechaza al cuerpo y a la cola del páncreas, de tal manera que la cara izquierda del **cuerpo** del órgano se fija atrás por un plano de coalescencia denominado **fascia retropancreática** [fascia de Toldt I]. Ésta deja libre la porción de la cola del páncreas situada en el ligamento pancreatoesplénico, porción frenoesplénica. El páncreas sufre, además, una torsión sobre sí mismo a la altura del eje vascular arterial, que forma el límite entre los dos adosamientos.

Peritoneo

Se lo encuentra (fig. 111-3):

- **Adelante:** la **raíz del mesocolon transverso** cruza oblicuamente la cara anterior de la cabeza del páncreas y el borde inferior y anterior del cuerpo. Por este motivo, la cara anterior del páncreas está dividida en dos partes, **infracólica** y **supracólica**:
  A. La **parte infracólica del páncreas** corresponde a la gran cavidad peritoneal. Comprende sobre todo a la **porción inferior de la cabeza,** que es lateromesentérica derecha, por delante de la cual se adosa el **mesocolon ascendente**, formando la **fascia preduodenopancreática** [fascia de Fredet], que es infracólica.
  B. La **parte supracólica del páncreas** está dividida en dos por la inserción del ligamento gastrocólico con: una **parte derecha**, sobre la que se aplica a la hoja

Material protegido por derechos de autor

Solidaridad con el duodeno

Ésta concierne a las **tres primeras porciones del duodeno**:

1. **A nivel de la porción superior**, comienza después del cruce con la arteria gastroduodenal.
2. **A nivel de la porción descendente**, la adherencia es máxima a la altura de la terminación de los conductos excretores del páncreas y del hígado. El páncreas está unido a estas dos porciones del duodeno por tejido conjuntivo muy denso, que permite separarlos pero que se encuentra surcado por numerosos vasos arteriales y venosos.
3. **A nivel de la porción horizontal**, se trata de un simple contacto fácil de liberar. El proceso unciforme queda independiente del duodeno.

RELACIONES DEL PÁNCREAS

Se distinguen las relaciones del páncreas derecho (cabeza y cuello) de las del páncreas izquierdo (cuerpo y cola), separados por la inserción del mesoduodeno a nivel del eje de la aorta, desde el tronco celíaco hasta la arteria mesentérica superior (figs. 111-4 a 111-6).

Relaciones de la cabeza y del cuello del páncreas

Relaciones anteriores

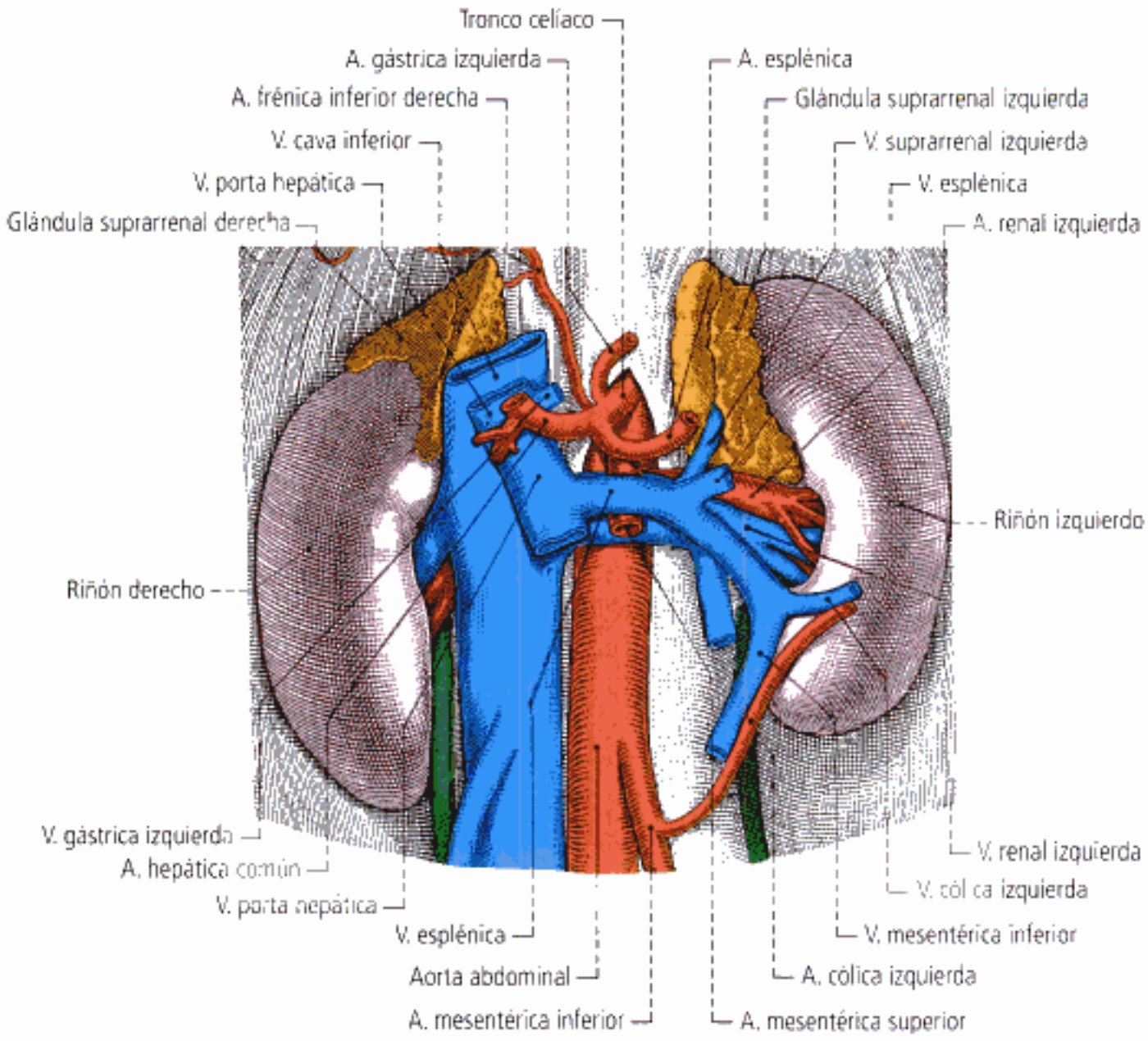
Arriba del mesocolon transverso

Aquí la **cabeza del páncreas** se relaciona con el **receso subhepático**. Por delante de éste se encuentran: el lóbulo cuadrado del hígado, el píloro y la porción superior del duodeno. Cuando la inserción del ligamento gastrocólico está situada muy a la derecha, una pequeña parte de la cabeza se relaciona por delante con la transcavidad de los epiplones. Cubierta por el **peritoneo**, la **arteria gastroduodenal** se bifurca en la **gastroepiploica derecha** y la **pancreatoduodenal superior posterior**.

Debajo del mesocolon transverso

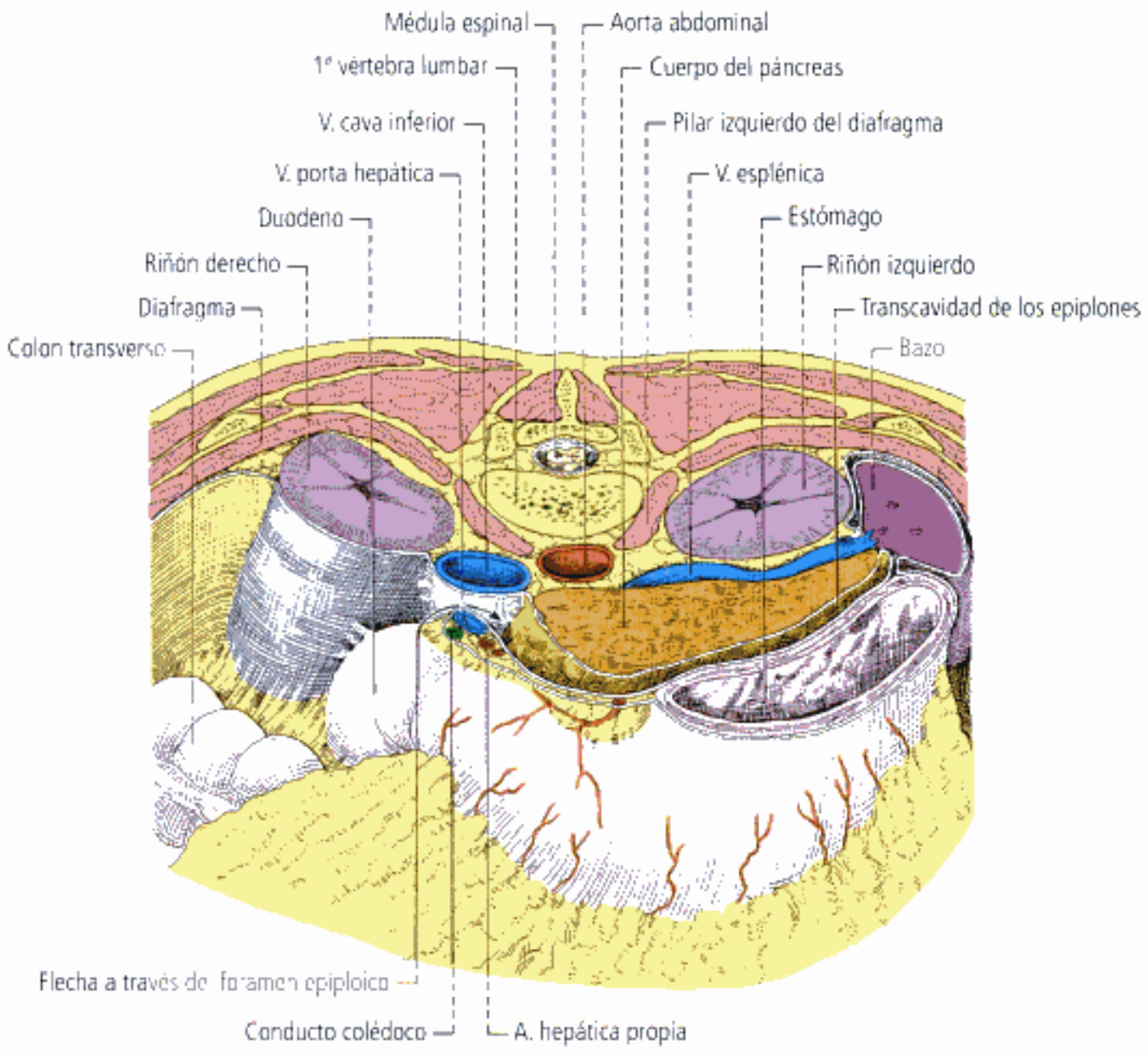
La **cabeza del páncreas** está separada de la cara inferior del mesocolon transverso por asas delgadas. Cubiertos por el peritoneo, los vasos mesentéricos superiores forman una saliente marcada, mediana e inferior. La arteria cólica derecha, así como las venas unidas a la vena gastroepiploica derecha y a las venas pancreatoduodenales, ubicadas por debajo del tronco venoso gastrocólico [tronco de Henle], también se encuentran por delante de la glándula.

Fig. 111-5.
Elementos arteriales y venosos retropancreáticos.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 111-6.
Cuerpo y cola del páncreas. Corte horizontal que pasa por la 1ª vértebra lumbar. Segmento inferior del estómago, visto por su cara superior.



Relaciones posteriores

Por detrás de la fascia retroduodenopancreática

La cabeza del páncreas se relaciona con la hoja anterior de la celda renal derecha, que la separa de la vena cava inferior medialmente y de la raíz renal derecha y la vena renal derecha lateralmente (fig. 111-7).

La fascia retroduodenopancreática es un plano que permite el **decolamiento duodenopancreático**. Esta maniobra descubre los planos posteriores y lleva hacia adelante a todos los elementos situados:

Por delante de la fascia retroduodenopancreática

Se encuentra el **arco arterial pancreatoduodenal posterior** (véase más adelante), el cual enmarca al **conducto colédoco**, que queda cubierto por la cabeza del páncreas. En una ubicación más medial se encuentra el **origen de la vena porta hepática**, confluencia venosa situada entre un conjunto de ganglios linfáticos, los **ganglios pancreatoduodenales**.

La maniobra de decolamiento duodenopancreático se puede continuar hasta el tronco de la **arteria mesentérica superior**. Esta arteria sirve de límite entre las fascias de coalescencia: a la derecha se encuentra la **fascia retroduodenopancreática** y a la izquierda, la **fascia retropancreática** (hoja izquierda del mesogastrio posterior, que se adhiere al peritoneo parietal posterior). La **cola del páncreas** habitualmente queda libre y móvil entre las dos hojas del mesogastrio, relacionada con el peritoneo esplénico por el ligamento pancreatoesplénico.

Circunferencia

El canal de la cabeza del páncreas está en contacto con el duodeno. Estas relaciones se han descrito antes (véase: Solidaridad con el duodeno).

Relaciones del cuerpo y de la cola

Relaciones anteriores

Convexo hacia adelante, el páncreas forma parte de la pared posterior de la **transcavidad de los epiplones**, que lo separa de la cara posterior del estómago. A nivel de la cola, el extremo izquierdo está prolongado por el **ligamento pancreatoesplénico,** que contiene a los **vasos esplénicos**.

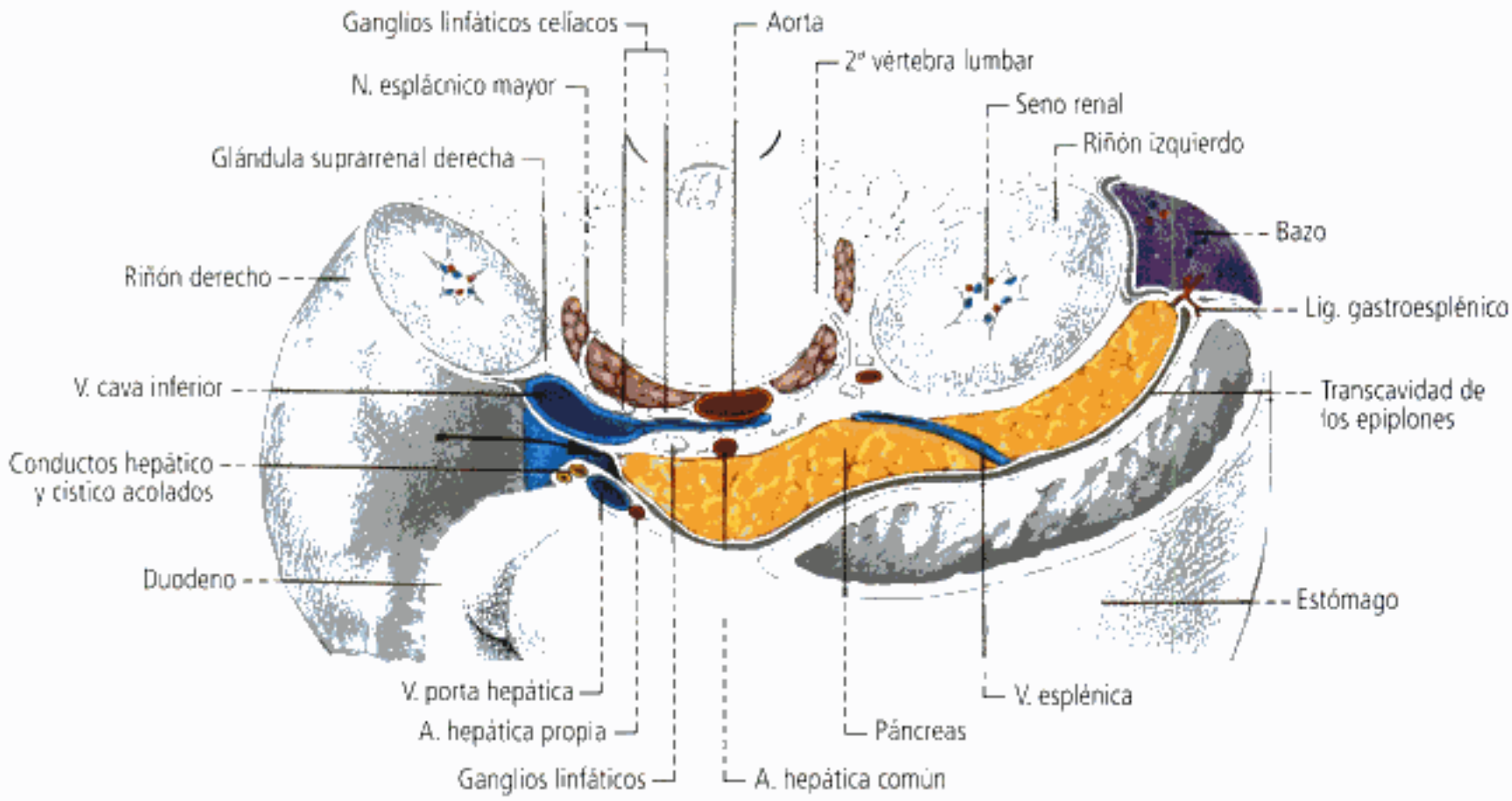
Relaciones posteriores

Por delante de la fascia retropancreática

Se encuentra la **vena esplénica**, voluminosa, oblicua hacia abajo y a la derecha (fig. 111-7). Está unida a la cara

Material protegido por derechos de autor

Fig. 111-7.
Relaciones posteriores del cuerpo y de la cola del páncreas, corte horizontal entre la 1ª y la 2ª vértebra lumbar. Segmento inferior del corte, vista superior. Por delante de la vena cava inferior, la flecha indica el foramen epiploico.



posterior de la glándula por numerosas vénulas y un tejido conjuntivo laxo. La **vena mesentérica inferior**, que asciende casi verticalmente, se hace retropancreática y desemboca en la vena esplénica en la mitad de la cara posterior del cuerpo del páncreas.

Por detrás de la fascia retropancreática

El **cuerpo del páncreas** cruza la cara anterolateral izquierda de las dos primeras vértebras lumbares, contra las cuales el páncreas puede ser aplastado en las contusiones graves del abdomen. Está separado de los cuerpos vertebrales por la hoja anterior de la celda renal izquierda. Se relaciona por su intermedio con la aorta abdominal y con la raíz renal izquierda. La **vena renal izquierda** cruza en dirección horizontal por delante de la aorta y por detrás de la arteria mesentérica superior. Arriba, el páncreas se relaciona con la glándula suprarrenal izquierda y lateralmente, con la extremidad superior del riñón izquierdo.

La **cola del páncreas** está separada de la extremidad inferior del riñón no solo por la hoja prerrenal sino también por la hoja peritoneal posterior que la tapiza, y el bazo, que se insinúa entre la cola del páncreas y el peritoneo parietal posterior (fig. 111-6).

Relaciones superiores

A la derecha, el **cuerpo del páncreas** se relaciona hacia arriba con la región celíaca. La **arteria hepática común** se apoya sobre él. La **arteria esplénica** se aproxima a él, se sitúa en su contacto y describe una serie de sinuosidades, siguiendo a su borde superior en toda su extensión. La última de estas sinuosidades ubica a la **arteria** por delante de la **cola del páncreas**, que separa así a la **arteria** de la **vena esplénica**.

Relaciones inferiores

Una pequeña parte del cuerpo del páncreas es infracólica, medial a la flexura duodenoyeyunal. Más a la izquierda, el páncreas se ubica por arriba de la raíz del mesocolon transverso, que lo separa de la gran cavidad peritoneal.

VASOS Y NERVIOS DEL PÁNCREAS

Arterias

Su disposición es compleja, pues tienen orígenes diversos, a partir del **tronco celíaco**, de sus **ramas** o de la **arteria mesentérica superior** (fig. 111-8).

Se pueden distinguir:

- Un sistema **derecho**, con los **arcos pancreatoduodenales**.
- Una arteria de la **región media**.
- Un sistema **izquierdo**.

Arcos pancreatoduodenales

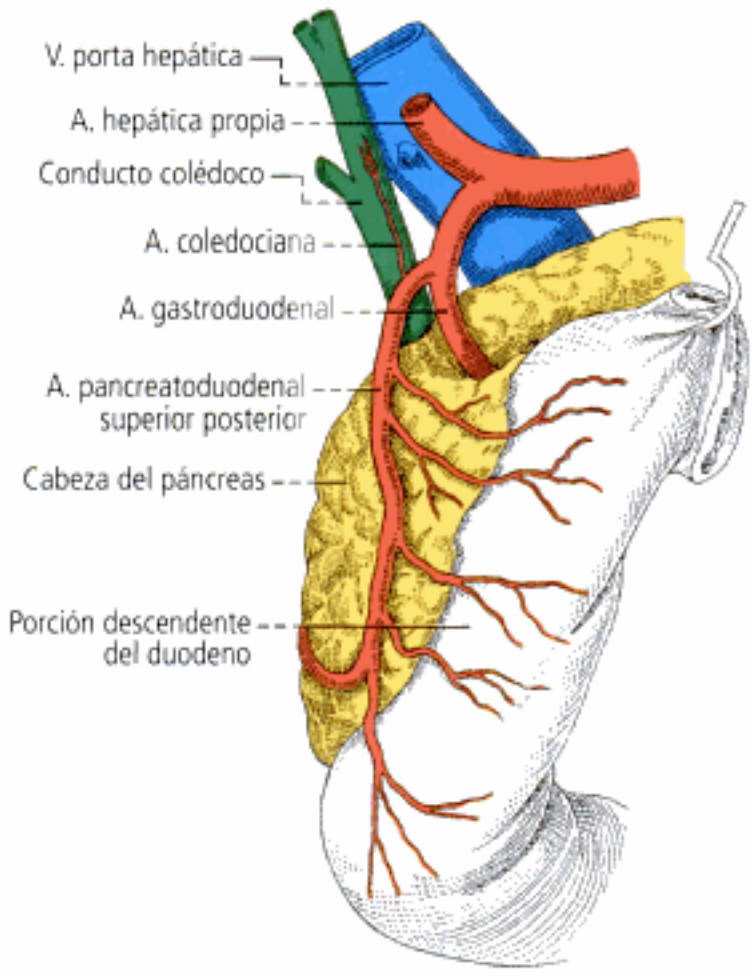
Están formados por ramas de la **arteria gastroduodenal** y de la **arteria mesentérica superior** (figs. 111-9 a 111-11).

Arco pancreatoduodenal anterior

Está formado por la **anastomosis**, en la cara anterior de la cabeza del páncreas, de **dos arterias**:

Material protegido por derechos de autor

Fig. 111-10.
Arteria pancreatoduodenal superior posterior, luego del decolamiento duodenocefalopancreático (según Río Branco).



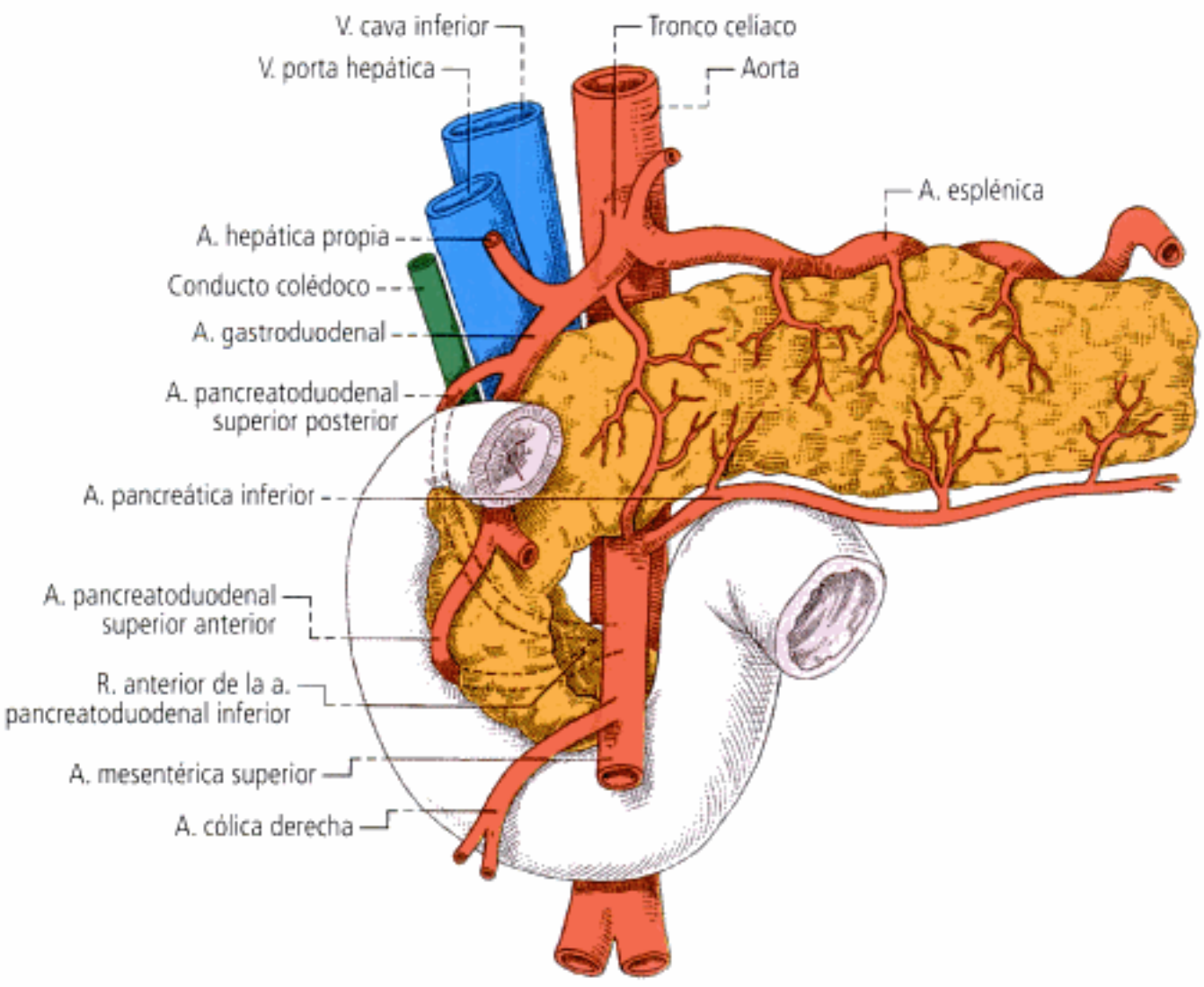
la parte proximal de la **arteria esplénica**, pero puede originarse de la arteria hepática común, así como del tronco celíaco y hasta de la mesentérica superior. Desciende vertical, por **detrás** del **cuello del páncreas,** y suele terminar y generalmente termina en una rama hacia la derecha y una rama hacia la izquierda. La rama terminal **derecha** es la **arteria prepancreática**, que se dirige hacia la derecha y cruza la incisura pancreática, para anastomosarse en la cara anterior de la cabeza del páncreas con la arteria pancreatoduodenal superior anterior. La rama terminal **izquierda** es la **arteria pancreática inferior** [de Testut], que se dirige hacia la izquierda por la superficie posteroinferior del cuerpo del páncreas.

Arterias izquierdas

Tienen orígenes diversos:

- De la **arteria esplénica** en el borde superior del cuerpo, bajo la forma de arterias pancreáticas cortas, de dirección vertical.
- De la **arteria pancreática mayor**, que se puede originar en la parte media de la **arteria esplénica.** Desde el nivel del borde superior del páncreas desciende verticalmente, recorriendo su cara posterior, anastomosándose con la arteria pancreática inferior. A veces la pancreática inferior es su rama de terminación (Calas).
- De la **arteria pancreática inferior**, rama izquierda de la **pancreática dorsal**, que va hasta la cola e irriga ampliamente el cuerpo de la glándula.

Fig. 111-11.
Relaciones del duodeno con el páncreas y sus arterias (según Gregoire).



Material protegido por derechos de autor

Numerosas variaciones cambian el esquema precedente. Se las encontrará descritas en los trabajos de Evrard, de Woodbum, de Calas, de Michels, de Delagrange, de Barbin, de Estapé.

En el **páncreas**, las ramas arteriales se anastomosan entre sí. Presentan anastomosis arteriovenulares y proporcionan a los islotes pancreáticos una vascularización muy particular (Simionescu, Vandamme).

Venas

No son exactamente satélites de las arterias (fig. 111-12).

A la **derecha** existen:

- Un **arco pancreatoduodenal anterior**: que une a la vena gastroepiploica derecha con la vena mesentérica superior, a través de la anastomosis de la vena pancreatoduodenal superior anterior con la vena pancreatoduodenal inferior anterior.
- Un **arco venoso pancreatoduodenal posterior**: une a la vena porta hepática con la vena mesentérica superior, a través de la anastomosis de la vena pancreatoduodenal superior posterior con la vena pancreatoduodenal inferior posterior.
- Varias **venas pancreáticas**: van directamente desde la cabeza del páncreas hasta la vena mesentérica superior en su trayecto de adelante hacia atrás por la incisura pancreática.

A la **izquierda,** las venas son menos sistematizadas en general; se observan:

- Numerosas **venas pancreáticas** que van directamente a la **vena esplénica**.
- Venas dirigidas hacia el origen de la **vena porta hepática**.
- Una vena pancreática inferior, inconstante; se encuentra en el 34% de los casos (Calas).

Linfáticos

Los **ganglios linfáticos del páncreas** se dividen en cuatro grupos (fig. 111-13):

A. Ganglios pancreáticos superiores: a lo largo del borde superior del cuerpo, dirigidos hacia la región celíaca o hacia el cardias.
B. Ganglios pancreáticos inferiores: ubicados en el borde inferior del cuerpo del páncreas, drenan hacia los ganglios linfáticos mesentéricos superiores.
C. Ganglios esplénicos: ubicados desde la cola del páncreas hacia el hilio del bazo.
D. Ganglios pancreatoduodenales: agrupados alrededor de los arcos vasculares pancreatoduodenales, adelante y detrás de la cabeza y en relación con el duodeno, se subdividen en **superiores** e **inferiores**.

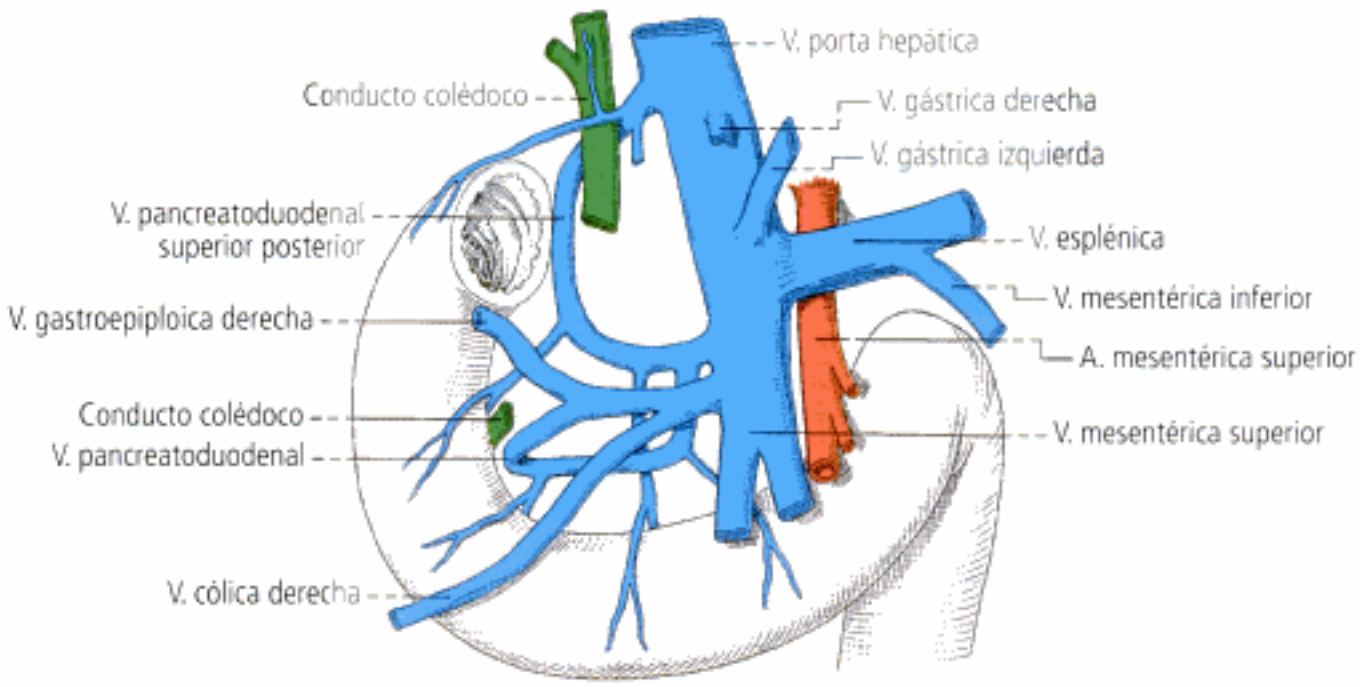
El páncreas constituye una importante encrucijada linfática, donde se encuentran drenajes provenientes de los órganos abdominales de la región.

Nervios

Son muy numerosos; provienen del plexo celíaco y del plexo mesentérico superior. Siguen a las arterias y abordan el páncreas junto con ellas, pero sin sistematizarse.

Son nervios mixtos: simpáticos y parasimpáticos, pero igualmente **sensitivos** y **secretores**. La secreción está asegurada por el vago, mientras que la sensibilidad pertenece al simpático: se puede practicar la **esplacnicectomía** en los síndromes dolorosos de origen pancreático.

Fig. 111-12.
Arcadas venosas del duodeno y del páncreas (según Gregoire).



Material protegido por derechos de autor

112 Bazo

El **bazo** (*splen*, *lien*) es un **órgano linfático secundario** muy ricamente vascularizado y drenado al sistema porta hepático. Situado a la izquierda, detrás del estómago, en el receso subfrénico izquierdo, por arriba de la flexura cólica izquierda y de la extremidad superior del riñón izquierdo, es un órgano **abdominal**, con relaciones torácicas.

Es un órgano muy particular, puesto que se desarrolla con el tubo digestivo y comparte con él sus vasos, pero no tiene **ninguna acción en la digestión.**

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

El **bazo** es ovoide, con un eje mayor oblicuo de arriba hacia abajo, de medial a lateral y de atrás hacia adelante, casi paralelo a la dirección de la **10ª costilla**, sobre la cual se proyecta. El bazo vacío de sangre, extraído en la autopsia, aparece aplastado, sin relación con su forma real. Lleno de sangre o inyectado, en su lugar, adopta su forma natural y se describen caras, bordes y extremidades (figs. 112-1 y 112-2).

Caras

Se observan dos caras:

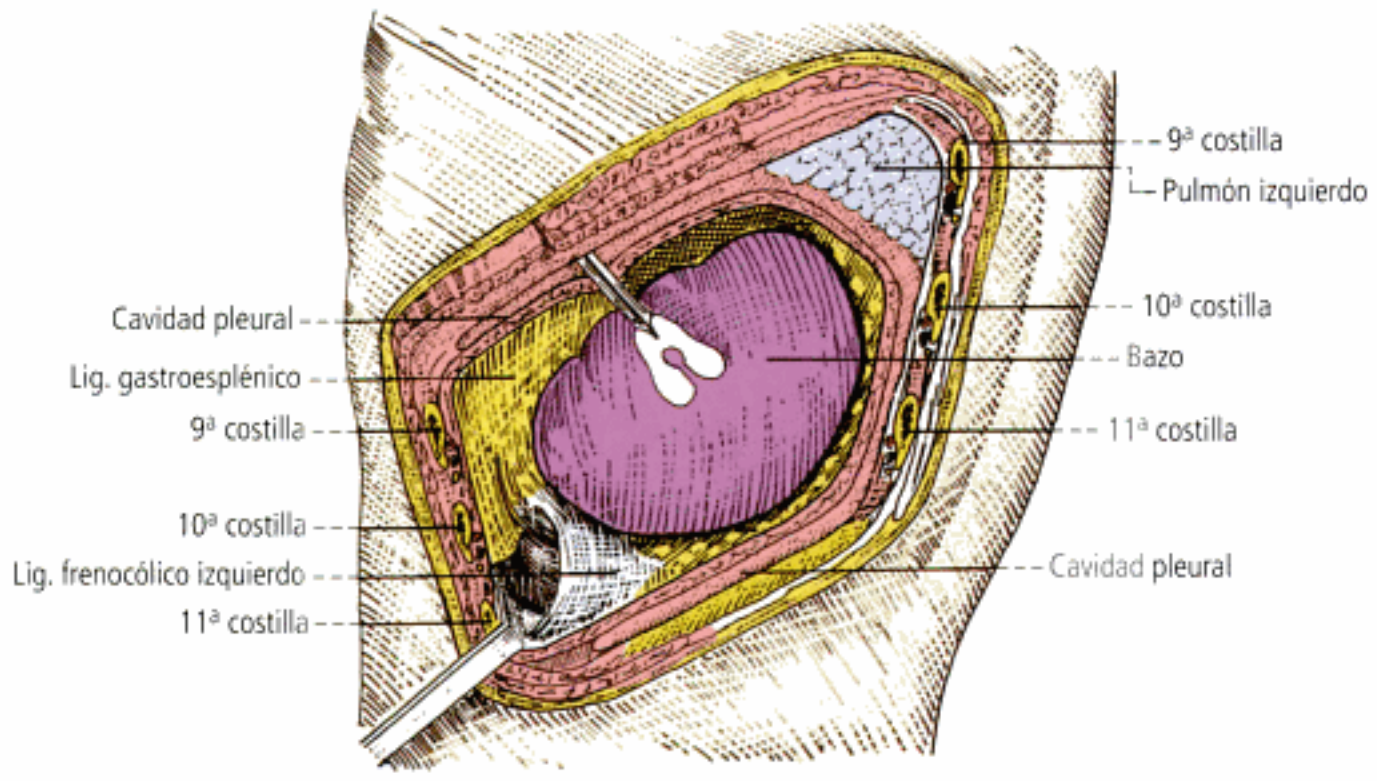
A. **Cara diafragmática:** es extensa y lateral, convexa, moldeada sobre la concavidad diafragmática.
B. **Cara visceral:** en ella se pueden distinguir las siguientes **impresiones**:
   - **Impresión gástrica:** cóncava, aplicada contra la convexidad del estómago. En la porción posterior de esta impresión se sitúa el hilio del bazo. Es una depresión llena de impresiones vasculares orientadas según el eje del órgano, depresiones con contornos irregulares de altura muy variable.
   - **Impresión renal:** cóncava, igualmente orientada hacia abajo, se aplica sobre el riñón y la glándula suprarrenal izquierda.
   - **Impresión cólica:** en contacto con el colon transverso.

Bordes

Separando estas dos caras, hay dos bordes:

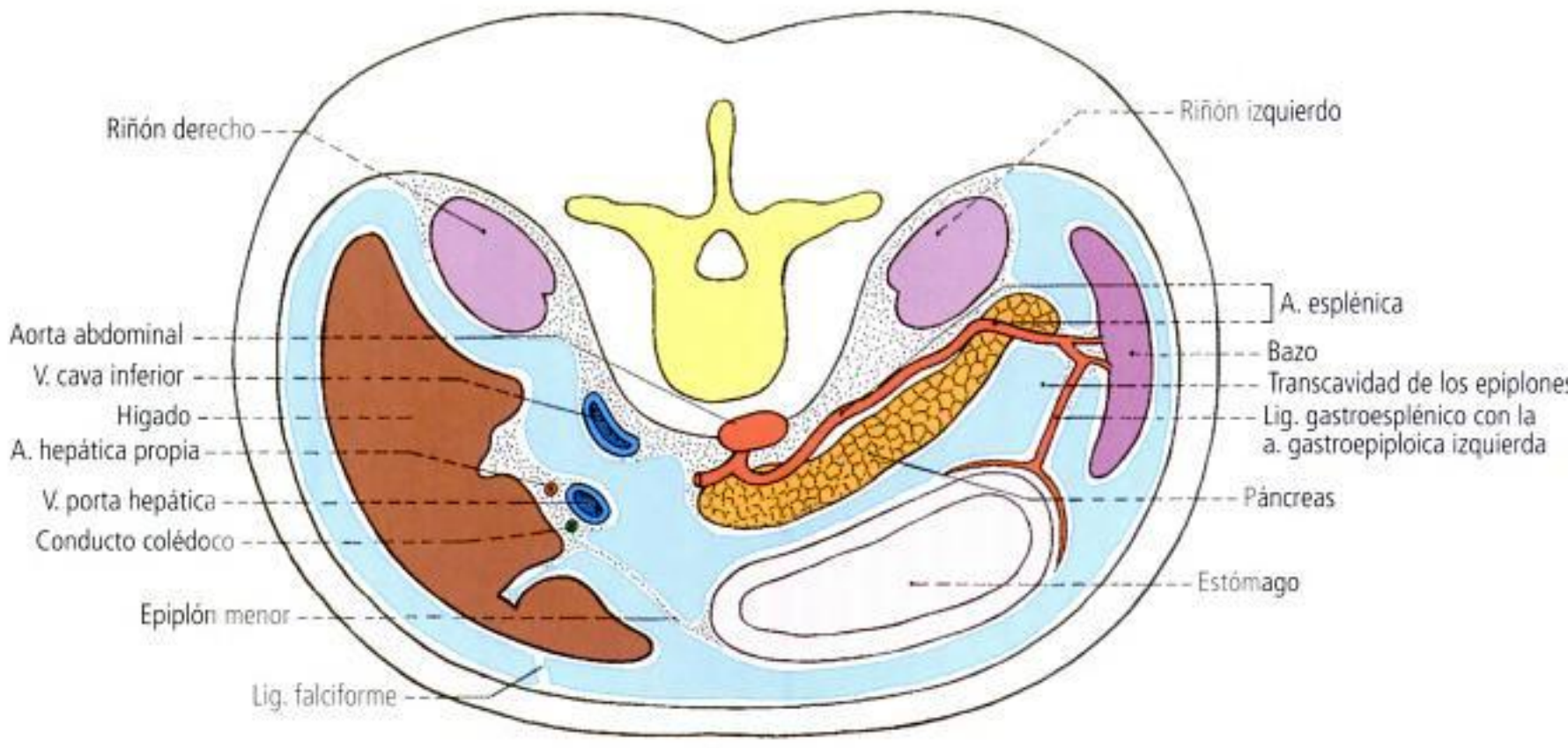
A. **Borde superior:** es anterior, convexo e irregular, marcado por dos o tres escotaduras muy características que persisten en los bazos muy grandes, lo que permite reconocer la naturaleza esplénica de algunos tumores abdominales. El borde superior se ubica entre la impresión gástrica y la cara diafragmática.
B. **Borde inferior:** es posterior, redondeado y rectilíneo; está situado entre la cara diafragmática y la impresión renal.

Fig. 112-1.
Bazo, visto in situ, luego de la ablación de la pared toracoabdominal.



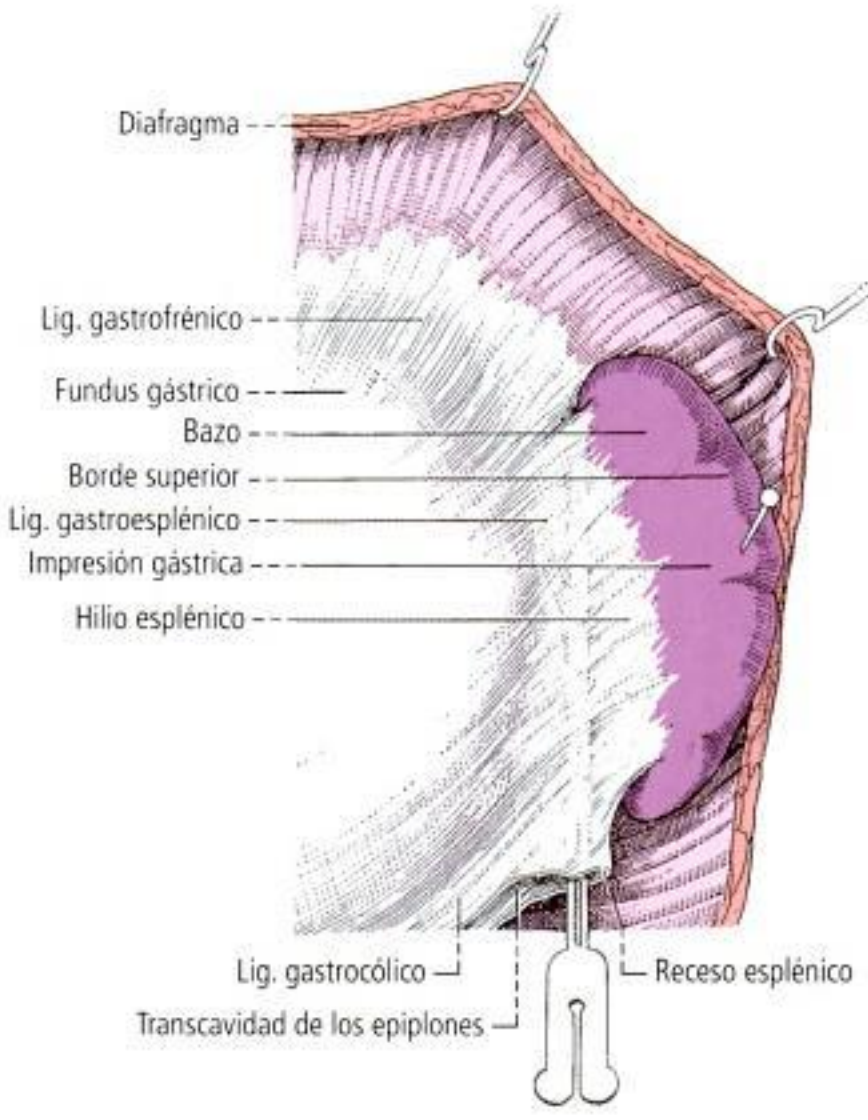
Material protegido por derechos de autor

Fig. 112-3.
Transcavidad de los epiplones en el adulto. La parte del mesogastrio posterior que contiene el páncreas está acolada al peritoneo parietal posterior; se constituyen así los ligamentos pancreatoesplénico y gastroesplénico.



vecinos por los **ligamentos** [epiplones] **gastroesplénico** por delante y **pancreatoesplénico** por detrás.

Fig. 112-4.
Ligamento gastroesplénico, vista anterior. Recién nacido.



Si se estudia la disposición del peritoneo (fig. 112-3), en un corte horizontal, se comprueba que:

- El **peritoneo que tapiza el conjunto del bazo** se encuentra alrededor del hilio y de allí parte hacia adelante y atrás:
  - **Adelante**, la hoja anterior forma la hoja izquierda o anterior del ligamento gastroesplénico y se prolonga sobre la cara anterior del estómago.
  - **Atrás** se refleja sobre la cara posterior de la cola del páncreas y constituye la hoja posterior del ligamento pancreatoesplénico.
- La **hoja posterior de la transcavidad de los epiplones**, situada delante del cuerpo del páncreas y luego de la cola, se acerca al hilio del bazo formando la hoja anterior del ligamento pancreatoesplénico. Se continúa adelante y forma la hoja derecha o posterior del ligamento gastroesplénico, antes de prolongarse sobre la cara posterior del estómago.
- El **ligamento gastroesplénico**, de dirección oblicua, se vuelve transversal cuando se tracciona del estómago hacia la derecha y del bazo hacia la izquierda (fig. 112-4). Continúa hacia arriba hasta el fundus gástrico. Este ligamento es delgado, contiene abajo los vasos gastroepiploicos izquierdos y arriba los vasos cortos del estómago.
- El **ligamento pancreatoesplénico** es oblicuo adelante, lateralmente y a la izquierda; es grueso, pues contiene, además de la cola del páncreas, que a menudo está en contacto con el bazo, la arteria y la vena esplénica. Hacia arriba alcanza la zona de adherencia gastrofrénica.

Estos **dos ligamentos** se unen arriba y abajo del hilio del bazo:

Material protegido por derechos de autor

- **Arriba**, a nivel del ligamento gastrofrénico, las hojas profundas se unen para cerrar por arriba la transcavidad de los epiplones, mientras que las hojas anterior de uno y posterior del otro se adosan para formar el **ligamento frenoesplénico**.
- **Debajo**, las dos hojas profundas se unen para cerrar por abajo la transcavidad de los epiplones. Ambas hojas, posterior de uno y anterior de la otra, se adosan y llegan al mesocolon transverso en la proximidad de la flexura cólica izquierda para formar el **ligamento esplenocólico** [de Buy], prolongado por el ligamento frenocólico izquierdo.

Peritonizado en la superficie, el bazo aparece **libre** en la cavidad peritoneal. Amarrado por sus dos ligamentos a la extremidad izquierda de la transcavidad de los epiplones, tiene pues una raíz bastante compleja por la disposición del peritoneo.

RELACIONES

Se estudian las relaciones de las caras y de las extremidades.

Cara diafragmática

La **cara diafragmática** es una cara convexa, que se encuentra en situación anterolateral y luego posterolateral. Está en relación directa con el **diafragma**, del que la separan dos hojas de peritoneo: el neumoperitoneo separa bien el contorno de la línea opaca diafragmática, salvo en casos de adherencia peritoneal (figs. 112-1 y 112-5). El contacto con el diafragma comienza a la altura de la línea axilar media.

Por **intermedio del diafragma**, el bazo se relaciona con el **receso costodiafragmático izquierdo** y con la **base del pulmón izquierdo**, que no desciende por debajo de la 10ª costilla.

Por **intermedio del receso pleural**, el bazo se relaciona con la pared costointercostal posterior y lateral. El área de proyección corresponde a la 9ª, 10ª y 11ª costilla izquierda y a los espacios intercostales correspondientes. El área es convexa arriba y abajo, está centrada sobre la 10ª costilla.

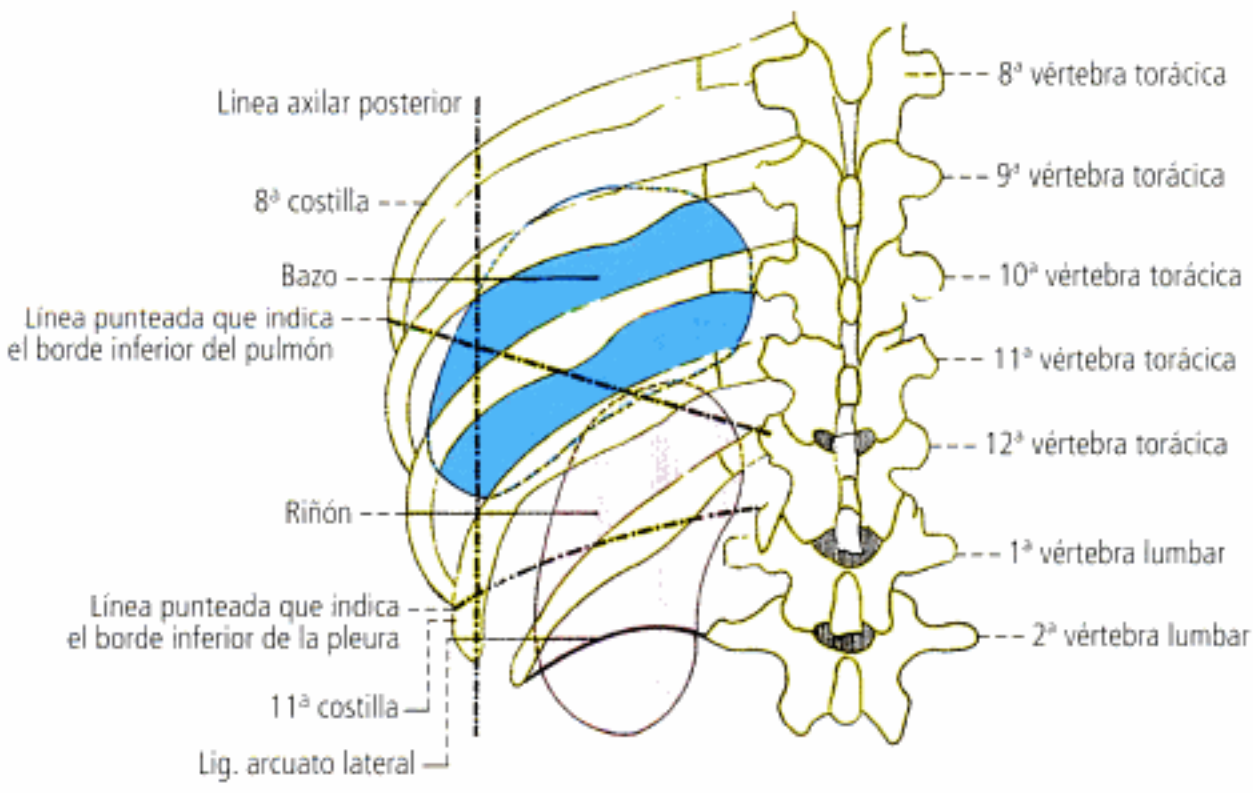
Estas relaciones explican muchos aspectos de la relación torácica con la patología esplénica: la penetración del bazo en las hernias diafragmáticas, su rotura en los traumatismos de la base torácica izquierda, etc.

Cara visceral

Impresión gástrica: corresponde a la cara posterior del estómago, a la transcavidad de los epiplones. El hilio está a menudo en contacto con la cola del páncreas (véase fig. 111-7). Es la **cara radicular** del bazo. La impresión gástrica está limitada por delante por el **borde superior** del bazo, que se insinúa entre el diafragma y el estómago.

Impresión renal: esta impresión se aplica contra la extremidad superior del riñón y la glándula suprarrenal izquierda, por intermedio del peritoneo y de la hoja prerrenal (fig. 111-7). El contacto es íntimo y el riñón y el bazo se pueden romper simultáneamente por los traumatismos de la región.

Fig. 112-5.
Proyección del bazo y del riñón sobre la pared costal. Se esquematizan en ***azul*** *el bazo y en* ***rosado*** *el riñón.*



Extremidad anterior e impresión cólica

La extremidad anterior del bazo se apoya sobre la flexura izquierda del colon y sobre el **ligamento frenocólico izquierdo**, al que se denomina por ello *"sustentaculum lienis"*. El bazo está separado del colon y del mesocolon por el espacio peritoneal.

Extremidad posterior

Es la parte más alta y más profunda del bazo, situada entre el fundus gástrico y el diafragma que separan esta extremidad de la 10ª y 11ª costilla y de las vértebras correspondientes. Sobre este plano consistente, el bazo puede chocar y romperse en ciertas caídas de pie, con el cuerpo en posición vertical.

Celda esplénica

Es el espacio ocupado por el bazo que queda vacío después de su extirpación (fig. 112-6). Es la parte más alta y lateral de la cavidad abdominal; un diverticulo subfrénico izquierdo de forma cóncava abajo y medialmente.

La celda esplénica está cerrada:

- Arriba, atrás y lateralmente, por el **diafragma**.
- Abajo, por el mesocolon transverso, la flexura cólica izquierda y el **ligamento frenocólico izquierdo**.
- Atrás, por la celda renal izquierda.
- Medialmente, por los ligamentos gastroesplénico y pancreatoesplénico con sus prolongaciones: superior, frenoesplénico e inferior, esplenocólico.

VASOS Y NERVIOS

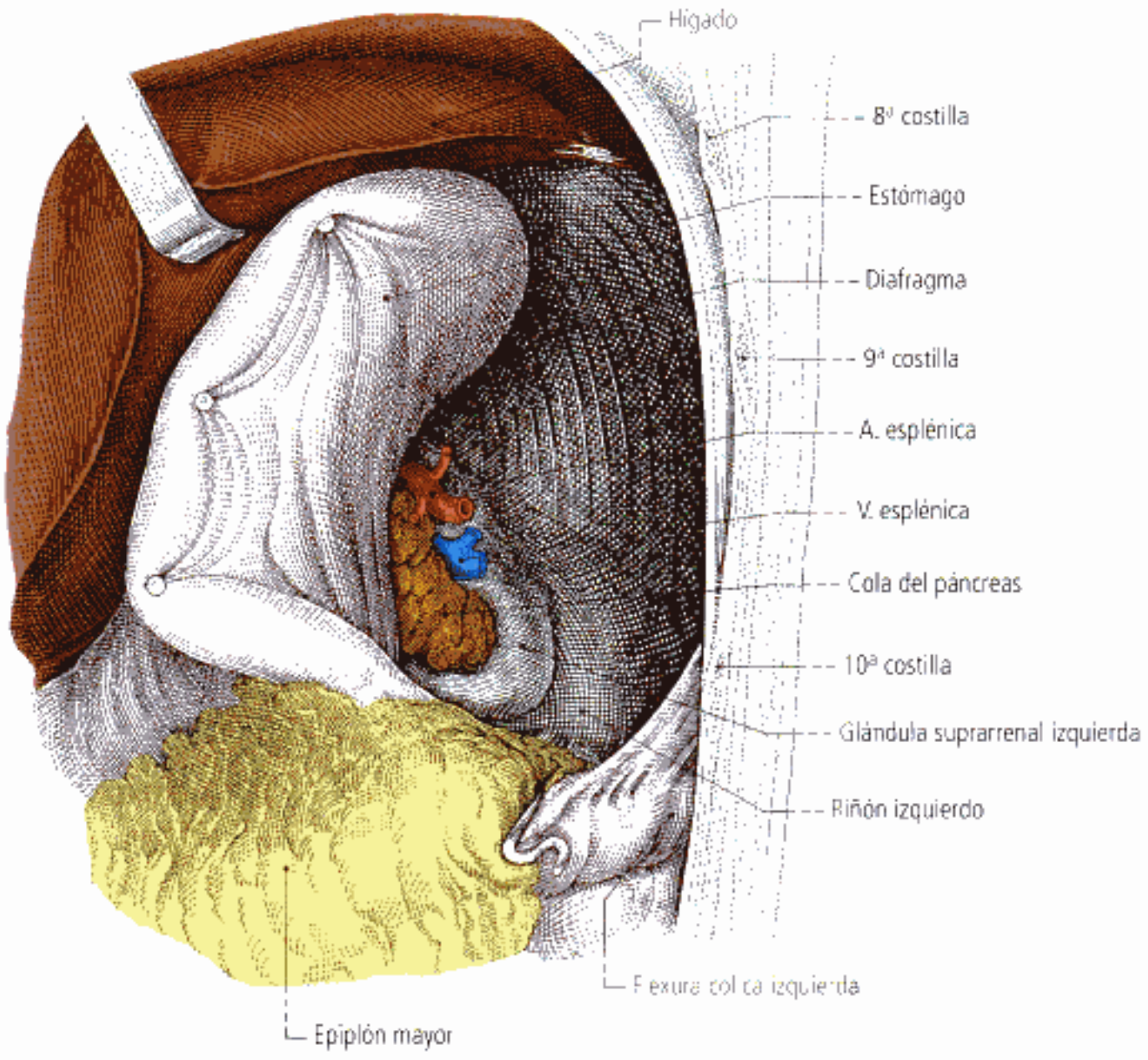
Arteria esplénica

La **arteria esplénica** es la arteria primitiva del estómago y del mesogastrio posterior. Pero durante el desarrollo se desvía de su destino gástrico en provecho del bazo.

Origen, trayecto y terminación

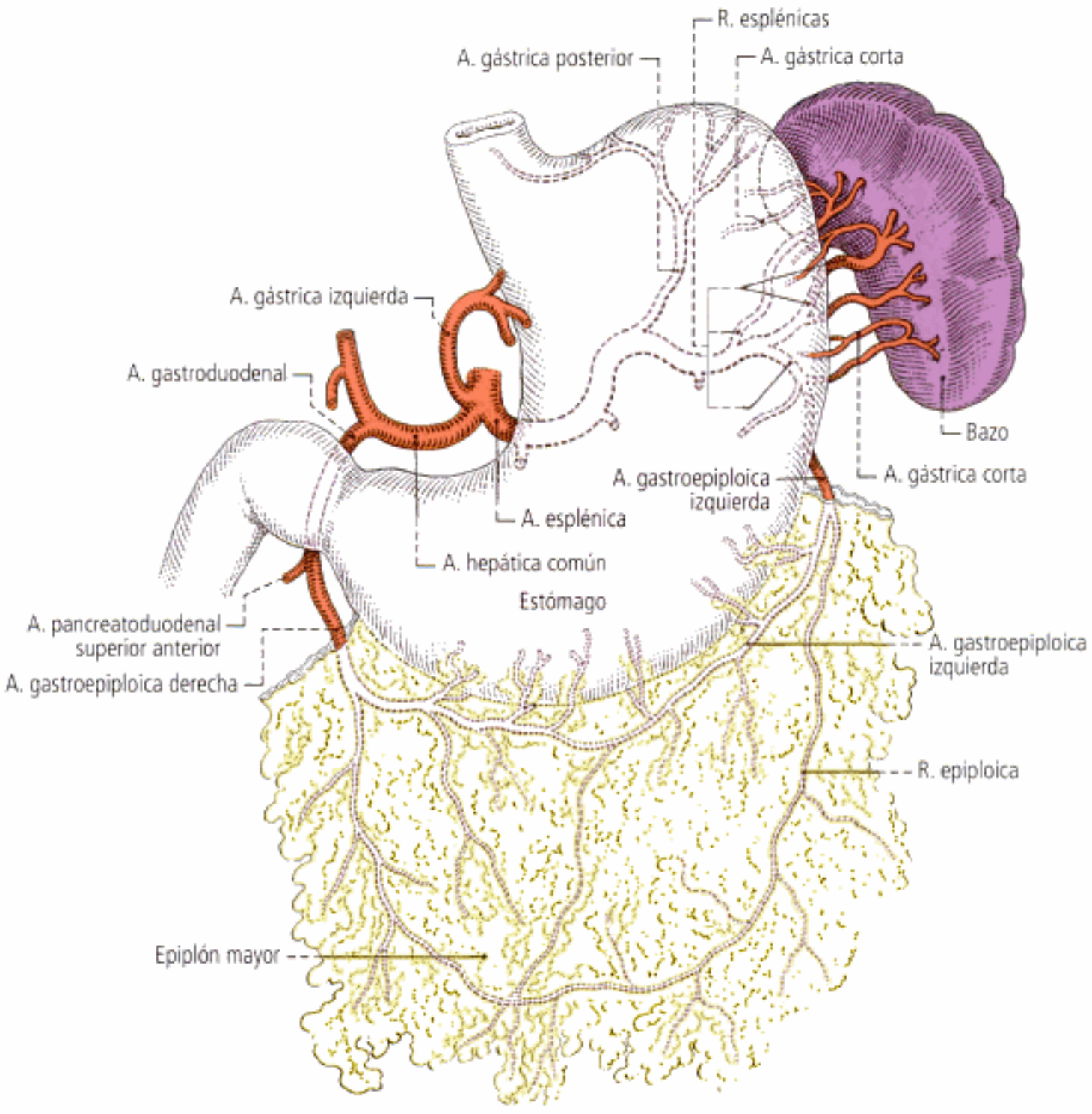
La **arteria esplénica** se origina en el **tronco celíaco**, frente a la 1ª vértebra lumbar, por lo tanto, lejos del bazo

Fig. 112-6.
Celda esplénica. El bazo ha sido extirpado.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 112-7.
Arteria esplénica. Vascularización del bazo y de la parte anterior del epiplón mayor.



(fig. 112-7). Después de un corto segmento suprapancreático, oblicuo hacia abajo y a la izquierda, transcurre transversalmente, sigue el borde superior del páncreas, pasa delante de la cola y por último llega al **hilio del bazo**, donde se divide en dos ramas terminales, **superior** e **inferior**. Es una arteria voluminosa de 5 mm de diámetro, término medio.

Relaciones

Segmento suprapancreático

Pertenece a la **región celíaca** (véase fig. 111-4). La **arteria esplénica** se encuentra hundida en el plexo celíaco y sus ramos. Está situada detrás del peritoneo parietal, detrás de la porción retrogástrica de la transcavidad de los epiplones que la separa de la parte media de la curvatura menor del estómago. Las úlceras que se desarrollan allí pueden llegar a contactar con la arteria, erosionarla y producir hemorragias gástricas cataclísmicas: la llamada úlcera angioterebrante.

Segmento retropancreático

En su conjunto, es cóncavo hacia atrás como el propio páncreas. Este segmento de la **arteria esplénica** es muy **sinuoso** y varias convexidades arteriales emergen por arriba del borde superior del páncreas. La arteria comparte aquí las **relaciones** del cuerpo del páncreas: **anteriores**, con la cara posterior del estómago a través de la transcavidad de los epiplones; **posteriores**, con la raíz y la celda renal izquierda, por intermedio de la fascia retropancreática y de la fascia prerrenal. Las partes más inferiores se ubican por detrás del páncreas. Algo más abajo, la arteria se encuentra con la **vena esplénica**.

Segmento terminal

Es prepancreático e hiliar y describe una curva cóncava hacia adelante, que comparte con la **cola del páncreas**. La **arteria esplénica** pasa sobre el borde superior y luego por delante de la cara anterior de la cola, oblicua hacia abajo, adelante y a la izquierda. La vena queda por debajo de la

Material protegido por derechos de autor

arteria y los dos vasos llegan al **ligamento pancreatoesplénico** en la parte posterior e izquierda de la transcavidad de los epiplones, detrás del estómago, muy cerca del **hilio del bazo**.

Ramas colaterales

Se distinguen:

- **Ramas pancreáticas**, numerosas y pequeñas, están destinadas al cuerpo y a la cola, así como la **arteria pancreática dorsal** (véase Arterias del páncreas).
- **Rama gástrica**, **arteria gástrica posterior** [esofagocardiotuberositaria posterior]: de dirección ascendente, irriga la cara posterior del fundus gástrico, el cardias y la cara posterior del esófago abdominal.
- **Arteria de la extremidad posterior** [polar superior]: se origina antes que la arteria esplénica llegue al hilio. Es oblicua hacia arriba y a la izquierda, y a veces da dos o tres ramas al fundus gástrico del estómago y llega a la extremidad superior del bazo, donde penetra por el ligamento frenoesplénico.

Ramas terminales

Se separan en forma variable, sea en el hilio mismo (división en T), o a distancia de éste (división en ángulo agudo):

- **Rama superior:** se dirige hacia la parte alta del hilio, donde da de cuatro a seis ramas que entran en el parénquima por los dos tercios superiores del hilio del bazo.
- **Rama inferior:** se dirige hacia el tercio inferior del hilio, donde origina:
  - Arterias para el bazo, de dos a cinco, entre ellas la **arteria de la extremidad anterior** [polar inferior].
  - Arterias **gástricas cortas** [vasos cortos], para la curvatura mayor del estómago.
  - La **arteria gastroepiploica izquierda**, que pertenece al círculo arterial de la curvatura mayor del estómago.

Sistematización esplénica

Las ramas colaterales de las ramas terminales no se anastomosan entre sí, por lo menos teóricamente. Nguyen Huu ha descrito dos grandes territorios esplénicos independientes, uno superior y otro inferior, separados por un plano transversal perpendicular al eje mayor del órgano, pero en su interior existen anastomosis que hacen discutible la presencia de verdaderos segmentos esplénicos.

Variaciones

Son muy numerosas, y su descripción se encontrará en los textos de Río Branco y de Mitchels. Se refieren a:

- El **origen** de la arteria esplénica (véase Tronco celíaco).
- El **trayecto**, más o menos hundido detrás del páncreas.
- La **terminación**, donde las ramas colaterales de las dos arterias terminales adoptan disposiciones en abanico, en escala, identificadas a distancia o en el hilio. Estas disposiciones modifican la forma de la raíz esplénica.

Igualmente, las **arterias gástricas cortas**, las arterias de la extremidad anterior y la **gastroepiploica izquierda** se reparten en forma muy variable.

Vena esplénica

Es un **afluente de origen** de la vena porta hepática (véase fig. 111-8). Del hilio del bazo emergen venas satélites de las arterias. Éstas convergen para constituir dos o tres troncos principales. El tronco inferior se enriquece con la gran **vena gastroepiploica izquierda,** y así se forma el tronco de la **vena esplénica**. Ésta es satélite de la arteria, pero siempre o casi siempre se encuentra debajo de ella. Pasa por delante de la **cola del páncreas**, junto con la arteria, se ubica sobre su borde superior y se sitúa por detrás del cuerpo, por delante de la fascia retropancreática. Aplicada al páncreas, se dirige hacia abajo y a la derecha. Recibe a la **vena mesentérica inferior**. Luego se une a la **vena mesentérica superior** para constituir el origen de la **vena porta hepática**.

La **vena esplénica** es voluminosa, con paredes delgadas. Se hipertrofia en la hipertensión portal, mientras que la presión venosa se eleva allí: la presión normal es de 20 cm de agua, término medio.

Estas relaciones son las de la arteria esplénica en su segmento yuxtahiliar; medialmente, la vena está situada en un plano inferior, aplicada a la cara posterior del páncreas. Por intermedio de la fascia retropancreática y de la hoja prerrenal se relaciona con la **vena renal izquierda**, con la cual constituye una pinza alrededor del origen de la arteria mesentérica superior.

El decolamiento del páncreas desde la izquierda, asociado con la esplenectomía, permite anastomosar la vena esplénica a la vena renal (anastomosis esplenorrenal) para luchar contra la **hipertensión portal hepática**.

Afluentes

Las venas tributarias de la **vena esplénica** son numerosas: vena gastroepiploica izquierda; venas gástricas cortas; venas pancreáticas, numerosas y finas; vena gástrica izquierda, habitualmente afluente directa de la vena porta hepática pero, de modo inconstante, de la vena esplénica; y la vena mesentérica inferior, que en ocasiones puede faltar.

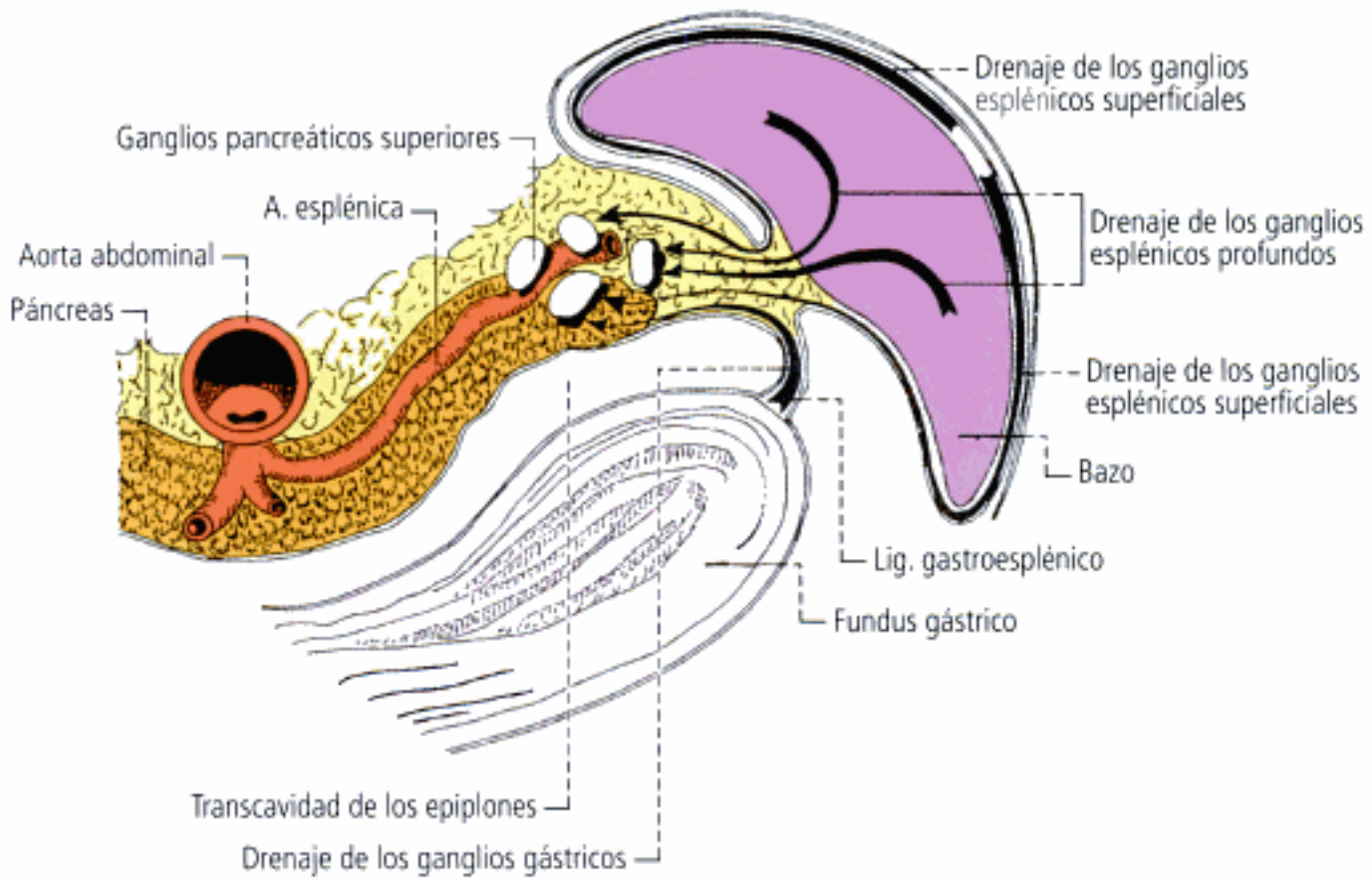
Por medio de estos afluentes la vena contrae anastomosis con las **venas gástricas posteriores** [esofagocardiotuberositaria posterior] y de allí, junto con las **venas esofágicas**, es una vía de derivación portocava espontánea en caso de hipertensión portal hepática.

Linfáticos

De una red superficial subperitoneal y de una red profunda perivascular parten colectores que se concentran en los **ganglios linfáticos esplénicos**, ubicados en el hilio (fig.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 112-8.
Linfáticos del bazo (esquemático). Vista superior.



112-8). Éstos son drenados por linfáticos situados a lo largo de la arteria esplénica, los ganglios pancreáticos superiores, más allá de los cuales se encuentran los ganglios celíacos y los pancreatoduodenales. Los **ganglios linfáticos esplénicos** reciben también linfáticos del epiplón mayor, de la curvatura mayor y del fundus gástrico. Por eso la esplenectomía se asocia a menudo con la resección gástrica por cáncer.

Nervios

Provienen del **plexo celíaco**, siguen a la arteria esplénica y sus ramas: son los plexos periarteriales. Comprenden, por intermedio del vago y del simpático, fibras esencialmente **vasomotoras** que aseguran, por intermedio del volumen sanguíneo, la esplenodilatación o la esplenocontracción. La **sensibilidad esplénica** parece confundida con la de su peritoneo.

Raíz esplénica

Comprende dos planos:

A. Un **plano anterior**, gastroesplénico, con los vasos gastroepiploicos izquierdos, abajo, y los vasos gástricos cortos, arriba.
B. Un **plano posterior**, pancreatoesplénico, con los **vasos esplénicos**: es la raíz principal.

Según la longitud de los vasos, su espesor y altura, pueden distinguirse:

- Raíces esplénicas estrechas, altas y gruesas, cuya hemostasia es difícil de controlar en la cirugía.
- Raíces esplénicas largas y estrechas, más fáciles de controlar.
- Raíces intermedias entre esos dos extremos.

EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

Es necesario recordar tres nociones esenciales referidas a la función del bazo en el ser humano:

A. No tiene función digestiva, pero de él emerge la vena esplénica, la cual contribuye a la formación de la **vena porta hepática,** que resume la circulación venosa digestiva abdominal.
B. No es un órgano indispensable para la vida: la esplenectomía no ocasiona trastornos graves.
C. Tiene una acción fundamental en la **composición química y celular de la sangre**. El bazo es un **reservorio** de sangre capaz de vaciarse por esplenocontracción. Interviene en la **destrucción de los hematíes**, liberando sus pigmentos. Es activo en la **linfopoyesis** (fabricación de glóbulos blancos). Interviene activamente en la **lucha contra la infección**: es la esplenomegalia de las septicemias. Por último, se le atribuye una participación en el metabolismo del hierro, del colesterol, de los hidratos de carbono, etc.

Material protegido por derechos de autor

113 Formaciones peritoneales supracólicas del abdomen

Se describen aquí dos formaciones: la **transcavidad de los epiplones** y el **epiplón mayor**.

Su existencia ha sido evocada en la descripción de las diferentes vísceras supracólicas. Lo será también a propósito del yeyuno, el íleon y el colon, pues el epiplón mayor, dependencia embriológica de la transcavidad de los epiplones, se desarrolla en la región infracólica.

RESEÑA EMBRIOLÓGICA

De la cavidad celómica primitiva (fig. 113-1) se origina un divertículo orientado de abajo hacia arriba: el **receso neumoentérico** [hepatoentérico]. Éste divide el mesogastrio posterior en dos partes: derecha o hepática e izquierda o gástrica. Este receso tiene una dirección **sagital**. La **rotación** del estómago y la disposición del hígado le dan una dirección **transversal**.

El receso va a desarrollarse:

- Hacia la izquierda, donde constituye el **mesogastrio dorsal**, que separa al estómago del páncreas.
- Hacia abajo, donde forma el **epiplón mayor**, que desborda al estómago hacia abajo, delante del colon transverso.

Mesogastrio dorsal [bolsa mesogástrica]

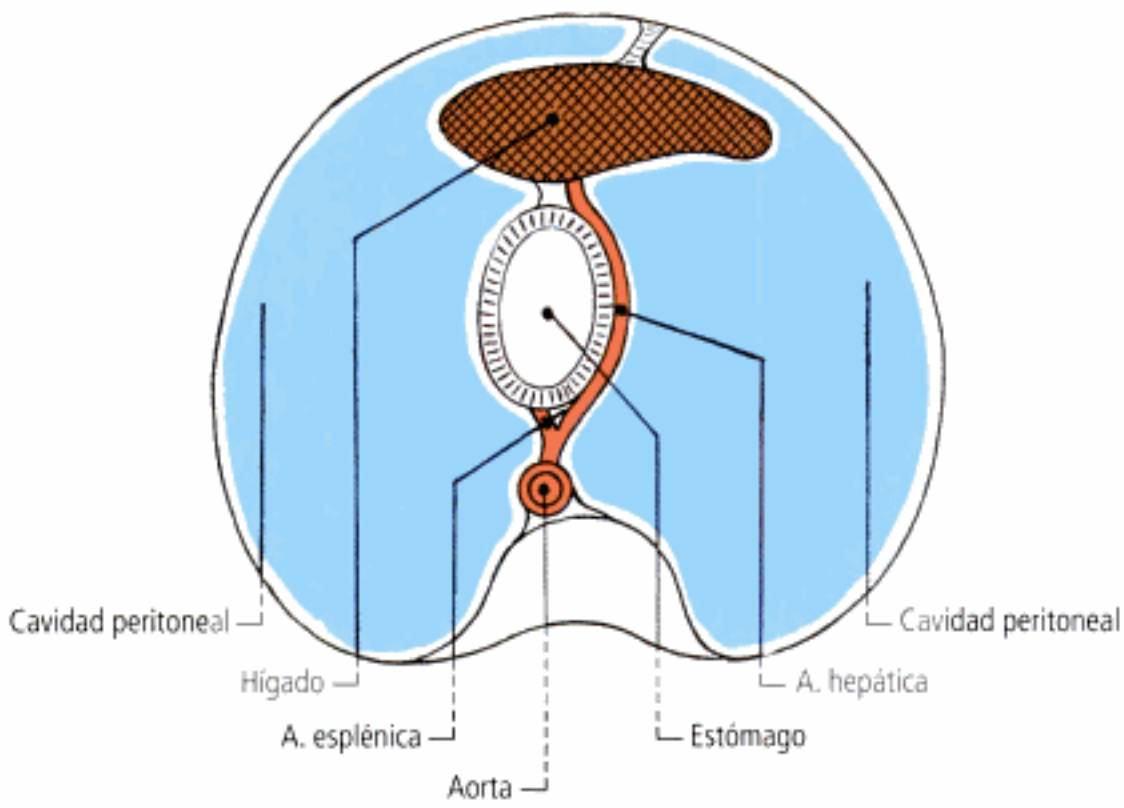
Se insinúa entre la arteria gástrica izquierda, arriba, y la arteria hepática común, abajo (fig. 113-2). Estos vasos forman respectivamente pliegues del peritoneo: el **pliegue gastropancreático** y el **pliegue hepatopancreático**; entre ambos limitan un estrangulamiento, el **[foramen bursae omentalis]** por donde se accede a la porción retrogástrica de la transcavidad de los epiplones (fig. 113-5). A su izquierda, el mesogastrio dorsal se prolonga por delante de la arteria esplénica hasta el hilio del bazo, donde se encuentra el **receso esplénico**. En su parte superior, el adosamiento posterior del mesogastrio posterior, **ligamento gastrofrénico**, limita su desarrollo. Hacia abajo comunica ampliamente con el epiplón mayor.

Epiplón mayor [omento mayor]

Se extiende por debajo del estómago, al que desborda ampliamente a la derecha y a la izquierda:

- **Abajo**, las dos hojas del mesogastrio dorsal se aplican sobre el mesocolon transverso y pasan por delante del

Fig. 113-1.
Formaciones peritoneales supracólicas. Vestigios embriológicos. La cavidad celómica primitiva está tabicada de atrás hacia adelante por el mesogastrio, que comprende dos partes: el mesogastrio posterior (con el estómago) y el mesogastrio anterior (con el hígado).



Material protegido por derechos de autor

- **Atrás**, por la **vena cava inferior**, tapizada por el peritoneo parietal posterior primitivo.
- **Arriba**, por el **proceso caudado** del lóbulo caudado del hígado.
- **Abajo**, por la fascia retroduodenopancreática [fascia de Treitz], a nivel de la flexura superior del duodeno.

Vestíbulo

Se interpone entre el foramen epiploico a la derecha y la entrada al foramen bursae omentalis a la izquierda. Su constitución anatómica es la siguiente:

- **Adelante:** está limitado por el epiplón menor, tendido desde el estómago hasta la porta hepática, delgado y a menudo transparente en su porción fláccida. En su parte superior, esta pared se dirige hacia arriba y atrás siguiendo la inserción del epiplón menor en la fisura del ligamento venoso situado en la cara visceral del hígado.
- **Atrás:** el vestíbulo está limitado por el peritoneo parietal posterior, que adopta una disposición bastante compleja:
  - **Abajo:** tapiza la región celíaca con el origen de la arteria hepática común y de la arteria gástrica izquierda, aplicadas sobre el tronco celíaco y rodeadas por el plexo celíaco.
  - **Arriba:** el peritoneo está tendido sobre un espacio triangular bordeado por la hoja inferior del ligamento coronario del hígado, arriba, el borde derecho del esófago, a la izquierda, y el borde izquierdo de la vena cava inferior, a la derecha: **receso superior**.
- **Arriba:** la reunión de las paredes anterior y posterior del vestíbulo está situada detrás del lóbulo caudado y debajo del ligamento coronario del hígado por delante del diafragma (fig. 113-8). Aquí se encuentra el receso posterosuperior del vestíbulo de la bolsa omental.
- **Abajo:** el piso del vestíbulo está formado por el borde superior de la cabeza del páncreas, a la derecha de la arteria hepática común, prolongada por la gastroduodenal.

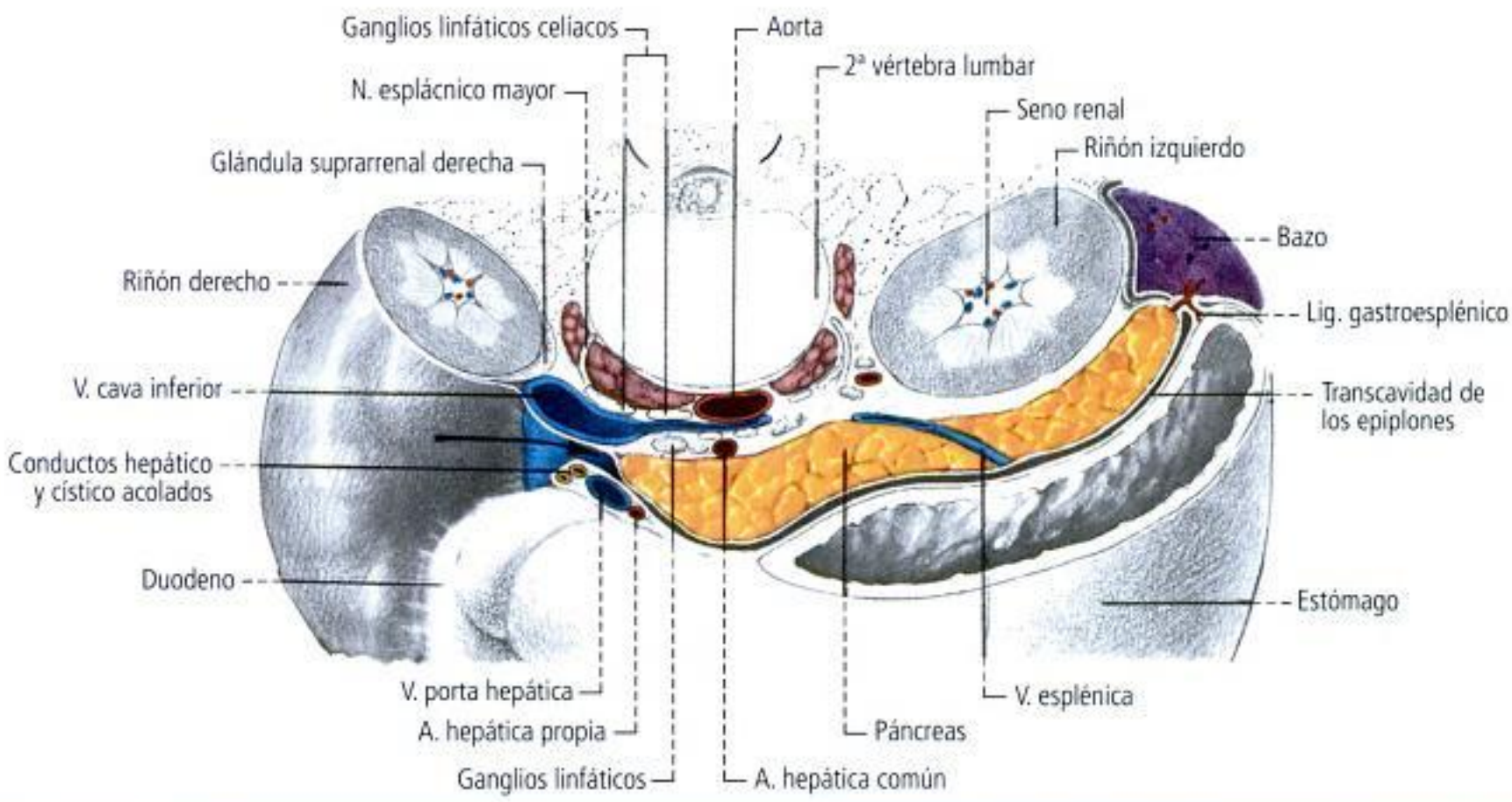
Fig. 113-6.
Compárese con la figura 113-5.



Foramen bursae omentalis

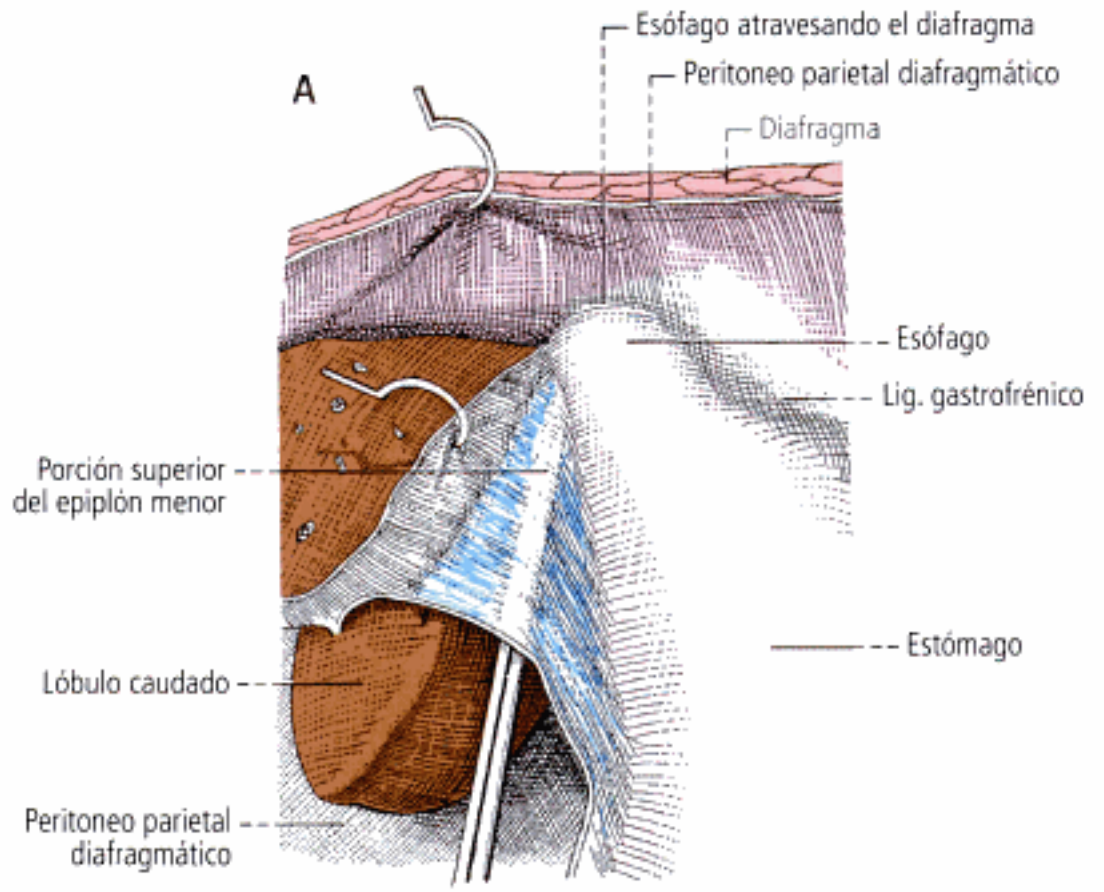
Por él se comunican el **vestíbulo** y la **transcavidad de los epiplones** propiamente dicha. Es un foramen ovalado, oblicuo abajo y a la derecha, abierto adelante y a la derecha (figs.

Fig. 113-7.
Relaciones posteriores del cuerpo y de la cola del páncreas, corte horizontal entre la 1ª y la 2ª vértebra lumbar. Segmento inferior del corte, vista superior. Por delante de la vena cava inferior, la flecha indica el foramen epiploico.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 113-8.
A. *Se ha extirpado el lóbulo izquierdo del hígado para exponer el receso superior de la transcavidad de los epiplones.* ***B.*** *Se ha incidido y separado el epiplón menor que levantaba la sonda en el preparado anterior.*



113-5 y 113-6). Comienza en el tronco celíaco, en el ángulo de separación de las arterias hepática común y gástrica izquierda, tapizadas por el peritoneo parietal (pliegue gastropancreático).

De allí, el **borde posterior**, **superior** e **izquierdo** está formado por el **pliegue gastropancreático** [hoz de la arteria coronaria estomáquica], tendida desde la pared posterior hasta la curvatura menor del estómago. Este pliegue contiene también a la vena gástrica izquierda. El **borde anterior** corresponde a la curvatura gástrica menor, en la cual se anastomosan las ramas de las arterias gástrica izquierda y gástrica derecha. El **pliegue hepatopancreático** [hoz de la arteria hepática], que se dirige hacia adelante, hacia la cabeza del páncreas y el duodeno, levanta el **borde inferior y derecho**. El círculo está cerrado por abajo y adelante por la **arteria gástrica derecha**, rama de la hepática propia.

Transcavidad de los epiplones (porción retrogástrica)

Enteramente tapizada por peritoneo como las formaciones precedentes, se expande a la izquierda desde el fora-

Material protegido por derechos de autor

men bursae omentalis (figs. 113-9 a 113-13). Presenta cuatro paredes y dos bordes:

A. Pared anterior: corresponde a la cara posterior del estómago, ligamento gastrocólico.

B. Pared posterior: el peritoneo parietal posterior, que cubre aquí:
- **Arriba**, el flanco izquierdo de la aorta, la parte superior y medial del riñón izquierdo y la glándula suprarrenal del mismo lado.
- En la **parte media**, la porción supracólica del páncreas (parte a la izquierda de la aorta).
- **Abajo**, la cara superior del mesocolon transverso, oblicua abajo y adelante, tanto que la pared se hace aquí posteroinferior.

C. Pared izquierda: receso esplénico [lienal]. Está constituida de adelante hacia atrás por el **ligamento gastroesplénico**, que contiene los vasos gastroepiploicos izquierdos y vasos cortos, por el peritoneo que cubre el hilio del bazo y finalmente por el **ligamento pancreatoesplénico** con la arteria y la vena esplénicas.

D. Pared derecha: se pueden describir tres segmentos:
- **Superior:** corresponde a la cara izquierda del pliegue gastropancreático.
- **Medio:** donde se abre el foramen bursae omentalis.
- **Inferior:** el peritoneo, a la izquierda del pliegue hepatopancreático, pasa detrás del duodeno y cubre la arteria gastroduodenal, límite entre la porción móvil y la porción fija de la porción superior del duodeno. Forma detrás del duodeno la hoja izquierda de la inserción prepancreática del ligamento gastrocólico.

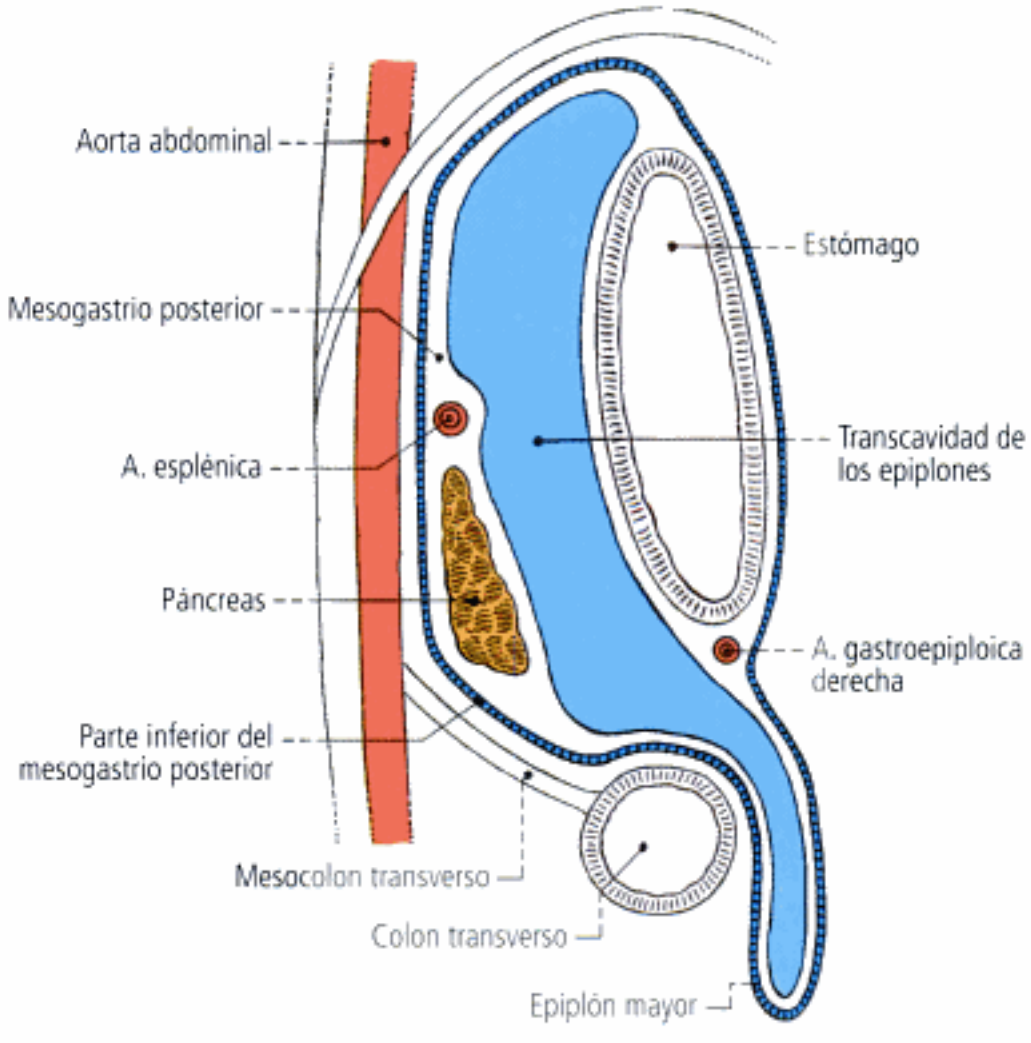
E. Borde superior: corresponde al límite inferior del adosamiento gastrofrénico, donde se reúnen las hojas anterior y posterior de la transcavidad de los epiplones.

F. Borde inferior: es anteroinferior. Está formado por la unión de la hoja posterior del ligamento gastrocólico con la hoja superior del mesocolon transverso en la cara posterosuperior del colon transverso. Este borde está limitado:
- A la derecha, por la inserción del ligamento gastrocólico sobre el páncreas.
- A la izquierda, por la reunión del ligamento gastroesplénico con el ligamento esplenocólico (véase Peritoneo del bazo).

En el ser vivo

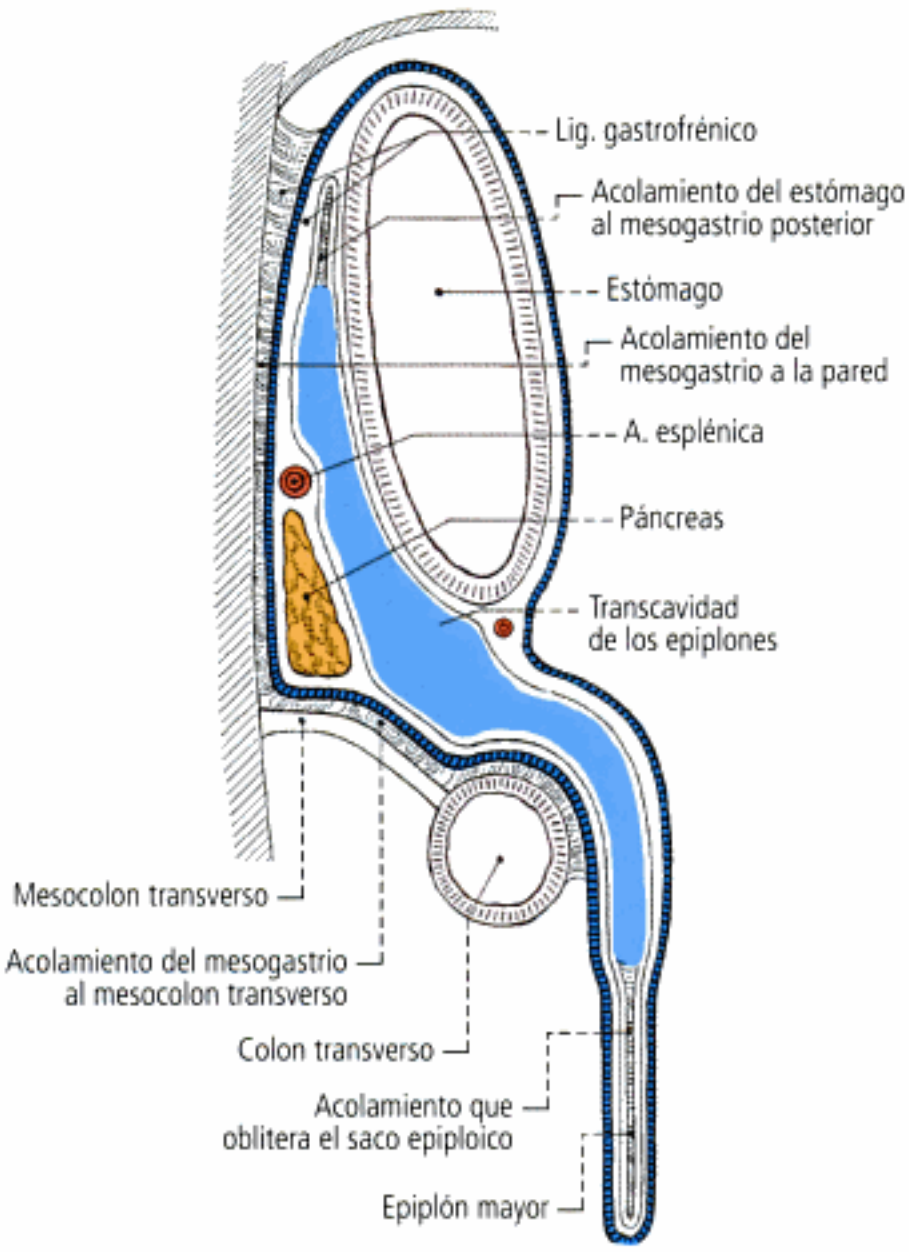
La **transcavidad de los epiplones**, profunda, no se puede explorar a través de la pared abdominal. Los tumores anteriores del páncreas se desarrollan allí y desplazan al estómago hacia adelante. Las úlceras gástricas de la curvatura menor y la cara posterior crean en aquel lugar adherencias habitualmente firmes. La transcavidad de los epiplones recibe el líquido gástrico en caso de perforación posterior del estómago; éste fluye a la gran cavidad peritoneal por el foramen epiploico, comunicación que lo lleva al receso subhepático y luego al surco paracólico derecho o al receso hepatorrenal (con el paciente en decúbito dorsal).

Fig. 113-9.
Crecimiento de la transcavidad de los epiplones. El epiplón mayor está constituido por dos sacos contenidos uno dentro del otro.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 113-10.
Acolamientos a nivel de la transcavidad de los epiplones, corte sagital.



El cirujano puede penetrar en la transcavidad de los epiplones:

- Por el foramen epiploico, que admite fácilmente un dedo explorador.
- Por hundimiento del ligamento gastrocólico.
- Atravesando de abajo hacia arriba el mesocolon transverso a partir de la región infracólica.

EPIPLÓN MAYOR [OMENTO MAYOR]

Esta formación aparece como un "delantal" insertado en la curvatura gástrica mayor y en el colon transverso. Desciende más o menos en el abdomen, donde pende libremente por delante de las vísceras infracólicas.

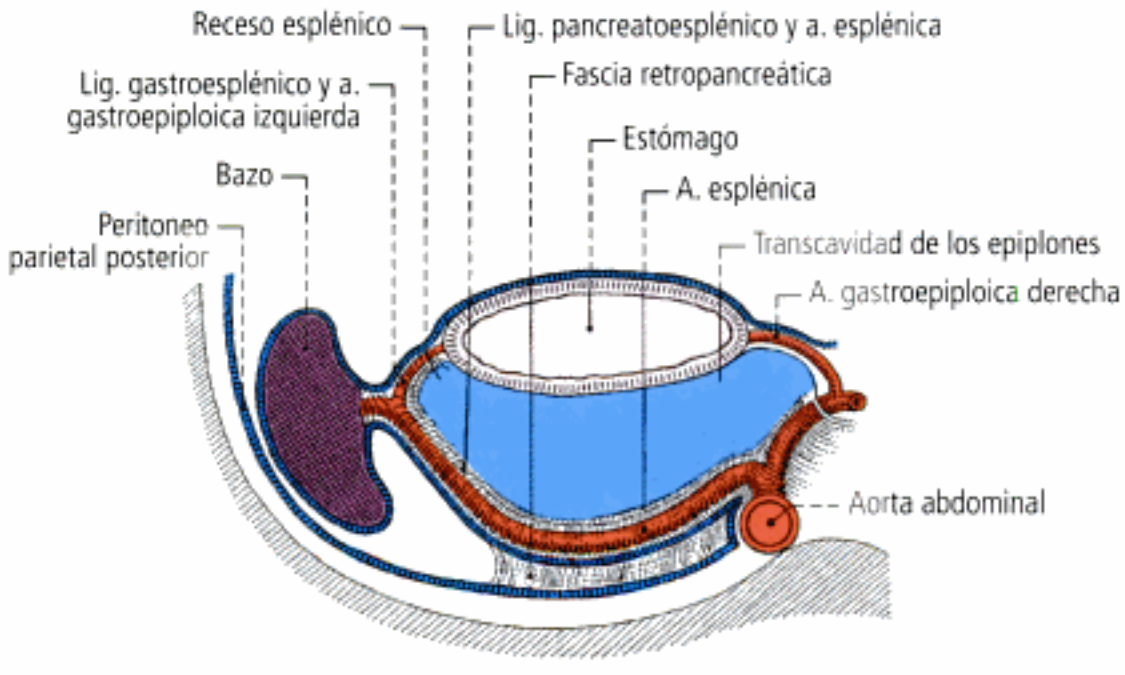
Descripción

Forma

Es cuadrilátera, con (figs. 113-6 y 113-12):

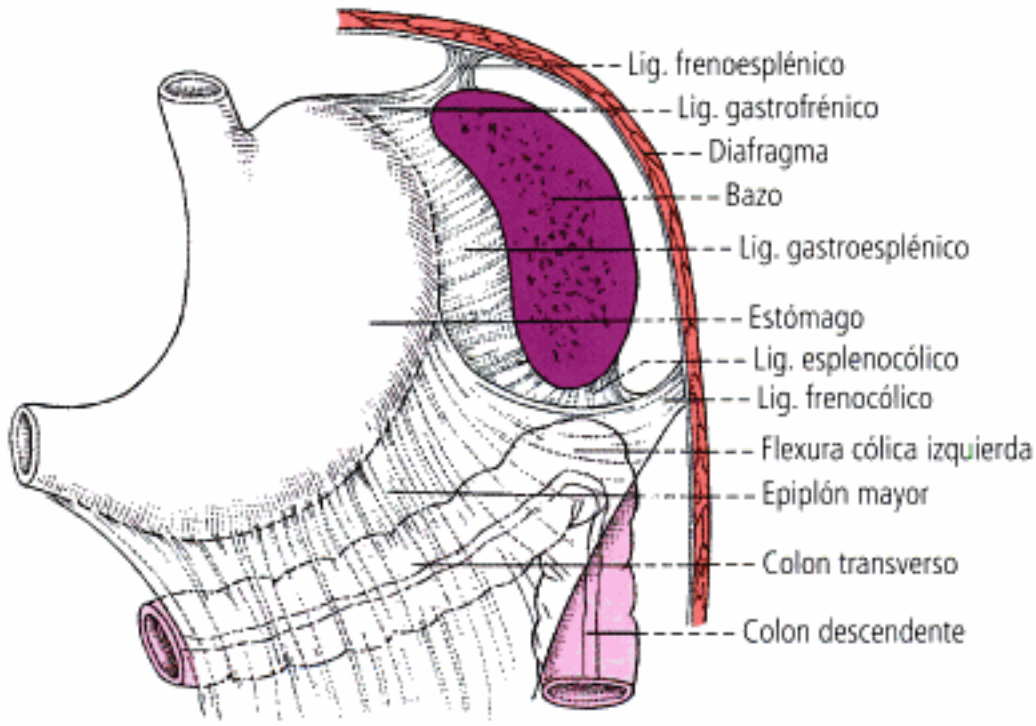
- **Un borde superior:** es el borde adherido al estómago y al colon transverso. Este borde de inserción sigue la curvatura gástrica mayor hasta la altura de la extremidad anterior del bazo. A la izquierda está prolongado por el ligamento gastroesplénico con los **vasos gastroepiploicos izquierdos**. A la derecha, una disposición peritoneal bastante compleja lo une a la cara anterior de la cabeza del páncreas: es la inserción derecha del ligamento gastrocólico, por donde llegan los **vasos gastroepiploicos derechos**.
- **Dos bordes laterales:** describen en primer lugar un divertículo lateral a la derecha y a la izquierda. Cada divertículo llega a la flexura cólica correspondiente y se confunde con el ligamento frenocólico. El divertículo izquierdo está sostenido por el ligamento esplenocólico (fig. 113-14). A partir de allí, los dos bordes laterales descienden libremente a cada lado del epiplón mayor.
- **Un borde inferior:** es irregular y festoneado.

Fig. 113-11.
Corte horizontal a nivel de la transcavidad de los epiplones.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 113-14.
Extremidad superior e izquierda del epiplón mayor.



Constitución anatómica

El **epiplón mayor** está constituido por dos hojas peritoneales que interceptan una capa celuloadiposa. Se ha visto que representa un divertículo, la **transcavidad de los epiplones**, de la bolsa mesogástrica que dispone de **cuatro hojas**. En el adulto, los adosamientos las han reducido a dos:

A. **Hoja anterior:** prolonga hacia abajo el peritoneo gástrico. Un primer segmento, el ligamento gastrocólico, la lleva al borde superior y luego a la cara anterior del colon transverso. Forma la cara anterior del delantal epiploico, para continuarse con la hoja posterior.
B. **Hoja posterior:** a partir del borde inferior, asciende hacia la parte inferior y anterior del colon transverso. Aquí se confunde con el peritoneo visceral y, al parecer, se refleja alrededor del colon para constituir la hoja superior del **mesocolon transverso**. En realidad es posible reconstituir por disección el dispositivo embrionario primitivo según el cual prolonga el mesogastrio posterior, pero ese **decolamiento coloepiploico**, que prolonga la transcavidad de los epiplones hacia abajo, por lo general no sobrepasa el colon. Es muy difícil encontrar el plano de separación en la cara superior del mesocolon transverso.

Relaciones

El epiplón mayor es anterior, superficial, y está detrás de la pared abdominal anterior.

Ligamento gastrocólico: contiene los vasos gastroepiploicos derechos e izquierdos anastomosados en forma término-terminal. Cierra el **receso inferior** de la transcavidad de los epiplones por abajo y adelante.

Epiplón mayor (delantal epiploico): cubre al colon transverso y a las asas delgadas. Desborda lateralmente hasta el colon ascendente y descendente. Cuando es muy largo, desciende hasta el pubis, delante de la cavidad pelviana.

Vascularización e inervación

Arterias

Son las **ramas epiploicas** que provienen de las arterias gastroepiploicas derecha e izquierda, que formaron la arcada de la curvatura mayor del estómago (fig. 113-15). Se cuentan de cinco a ocho, pero dos de ellas, una a la derecha y otra a la izquierda, son más voluminosas; son las arterias principales del epiplón mayor (Bouchet); descienden verticalmente y pasan delante del colon transverso.

En la parte baja del epiplón mayor, las arterias se anastomosan entre sí para formar una arcada [de Barkow].

La irrigación del epiplón mayor es rica e independiente. Se describen, sin embargo, pequeñas anastomosis con las arteriolas del colon transverso.

Venas

Su disposición reproduce la de las arterias. Drenadas por las venas gastroepiploicas, son tributarias de la vena mesentérica superior y de la vena esplénica, pertenecientes al **sistema porta hepático**.

Linfáticos

Siguen a las venas y, como ellas, se dirigen a la derecha y a la izquierda:

- A la **derecha**, llegan a los ganglios linfáticos de la curvatura mayor del estómago (gastroepiploicos derechos) y a la región subpilórica, para dirigirse a los ganglios celíacos y de allí a la cisterna del quilo.

114 Intestino delgado

El **duodeno**, primera porción del intestino delgado, ha sido desarrollado previamente. El **yeyuno** y el **íleon** constituyen la parte del intestino delgado comprendida entre la flexura duodenoyeyunal, en su extremo proximal, y la unión ileocecal, en el extremo distal.

Se caracteriza esencialmente por:

- Su **longitud**, que lo obliga a describir en la cavidad abdominal numerosas sinuosidades formadas por las **asas** delgadas.
- Su **movilidad**, gracias a la longitud de su meso, el **mesenterio**, que lo une a la pared posterior del abdomen.
- La **importancia de sus funciones digestivas**, que se traducen por una vascularización arterial y venosa considerable: vasos mesentéricos superiores y un gran drenaje linfático.

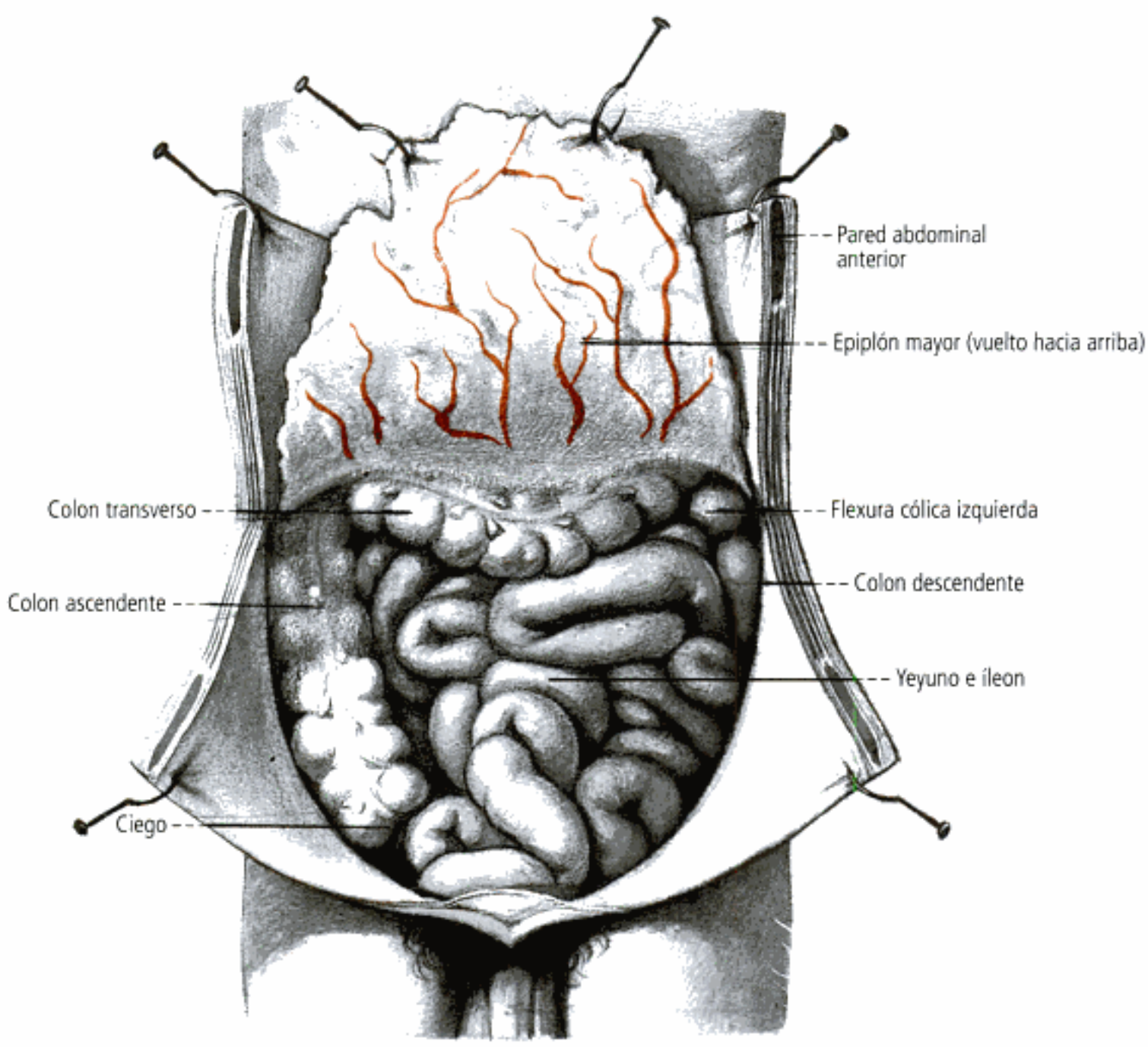
DESCRIPCIÓN

Configuración externa

El **yeyuno** y el **íleon** no se diferencian notablemente entre sí. El primero está cerca de la flexura duodenoyeyunal y el segundo, cerca de la unión ileocecal (fig. 114-1). No existe un límite neto entre ambos.

Desenrollado, se presenta como un tubo de **calibre regularmente decreciente**, de 25 a 30 mm de diámetro en su

Fig. 114-1.
Yeyuno e íleon en la cavidad abdominal.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 114-3.
*Tránsito de **intestino delgado**; radiografía panorámica que muestra la disposición de las asas intestinales delgadas, rellenas con contraste de bario.*



B. Inferior y derecho, con asas de disposición vertical.

La **primera asa yeyunal** es oblicua hacia abajo y a la izquierda.

La **última asa ileal** (porción terminal del íleon) asciende hacia la unión ileocecal, de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha.

PERITONEO. MESENTERIO

El **yeyuno** y el **íleon** están enteramente tapizados por el peritoneo, excepto a lo largo del borde donde se sitúan sus vasos. Allí, el **peritoneo** constituye un meso de dos hojas, el **mesenterio**, que conecta al yeyuno y al íleon a la pared abdominal posterior. Este mesenterio posee:

- Una inserción parietal, la **raíz del mesenterio**.
- Una inserción intestinal.
- Dos caras.

Raíz del mesenterio

Se extiende desde la flexura duodenoyeyunal, 3 o 4 cm a la izquierda de la línea mediana a nivel de L2, hasta la unión ileocecal, en la fosa ilíaca derecha. Sigue una línea de dirección general **oblicua** hacia abajo y a la derecha, de unos 15 cm de longitud (figs. 114-4 y 114-5). Esta línea se extiende desde el flanco izquierdo a nivel de la 2ª vértebra lumbar, hasta la articulación sacroilíaca derecha. Es irregular, con dos extremidades y tres segmentos intermedios.

Extremidad superior

La **raíz del mesenterio** rodea a la flexura duodenoyeyunal por su lado derecho (fig. 114-6). Esta extremidad superior marca el punto donde el intestino delgado se desprende de la pared posterior del abdomen. Queda ubicada en el lado izquierdo de L2.

Segmento superior

Este segmento es oblicuo hacia abajo y a la derecha, y se sitúa arriba, abajo o a nivel de la porción ascendente del duodeno. Es bastante estrecho. En él se encuentran los vasos de las dos primeras asas delgadas (fig. 114-7).

Segmento medio

Es la porción **prevertebral** del mesenterio. Su dirección es casi vertical, se proyecta sobre la cara anterior de la 2ª, 3ª y 4ª vértebra lumbar y cruza la cara anterior de la porción horizontal del duodeno y de la aorta. Se ensancha y contiene a la arteria y a la vena mesentérica superior y a los vasos linfáticos (fig. 114-7).

Segmento inferior

Oblicuo hacia abajo y a la derecha, se extiende desde la 5ª vértebra lumbar hasta la fosa ilíaca, siguiendo el trayecto de los vasos ilíacos comunes (fig. 114-4). La **raíz del mesenterio** cruza aquí a la cara anterior de la vena cava inferior en su origen, al uréter derecho, a los vasos ováricos o testiculares y al músculo iliopsoas en su vaina. Este segmento es más estrecho que el precedente.

Extremidad inferior

Su situación depende del nivel de adosamiento del mesocolon derecho a la pared abdominal posterior, que se efectúa desde arriba hacia abajo (fig. 114-8). Si la coalescencia se detiene por arriba del ciego, la **raíz del mesenterio** rodea a la base del colon ascendente, dejando libre al ciego y al apéndice. Si desciende adosando al ciego, el mesenterio se detiene alrededor de la unión ileocecal. Entre esas dos disposiciones extremas, todos los intermedios son posibles: en efecto, el peritoneo de esta región es muy variable (véase Ciego).

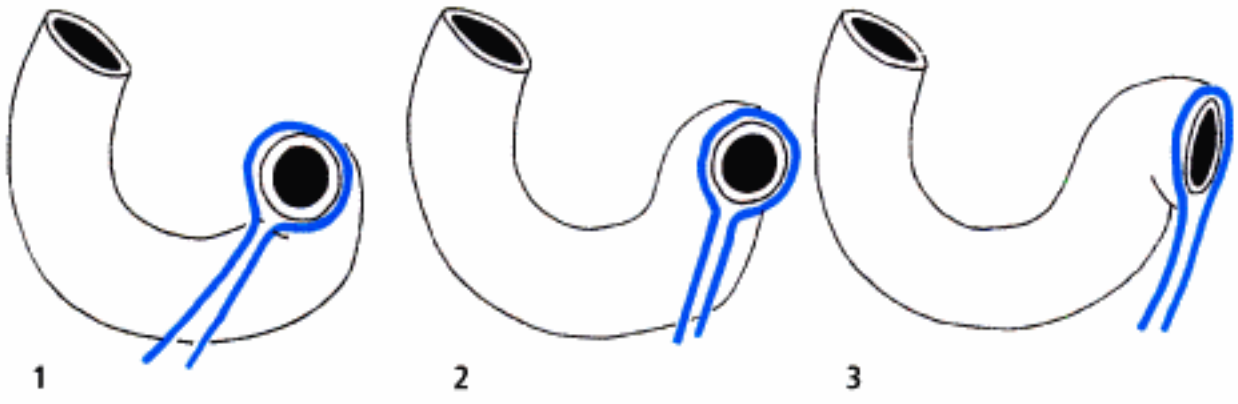
Inserción intestinal

Es el **borde visceral** del mesenterio. Es mucho más largo que la raíz del mesenterio, puesto que sigue todas las sinuosidades de los 7 metros de estas porciones del intestino delgado. Llegadas al contacto de la víscera, las dos hojas de peritoneo se separan para tapizar la circunferencia:

- La hoja superior y derecha, lo hace sin límites netos.
- La hoja inferior e izquierda marca un ángulo entrante que excentra el asa intestinal en relación con su meso.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 114-6.
*Inserción duodenal de la raíz del mesenterio (según Turnesco). **1**, La raíz pasa delante de la porción horizontal del duodeno. **2**, La raíz pasa por delante de la porción ascendente del duodeno (tipo más frecuente). **3**, La raíz pasa a la izquierda de la porción ascendente del duodeno.*



Caras

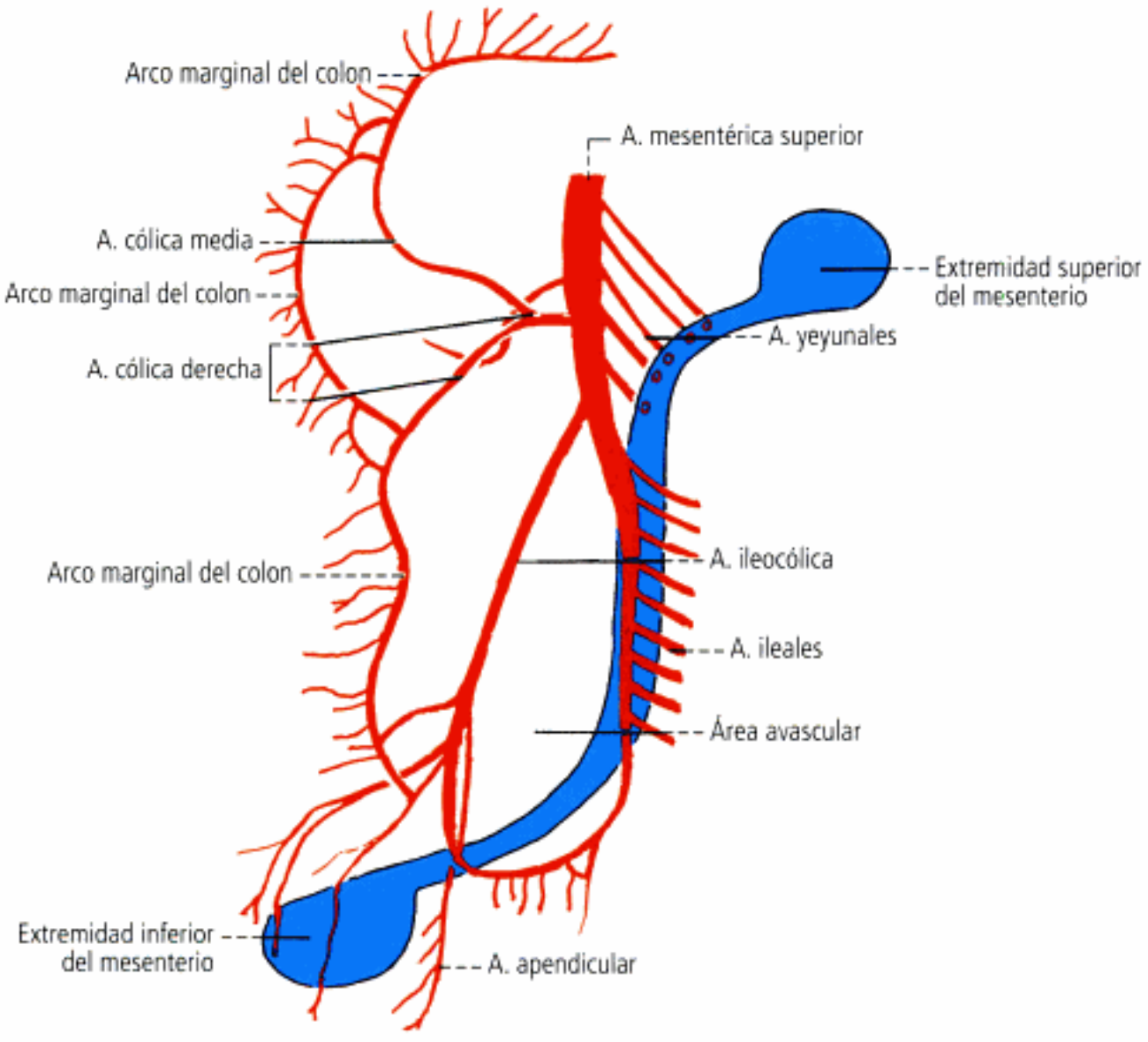
Describen circunvoluciones intraabdominales y su orientación escapa a toda descripción.

La altura del **mesenterio**, es decir, la distancia entre la raíz y el borde visceral, no es igual en todas partes. Es nula en sus extremos, pero alcanza de 15 a 18 cm en la unión del tercio superior y el tercio medio del yeyuno y el íleon.

Si se despliega el mesenterio, se comprueba:

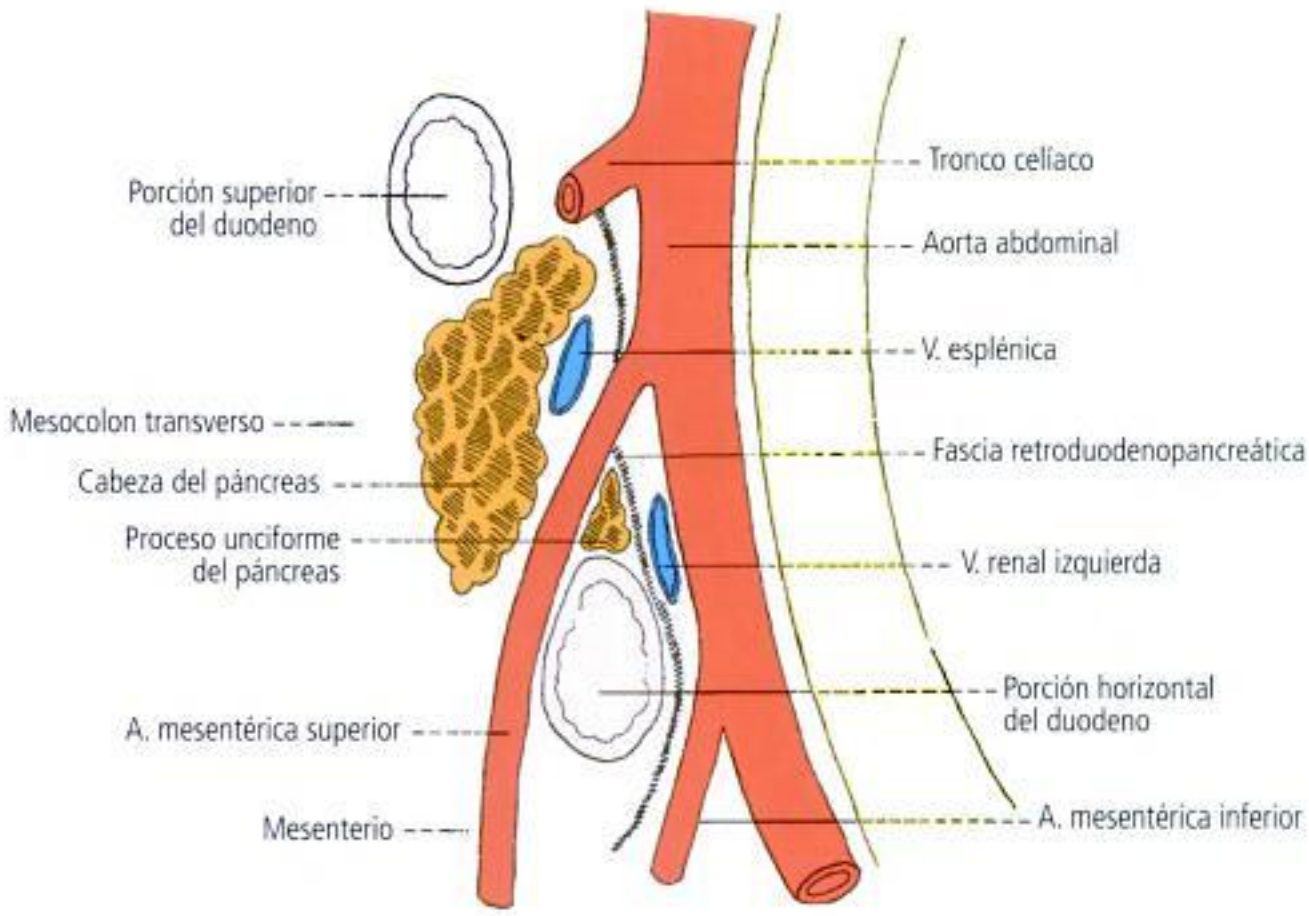
- Que su hoja inferior e izquierda se continúa a la izquierda con la hoja peritoneal anterior del mesocolon descendente.
- Que su hoja superior y derecha se continúa a la derecha y arriba con la hoja peritoneal anterior del mesocolon ascendente. El **mesenterio** y el **mesocolon ascendente** tienen un origen embriológico común, contienen vasos que vienen de la misma arteria, la **arteria mesentérica superior**, y la disposición embrionaria se puede reconstruir por el decolamiento coloparietal derecho. Esta disposición embrionaria puede persistir después del nacimiento: es la anomalía intestinal denominada "mesenterio común".

Fig. 114-7.
Arteria mesentérica superior y sus ramas. En azul, la raíz del mesenterio.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 114-10.
Corte sagital mediano esquemático que pasa por la región duodenopancreática.



Ramas colaterales

Se distinguen las colaterales del segmento inicial, las arterias yeyunales e ileales, y las arterias cólicas.

Colaterales del segmento inicial. Son:

- Una **arteria hepática**, poco frecuente. La arteria hepática derecha puede originarse en ocasiones de la mesentérica superior.
- La **arteria pancreatoduodenal inferior** y algunas ramas pancreáticas.
- **Arterias cólicas** (colon derecho, colon transverso) y la **arteria ileocólica**, se originan del borde derecho de la arteria mesentérica superior. Se describen con el intestino grueso.
- **Arterias yeyunales e ileales** (Bertochi y Blanco) (fig. 114-7). Se originan del borde izquierdo de la arteria. Se las distingue, de manera bastante artificial, en:
  - Un **grupo superior**, de cuatro a seis arterias originadas antes de la entrada de la mesentérica superior en el mesenterio. Están destinadas a la flexura duodenoyeyunal y a las primeras asas yeyunales.
  - Un **grupo inferior**, de seis a ocho arterias más pequeñas que penetran en el mesenterio para irrigar al yeyuno y al íleon restante.

En el **mesenterio**, cada una de estas arterias se anastomosa con sus vecinas, formando una sucesión de arcos de primero y luego de segundo orden (figs. 114-13 y 114-14). En ciertos sectores existe igualmente un tercero y hasta un cuarto arco.

El arco más próximo al intestino constituye el vaso paralelo, origen de los vasos rectos.

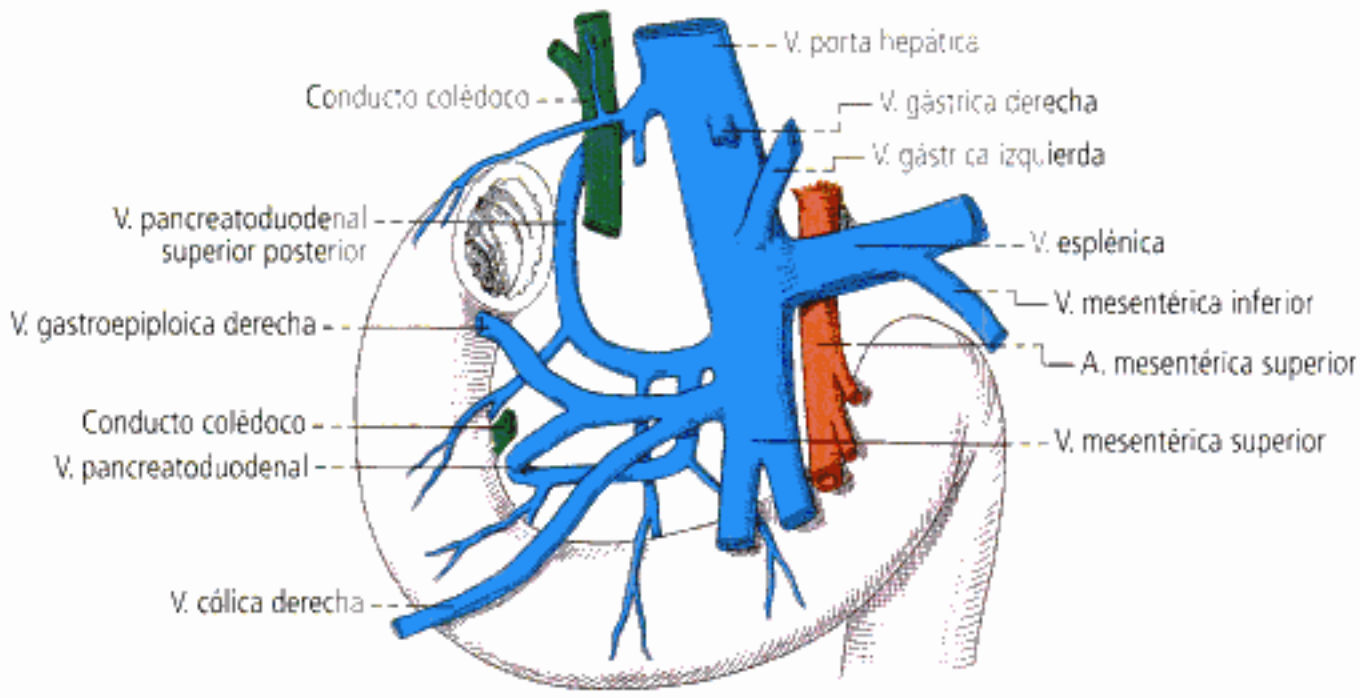
Los **vasos rectos** nacen en forma aislada o por pares, a cada centímetro término medio (fig. 114-15). Llegado al borde intestinal, cada vaso recto se desliza debajo de la túnica serosa y penetra en la pared intestinal para situarse en la submucosa. La circunferencia intestinal está, pues, cerrada en una pinza arterial. También se describen en la submucosa arcos anastomóticos longitudinales y transversales. De hecho, se debe

Fig. 114-11.
Ecografía abdominal. En el corte sagital mediano se observa el origen de la ***arteria mesentérica superior*** *naciendo de la cara anterior de la aorta abdominal.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 114-12.
Arcadas venosas del duodeno y del páncreas (según Gregoire).



considerar cada vaso recto como una **arteria fisiológicamente terminal**.

El yeyuno y el ileon están, pues, muy bien vascularizados con un amplio aparato anastomótico en el interior del mesenterio. Solo la última asa ileal presenta un dispositivo particular, que se describe a continuación.

Ramas terminales

Se trata de las dos últimas **arterias ileales** (fig. 114-16):

A. La **penúltima arteria ileal** se dirige a la izquierda, cursa en el mesenterio y se anastomosa con la colateral, inmediatamente suprayacente.

B. La **última arteria ileal** va hacia la derecha, sigue el borde mesentérico de la última asa ileal, hasta la unión ileocecal. Encuentra aquí a la **rama ileal de la arteria ileocólica** [ileocecoapendiculocólica], con la cual se anastomosa. No hay otro arco anastomótico a este nivel sino un arco marginal: queda delimitada un **área avascular** [espacio avascular de Treves].

Anastomosis

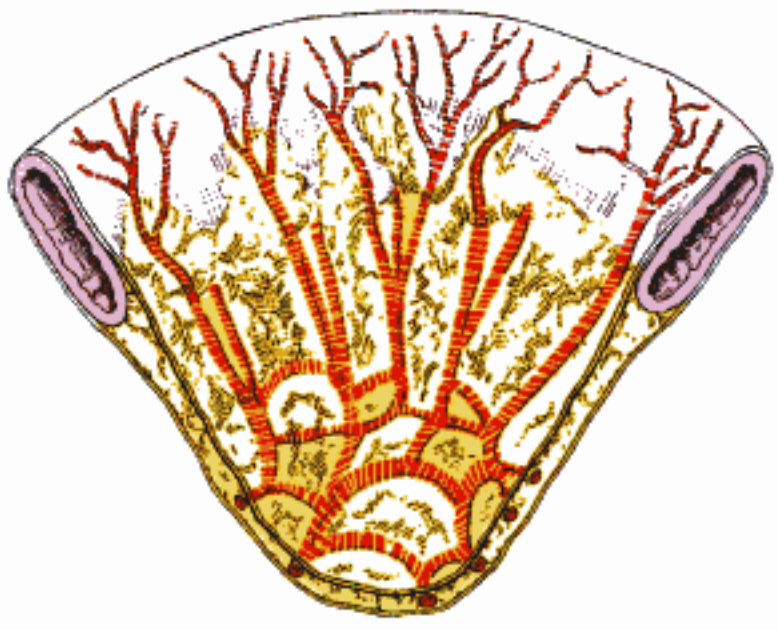
Se han visto las numerosas anastomosis de las ramas colaterales entre sí. Con los territorios vecinos existen:

- **Arriba**, anastomosis con la arteria hepática por los arcos pancreatoduodenales.
- **Abajo**, una anastomosis con la mesentérica inferior por el **arco marginal del colon** [arco de Riolano], que se encuentra a lo largo del colon transverso.

Fig. 114-13.
Arterias mesentéricas en el tercio superior del yeyuno. Vasos rectos voluminosos; dos arcos son visibles.

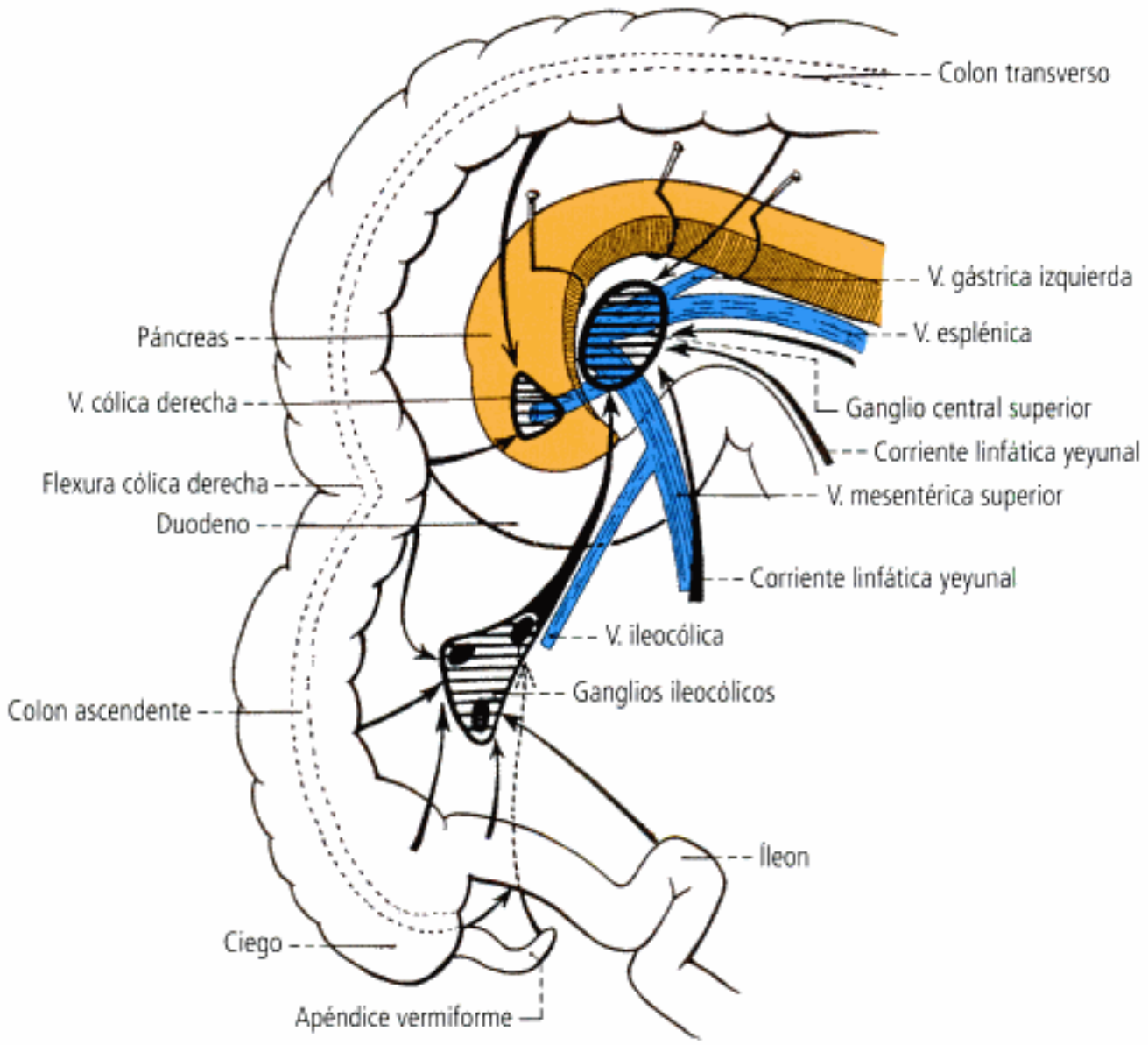


Fig. 114-14.
Arcos en el tercio inferior del íleon: son más numerosos que en el yeyuno.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 114-19.
Las dos corrientes linfáticas del yeyuno y del íleon (según Turnesco).



- Una raíz de la 1ª asa delgada.
- Las raíces de las asas yeyunoileales.
- La raíz ileocecal, que contiene pequeños ganglios nerviosos.

Esta inervación asegura la sensibilidad, el control de la motricidad y de las secreciones intestinales.

EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

Esenciales para la digestión, como lo muestran los trastornos producidos por la resección quirúrgica de una gran parte de su longitud, el **yeyuno** y el **íleon** son a la vez órganos secretores, absorbentes y motores.

Secreción intestinal

Está asegurada por las **glándulas propias** del intestino. Su producto, el jugo intestinal, añade su acción a la de las secreciones duodenal, biliar y pancreática, vertidas en el duodeno. Esta secreción actúa sobre el quimo, ya modificado por las digestiones salival y gástrica. La secreción intestinal es corrosiva para los tejidos que no están, como la mucosa intestinal, protegidos por una secreción abundante de **mucus**: así, la piel que rodea a una **fístula intestinal** es digerida poco a poco si no se la protege artificialmente.

Absorción intestinal

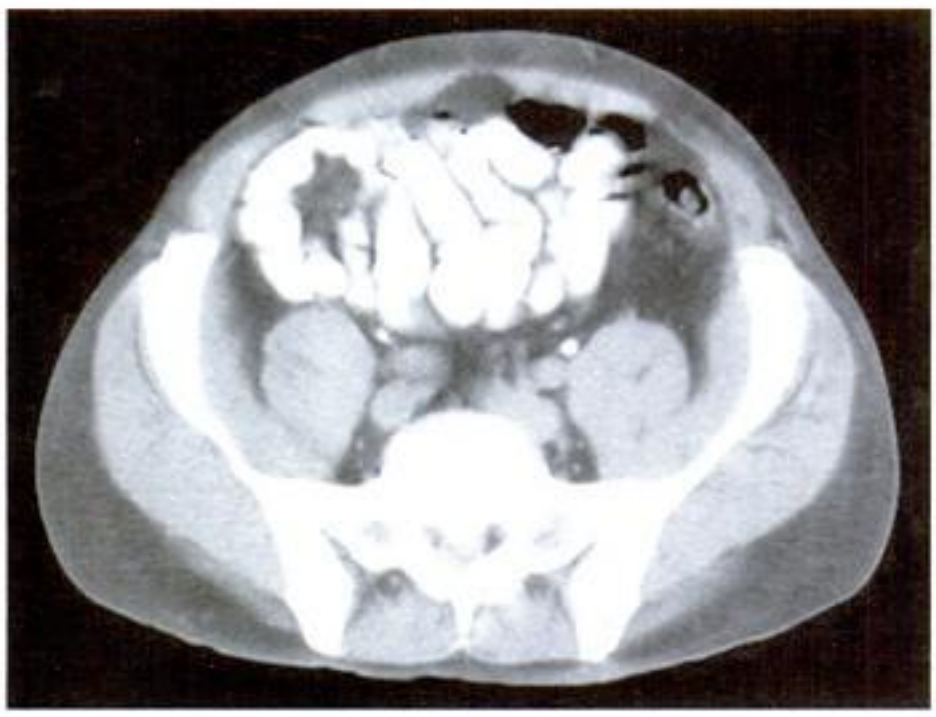
A nivel del **yeyuno** y del **íleon**, sobre todo del último, los productos de la digestión atraviesan la pared intestinal y penetran en la **circulación venosa** o en la **circulación linfática** (lípidos). Los productos de desecho no digeridos siguen su progresión hacia el intestino grueso. Las fermentaciones, a partir de los gérmenes intestinales, son todavía poco intensas en el intestino delgado. El contenido intestinal que llega al colon es siempre muy líquido y tiene relativamente poco olor.

Motricidad intestinal

La **musculatura lisa**, circular y longitudinal produce los movimientos peristálticos que malaxan (amasan) el quimo y lo hacen progresar. Esos movimientos se propagan lentamente de un asa delgada a otra y se intensifican cuando hay un obstáculo. Los movimientos antiperistálticos (en sentido inverso) frenan la progresión del quimo. Todos estos movimientos son automáticos, gobernados por los plexos nerviosos mioentéricos [de Auerbach], pero son controlados por el vago (estimulador) y el simpático (inhibidor).

Material protegido por derechos de autor

Fig. 114-22.
Tomografía axial computarizada de pelvis, con contraste por vía oral e intravenoso. Las estructuras hiperdensas centroabdominales corresponden a asas del ***intestino delgado*** *rellenas con material de contraste. Las estructuras hiperdensas pequeñas, por detrás de las asas y por delante de los músculos psoas, corresponden a los uréteres rellenos con el material de contraste intravenoso.*



La **longitud del yeyuno y del íleon** permite resecar hasta 2 m sin que se produzcan trastornos digestivos graves. Esta resección puede ser necesaria en caso de tumor, de inflamación extensa o de gangrena debida a estrangulación por una brida, o en un saco de hernia estrangulada.

La **longitud, la movilidad y la rica vascularización** del yeyuno y del íleon permiten utilizar un fragmento trasplantado a otro punto del abdomen; éstas son las **ileoplastias** destinadas a reemplazar el estómago extirpado totalmente, o a agrandar la vejiga o a reemplazar un uréter, etc. Por un asa montada en forma de **Y** se puede drenar hacia el intestino la bilis o el jugo pancreático, en caso de obliteración de sus conductos excretores, o asegurar una derivación hacia el intestino delgado a partir de otra víscera.

La cirugía del intestino delgado es diversa por sus innumerables posibilidades.

Material protegido por derechos de autor

115 Intestino grueso

GENERALIDADES

El **intestino grueso** es la porción del tubo digestivo que continúa al íleon. Se extiende desde el **orificio ileal** [válvula ileocecal] hasta el **ano** (donde se abre al exterior). La disposición que adopta el intestino grueso en la cavidad abdominal se denomina **marco cólico** (colónico) (fig. 115-1).

El **intestino grueso** está dividido en varios segmentos que son:

1. El **ciego**, situado por debajo del **orificio ileal**, junto con el **apéndice vermiforme**.
2. Luego, el **colon** con sus distintas porciones:
   - El **colon ascendente**, que se dirige hacia la cara visceral del hígado y se continúa con la flexura cólica derecha.
   - La **flexura cólica derecha** (hepática), entre el colon ascendente y el colon transverso.
   - El **colon transverso**, que llega a la parte superior e izquierda del abdomen.
   - La **flexura cólica izquierda** (esplénica), angulación del colon que se encuentra por debajo del bazo entre el colon transverso y el colon descendente.
   - El **colon descendente**, vertical hasta la cresta ilíaca, interpuesto entre la flexura cólica izquierda y el colon sigmoide.
   - El **colon sigmoideo**, segmento terminal del colon, está situado por encima de la línea arcuata de la

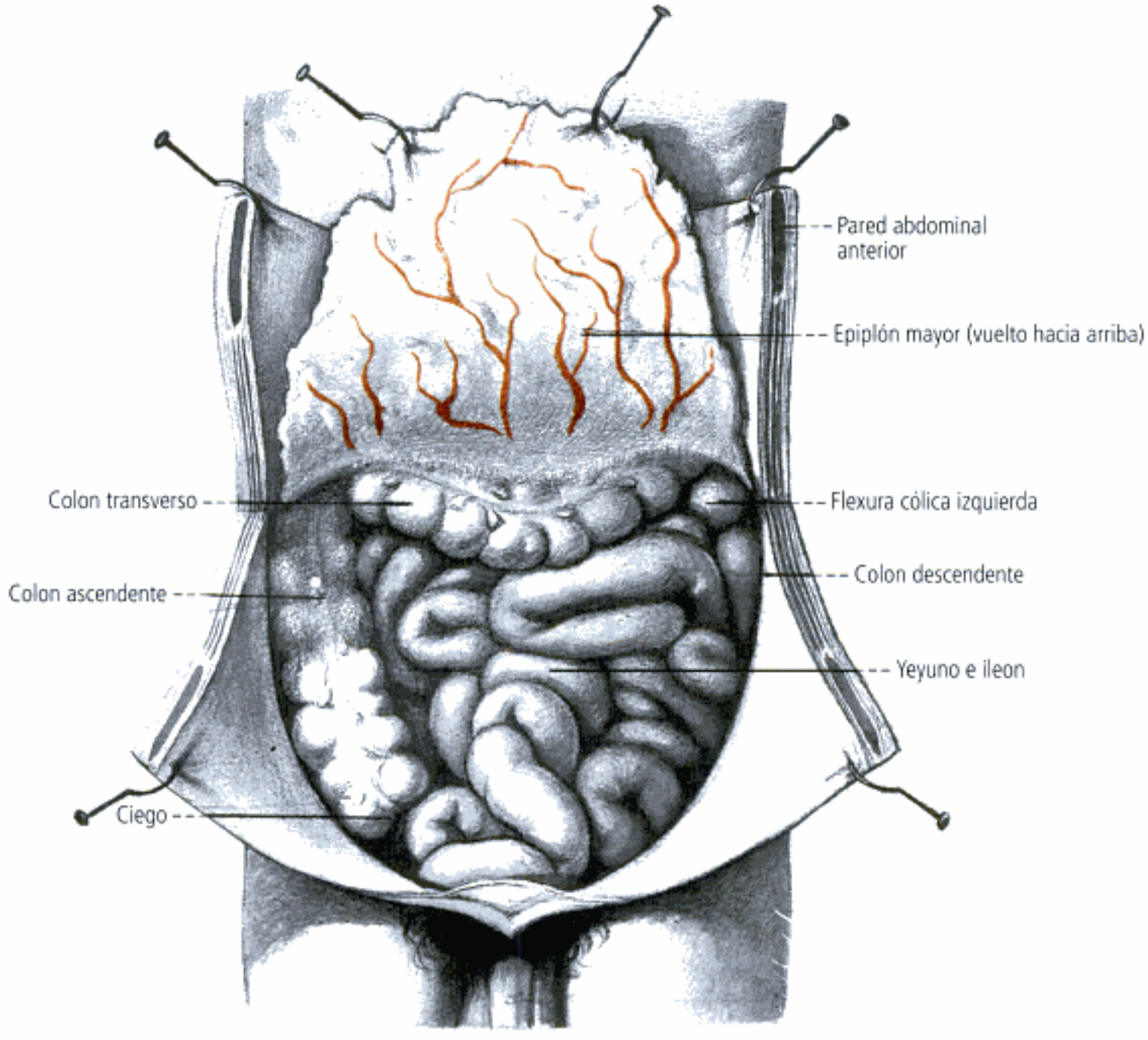


Fig. 115-1.
Yeyuno e íleon en la cavidad abdominal.

Material protegido por derechos de autor

pelvis. Abajo se continúa, a la altura de S3, con el recto.

3. El **recto**, que se extiende desde el colon sigmoide, a unos 13 a 15 cm del ano (a la altura de la tercera vértebra sacra), hasta la flexura perineal, a 3 cm de la piel y por delante del cóccix, en donde se continúa con el canal anal.
4. El **canal anal**, última porción del intestino grueso, que comienza con las columnas anales a nivel de la unión anorrectal y, luego de un trayecto de 3 o 4 cm, termina en el **ano**.

En el **intestino grueso**, el **peritoneo** se dispone en forma variable: el ciego y el apéndice vermiforme, el colon transverso y el colon sigmoide son **libres**, con un meso y una envoltura peritoneal completa. El colon ascendente y el colon descendente están **adosados** a la pared posterior del abdomen. El recto dispone de un revestimiento peritoneal incompleto.

A esta división topográfica y peritoneal se le puede oponer **otra división** basada en la embriología, la vascularización, la fisiología, hasta la clínica y la cirugía. Se distingue así:

- El "**colon derecho**", que comprende: el ciego, el colon ascendente, la flexura cólica derecha y la mitad derecha del colon transverso. Está irrigado por la **arteria mesentérica superior**. Esta porción del colon generalmente se encuentra distendida por gas y en ella se produce gran parte de la reabsorción del agua del bolo fecal.
- El "**colon izquierdo**", que comprende: la mitad izquierda del colon transverso, la flexura cólica izquierda, el colon descendente y el colon sigmoide. Está irrigado por la **arteria mesentérica inferior**. Es más estrecho y se encarga de la evacuación del bolo fecal, más pastoso y homogéneo a este nivel.

El **intestino grueso** mide en su totalidad de 1,60 a 1,80 m en el adulto. Su diámetro disminuye en forma progresiva desde el ciego hasta el colon sigmoide. A nivel del recto presenta una dilatación, la **ampolla rectal**, y luego vuelve a estrecharse a nivel del **canal anal**.

Las **variaciones** se estudiarán para cada segmento, pero el colon en su totalidad puede ser:

- **Alargado**: es el dolicocolon.
- **Ensanchado**: es el megacolon.

Estas dos malformaciones están en general asociadas: el megadolicocolon.

Configuración externa

Al abrir el abdomen, el **intestino grueso** se diferencia del intestino delgado por su **diámetro mayor**, así como por la presencia de las **tenias**, **haustras** y **apéndices epiploicos** del colon.

Tenias del colon [cintillas longitudinales del colon]

Las **tenias** están formadas por la concentración de las fibras musculares longitudinales del **colon**, agrupadas en tres bandeletas, siguiendo al eje mayor del intestino. Miden de 8 a 15 mm de ancho. Comienzan en la base del apéndice vermiforme, sobre la pared del ciego, en número de tres; desde aquí divergen hacia el colon ascendente: una anterior, la **tenia libre**, la más ancha; dos posteriores: una posterolateral, la **tenia epiploica** y una posteromedial, la **tenia mesocólica**, con una ligera modificación para el colon transverso, donde la tenia libre pasa a ser anteroinferior, mientras que la tenia epiploica se hace posterosuperior y la tenia mesocólica, posteroinferior. En el colon descendente adoptan la misma disposición que en el ascendente. Las **tenias desaparecen** a nivel del recto.

Estas **tenias** representan la zona más gruesa de la pared cólica, donde se agrupan las fibras musculares de la capa longitudinal. Proporcionan un buen punto de apoyo para las suturas quirúrgicas.

Haustras [abollonaduras]

Las **haustras del colon** son dilataciones de la pared en forma de saco, que se encuentran situadas entre dos **pliegues semilunares**, que forman sus límites. Las **haustras** se interponen entre las **tenias**, como si estas últimas frunciera al intestino grueso. Las **haustras** están mucho más desarrolladas a nivel del ciego y del colon sigmoide y son más numerosas en el colon transverso.

Apéndices epiploicos (omentales)

Los **apéndices epiploicos** son pequeñas masas adiposas que se desarrollan a lo largo del **colon**, con una presentación más o menos **pediculada**, cubiertos por el peritoneo. Se disponen sobre la **tenia libre** y la **tenia epiploica**. Más adelante se verá la disposición topográfica y, sobre todo, las relaciones vasculares.

Constitución anatómica

Se observan tres capas.

Mucosa

Es bastante gruesa, presenta pliegues longitudinales y transversales. Forma espolones en la unión de los relieves: corresponden a las tenias, los pliegues semilunares y las haustras observadas en la cara externa, pero no existen pliegues circulares ni vellosidades. En la mucosa se observan células caliciformes y glándulas que segregan esencialmente mucus.

Muscular

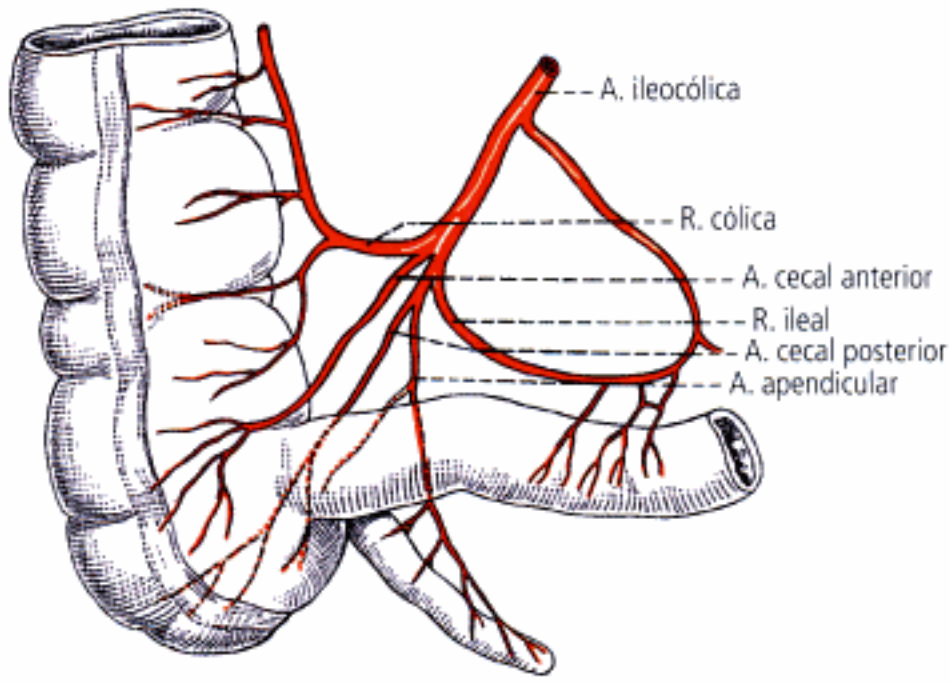
Constituida por una **capa longitudinal**, externa, agrupada en tres tenias y una **capa circular**, interna, cuyos engrosamientos producen los **pliegues semilunares del colon**. La capa muscular es bastante delgada y frágil.

Serosa

El **peritoneo** se adhiere a los planos musculares, de los que está separado, sin embargo, por los vasos y los apéndi-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-4.
Arterias del ciego y del apéndice vermiforme, vista anterior.



Apéndice vermiforme [vermicular o cecal]

El **apéndice vermiforme** es tubular y flexuoso, implantado en la parte inferior y medial del ciego, a unos 2 o 3 cm por debajo del **orificio ileal**. Mide unos 9 cm de longitud y termina en una extremidad redondeada. En relación con el **ciego**, se distinguen **apéndices**:

- **Descendentes**, oblicuos abajo y medialmente, que es la disposición más común.
- **Mediales**, dirigidos en sentido transversal hacia la línea media.
- **Ascendentes**, que son: mediales por debajo o detrás de la última asa ileal, o bien laterocecales, o posteriores retrocecales (figs. 115-4, 115-5 y 115-11).

El **apéndice vermiforme** obedece a las mismas variaciones de situación que el **ciego**, sobre el cual se implanta. Esta implantación se produce en el mismo lugar con respecto al orificio ileal.

Configuración interna

Reproduce a la inversa su configuración externa (figs. 115-6 y 115-7). En ella se observan dos **orificios**: **ileal** y **apendicular**.

Orificio ileal

El **orificio ileal** está bordeado por la **papila ileal** [válvula ileocecal o de Bauhin]. Es una saliente de la **mu-**

Fig. 115-5.
Arterias del ciego y del apéndice vermiforme, vista posterior.

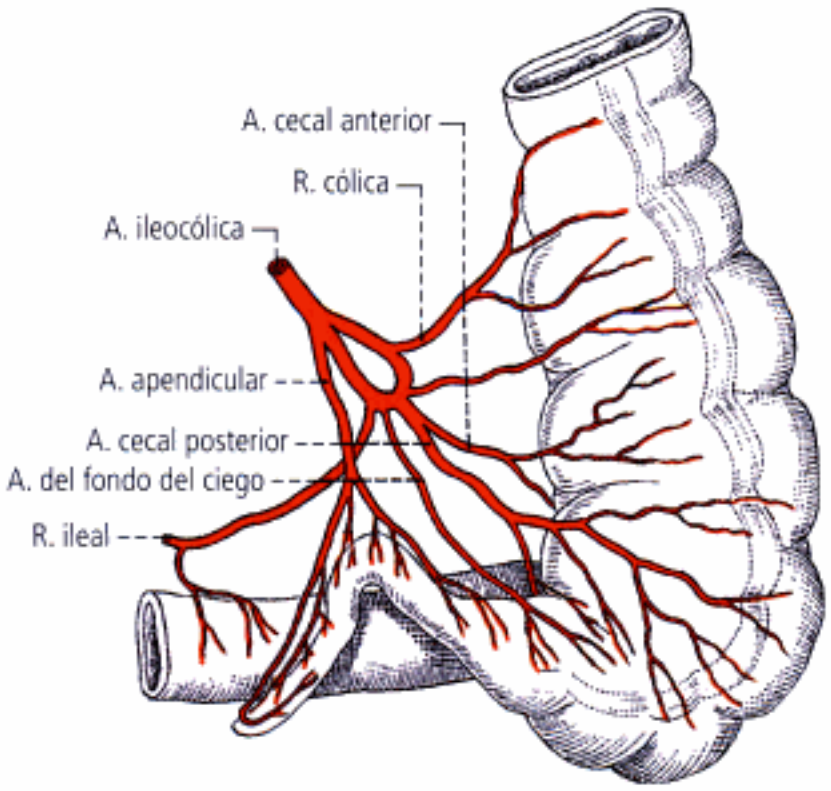
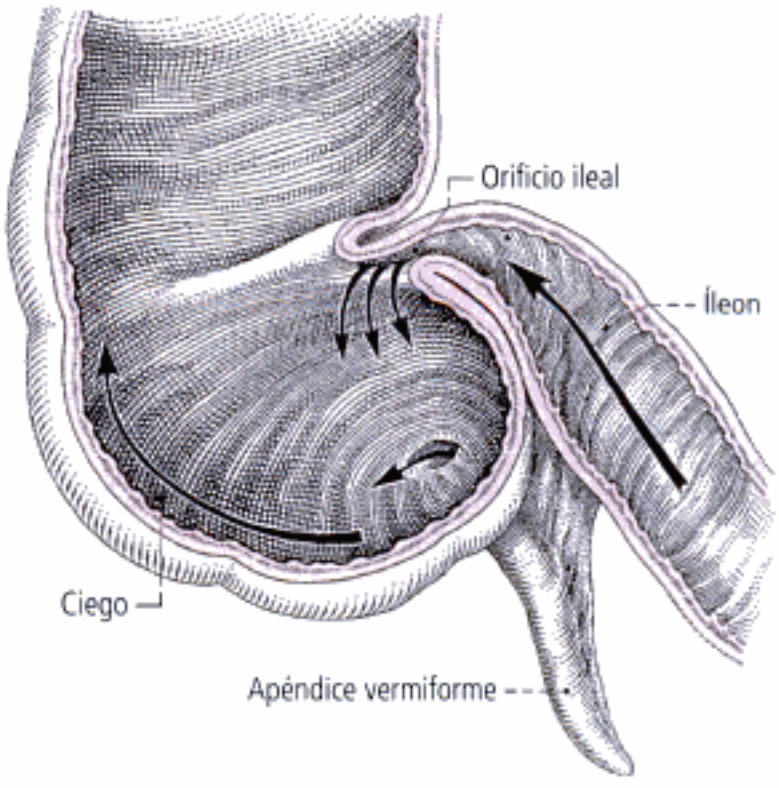


Fig. 115-6.
Corte vertical de la terminación del íleon y del ciego (según Kostanecki). Las flechas indican la marcha del contenido intestinal.



Material protegido por derechos de autor

Exploración in vivo

Exploración clínica

El examen de la **región inguinal derecha** permite palpar el ciego y a veces el apéndice vermiforme. Se describe el **punto de Mac Burney**, que se encuentra en la unión del **tercio lateral** con el **tercio medio** de la **línea** que une el **ombligo** con la **espina ilíaca anterior y superior**. Es en este punto donde la presión se hace **dolorosa** en caso de inflamación. Este punto correspondería a la proyección de la base del **apéndice vermiforme**. La zona de **hiperestesia cutánea** de la apendicitis se ubica en la zona cutánea parietal paraumbilical derecha.

Exploración radiológica

Esta porción del intestino grueso se puede estudiar (figs. 115-12 y 115-13):

- Mediante **comida baritada**, 6 horas después de su ingestión. Gracias a ésta se pueden reconocer: el ciego, la porción terminal del íleon y a veces el apéndice vermiforme. Permite estudiar el llenado del ciego, sus contornos y su sensibilidad a la compresión.
- Mediante **enema baritado**, el ciego es el último en llenarse y se nota con precisión su forma, así como su situación en relación con el **marco cólico**.

Endoscopia

El fibroscopio puede introducirse a través del ano, hasta el ciego.

Abordaje quirúrgico

Es factible a través de la **pared abdominal anterior**, sea por una incisión limitada para el abordaje y la ablación del apéndice vermiforme, por incisión de Mac Burney, por disociación de los planos musculares, o por un abordaje amplio sobre el colon derecho: hemicolectomía derecha por tumor, por vía mediana o paramediana derecha.

Este abordaje derecho, en lo posible, debe respetar la inervación motora de los músculos anchos del abdomen.

COLON

Se describirán a continuación las distintas porciones del **colon**: **colon ascendente**, **flexura cólica derecha**, **colon transverso**, **flexura cólica izquierda**, **colon descendente** y **colon sigmoide**; los vasos cólicos, los vasos mesentéricos inferiores y la anatomía funcional del colon.

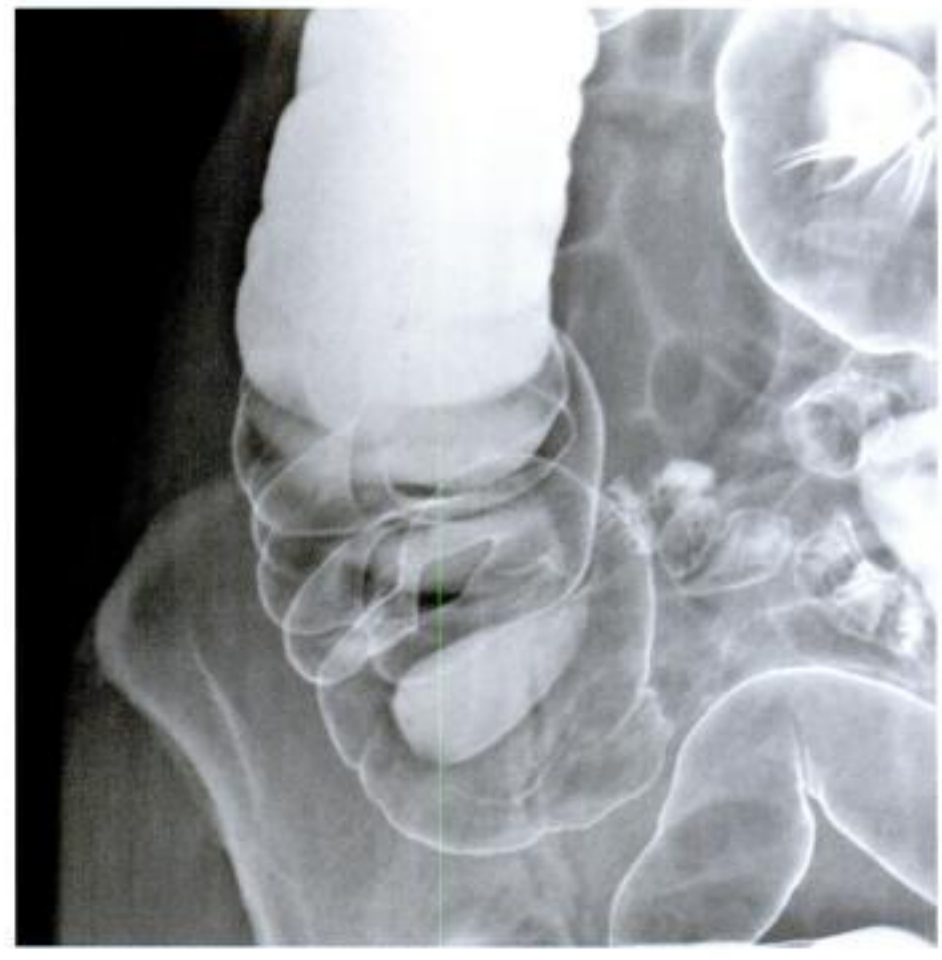
Colon ascendente y flexura cólica derecha

Forman la **parte fija** del colon derecho, interpuesta entre el ciego y el colon transverso (figs. 115-1 y 115-2). Esta fijeza está asegurada: por el adosamiento de la **fascia retrocólica ascendente** y por los ligamentos que suspenden

Fig. 115-12.
*Colon por enema, técnica de doble contraste, que permite ver el **colon** ascendente, el **ciego**, radioopaco por la presencia del contraste baritado y el **apéndice vermiforme**.*



Fig. 115-13.
*Colon por enema, técnica de doble contraste, que permite ver resaltadas las paredes del **ciego**, por el material de contraste.*



Material protegido por derechos de autor

la flexura cólica derecha, en particular por el **ligamento frenocólico derecho**.

Descripción

Configuración externa

Colon ascendente. Está dirigido hacia arriba y atrás. Continúa al ciego y en él se vuelven a encontrar las tres tenias descritas en el ciego, con las haustras. Mide de 12 a 15 cm de longitud.

Flexura cólica derecha [ángulo hepático del colon]. Está ubicada por debajo del hígado, aplicada contra la pared abdominal posterior, de la que se separa para prolongarse por el colon transverso. Su forma es variable. En general posee:

- Una vertiente posterior, derecha, ascendente.
- Un codo o flexura, por lo común, cóncavo hacia abajo.
- Una vertiente anterior, izquierda.

La flexura que reúne las dos vertientes puede ser: aguda, recta u obtusa. La flexura aguda es la habitual, de modo que el segmento inicial del colon transverso desciende por delante del colon ascendente. La tenia posterolateral se hace aquí posterosuperior y la tenia anterior se hace anteroinferior: el colon está "torcido" a nivel de la flexura cólica derecha.

Variaciones. Son frecuentes y obedecen a los vicios de rotación del asa intestinal. Además de la ausencia de rotación que deja todo el conjunto a la izquierda de la línea media, rara, suele observarse una rotación incompleta. Cuando el ciego es subhepático, no hay colon ascendente ni flexura cólica derecha, pero si existe exceso de rotación y ciego pelviano, el colon ascendente es más largo.

Configuración interna y estructura

No ofrecen ningún detalle particular. Este segmento es, sin embargo, menos ancho que el ciego, pero en el ser vivo está distendido por gas.

Peritoneo

Depende del "mesenterio común" que se adosa a la derecha de la raíz del mesenterio hasta la raíz del mesocolon transverso por arriba.

El **colon ascendente y la vertiente derecha de la flexura cólica derecha** están, pues, adosados al peritoneo parietal posterior, el plano de adosamiento de la **fascia retrocólica ascendente** [fascia de Toldt II] se prolonga por detrás del colon ascendente. Está cubierto por el peritoneo que, de abajo hacia arriba, viene de la raíz del mesenterio y luego, del borde lateral del duodeno.

Lateralmente al colon, el peritoneo se refleja sobre la pared lateral del abdomen y forma el **surco paracólico derecho** [canal parietocólico].

La **vertiente izquierda de la flexura cólica derecha** está rodeada por el peritoneo del mesocolon transverso, muy corta a este nivel. El peritoneo está aquí reforzado por ligamentos, vestigios de la prolongación lateral derecha del epiplón mayor, y que son:

- El **ligamento hepatocólico** [cisticoduodenocólico].
- El **ligamento frenocólico derecho.** Éste es fibroso, en abanico y bastante potente. Fija la flexura cólica derecha al diafragma, hacia arriba y lateralmente.

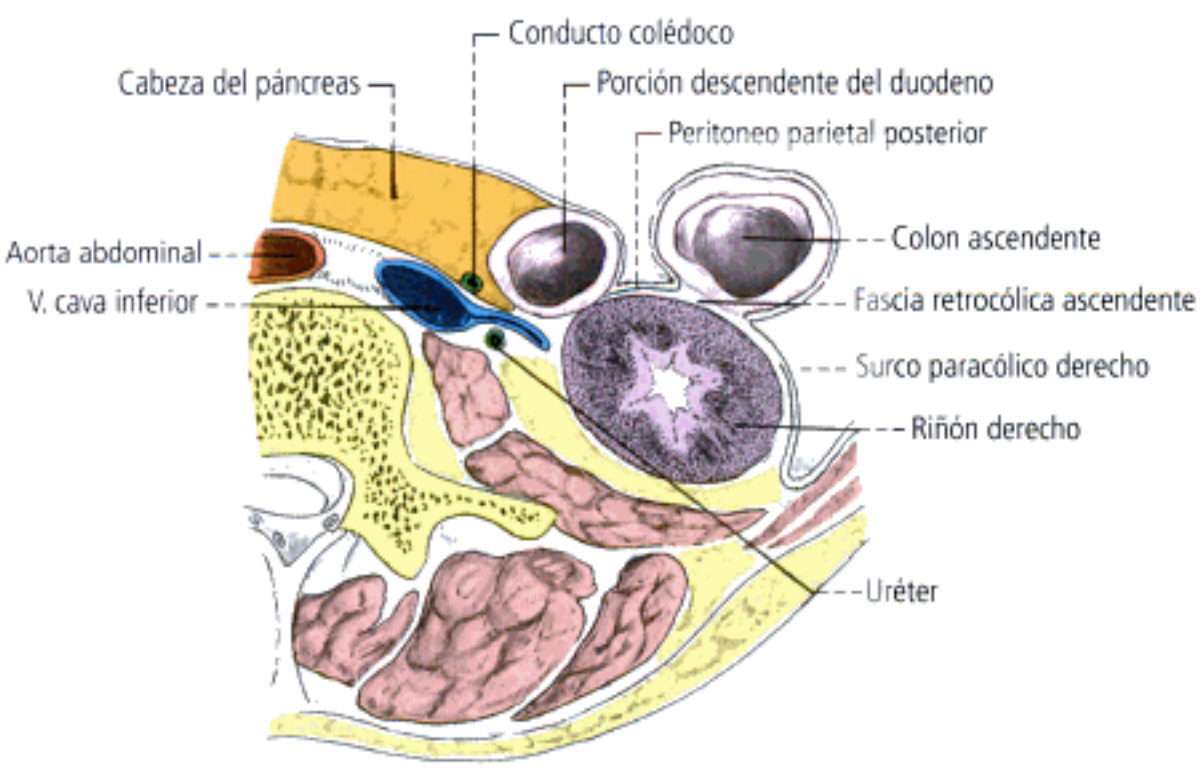
Relaciones

Colon ascendente

Es posterior y fijo (fig. 115-14). Sus relaciones son:

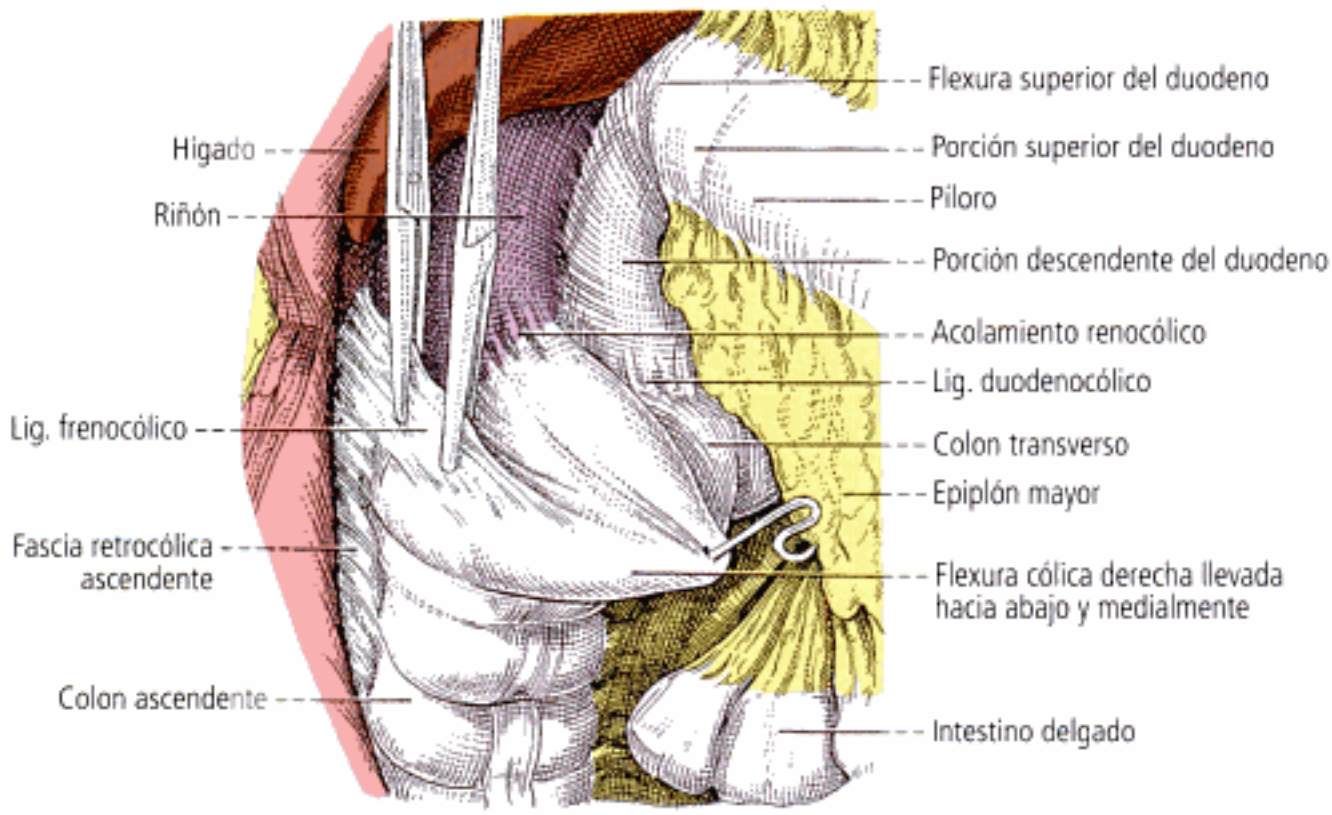
- **Posterior.** Ocupa la **región inguinal derecha**; luego, por encima de la cresta ilíaca, la **región lateral del abdomen**. Se relaciona por detrás con la parte inferior del riñón derecho, del que está separado por la **fascia de coalescencia**, que forma una hoja delgada que no protege al colon de una herida en el curso de una nefrectomía derecha complicada. En la **región lateral del abdomen**, el **tejido adiposo** separa late-

Fig. 115-14.
Corte horizontal del abdomen, lado derecho, región posterior.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-15.
Ligamento frenocólico derecho.



ralmente al colon de los planos musculares posterolaterales.

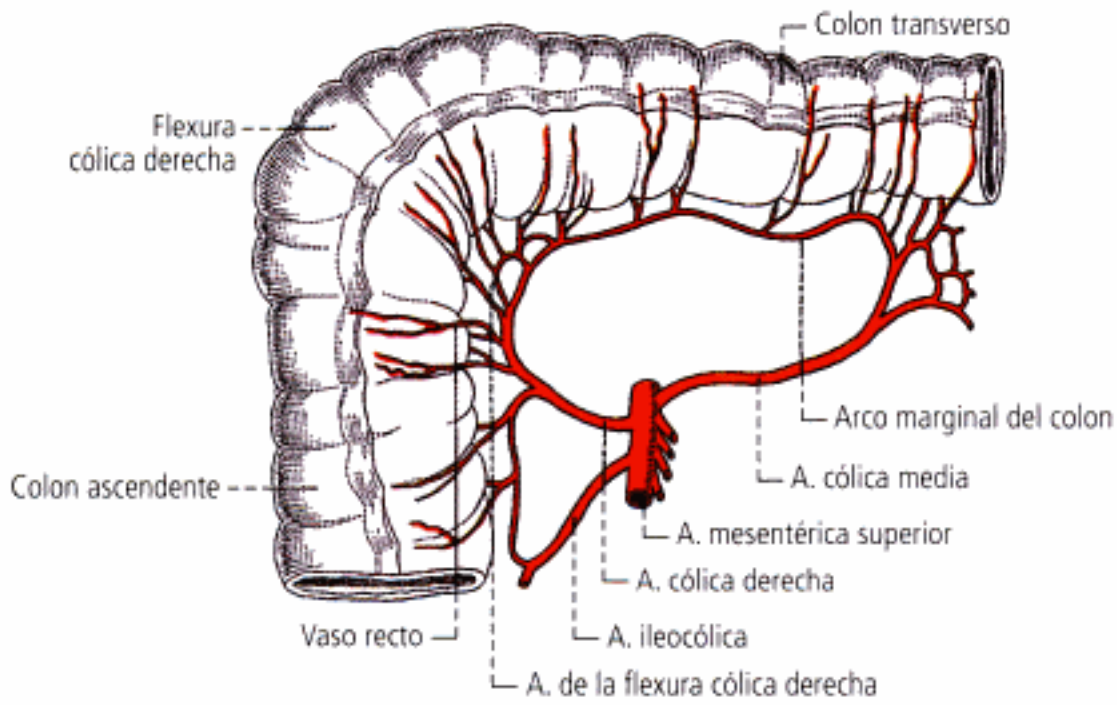
- **Anterior.** Las asas delgadas y el epiplón mayor separan al colon ascendente de la pared abdominal anterolateral a nivel de la región lateral.
- **Lateral.** El colon está seguido por el surco paracólico derecho.
- **Medial.** La gran cavidad peritoneal ocupada por las asas delgadas se aplica por delante del mesocolon ascendente adosado. Éste puede, como el colon, estar separado del plano posterior, lo que constituye la disposición del mesenterio común. Esta **separación coloparietal** lleva consigo a los vasos cólicos derechos y descubre la parte medial de la región lumbar derecha, sobre la cual se apoyan la fascia retrocólica ascendente, la extremidad inferior del riñón y el uréter derecho, los vasos testiculares u ováricos y, arriba, la flexura inferior del duodeno.

Flexura cólica derecha

Es aun más profunda que el segmento precedente, pero su vertiente izquierda se acerca a la pared anterior (figs. 115-15 y 115-16). Se relaciona:

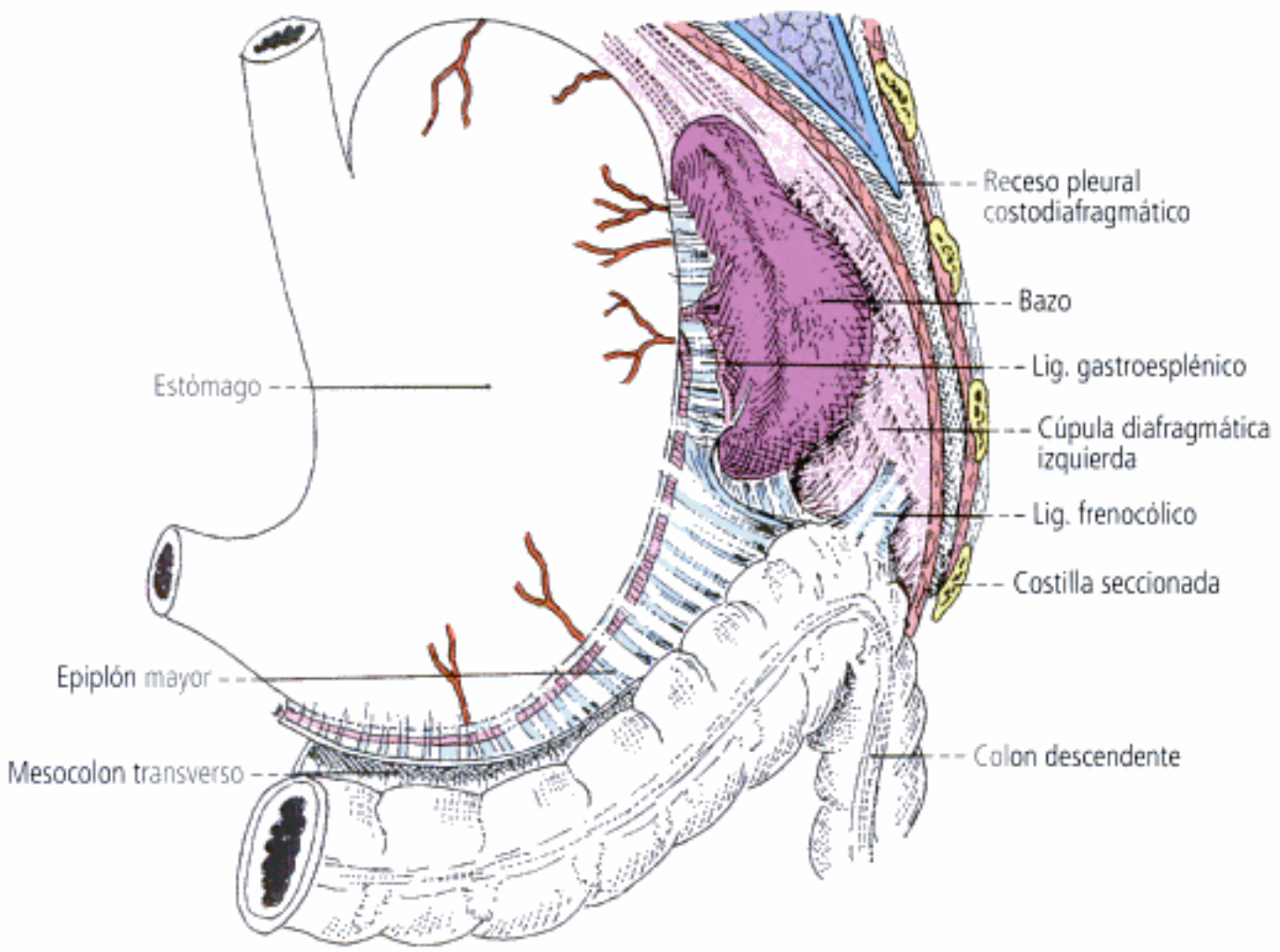
- **Atrás.** La fascia retrocólica ascendente la separa de la celda renal derecha.

Fig. 115-16.
Vascularización de la flexura cólica derecha y de la porción derecha del colon transverso.



Material protegido por derechos de autor

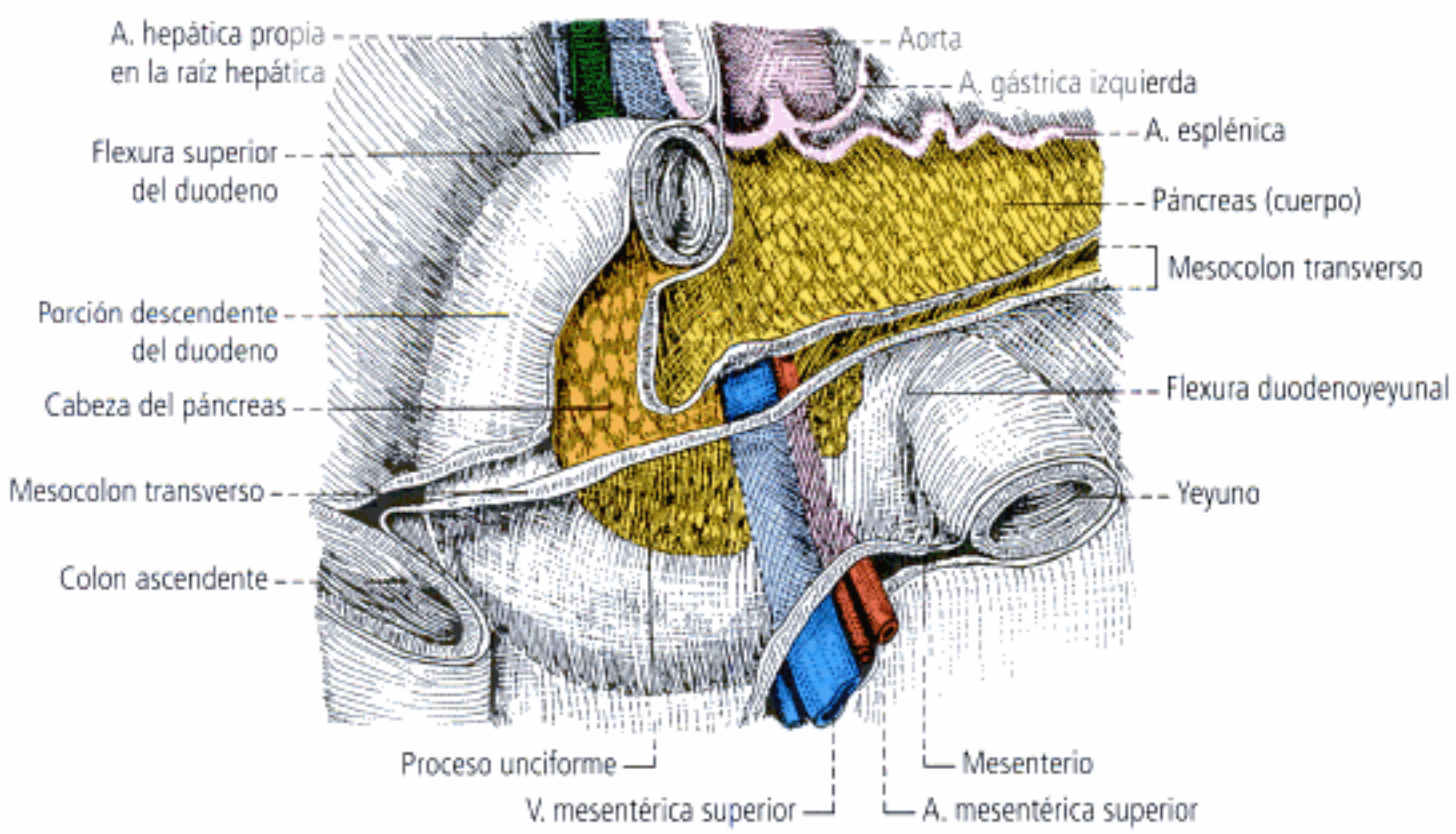
Fig. 115-18.
Relaciones superiores de la porción izquierda del colon transverso.



Hojas peritoneales del mesocolon transverso. La raíz está constituida por dos hojas peritoneales que le llegan de la pared posterior, una superior y otra inferior. Son diferentes entre sí. El estudio atento de una figura de frente y de dos cortes sagitales permite comprender esta compleja disposición (figs. 115-21 y 115-22):

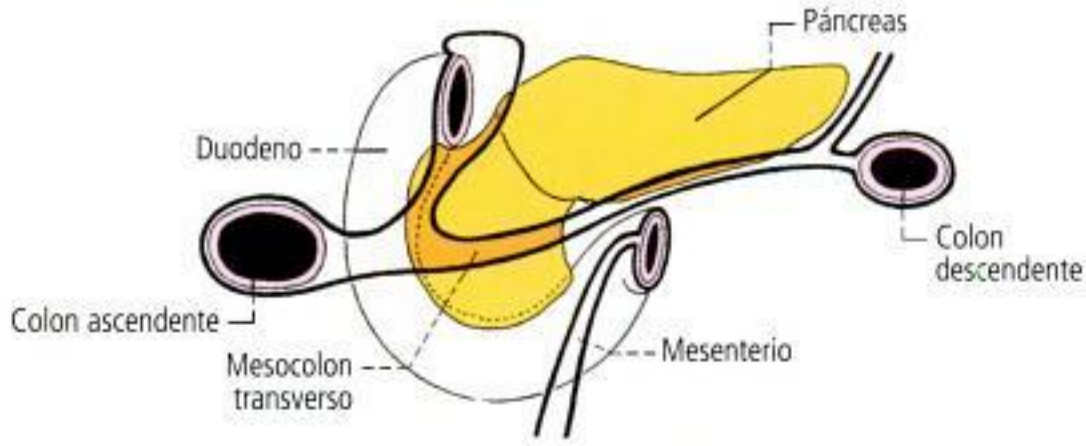
A. **Hoja inferior.** Una vez **desprendida de la pared**, esta hoja se dirige hacia abajo y adelante, forma la cara inferior del mesocolon transverso y llega al borde mesocólico del colon. Tapiza su cara inferior y asciende a su cara anterior. Aquí, por su adosamiento epiploico, se continúa con la hoja posterior del epiplón mayor:

Fig. 115-19.
Duodeno, vista anterior en sus relaciones con el peritoneo y con el mesocolon transverso.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-20.
Raíz del mesocolon transverso (según Turnesco).



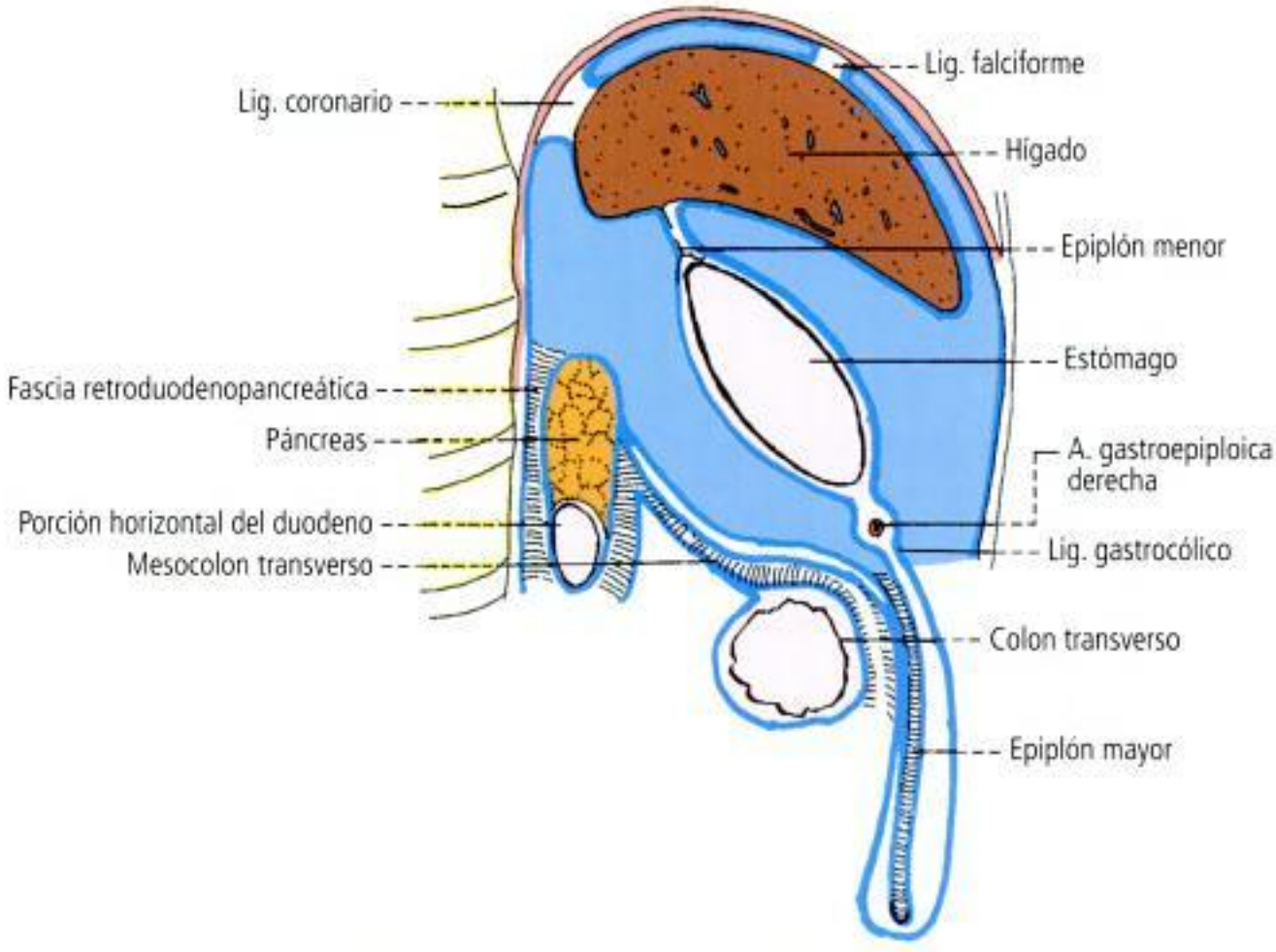
- A la derecha de la arteria mesentérica superior, proviene del peritoneo posterior, representado por la fascia retrocólica ascendente, adosada delante de la celda renal y del duodeno.
- A la izquierda de la arteria mesentérica superior, procede del peritoneo suprayacente a la raíz del mesenterio que tapiza la porción horizontal del duodeno.
- A la izquierda de la flexura duodenoyeyunal, proviene de la fascia retrocólica descendente acolada al peritoneo parietal posterior.

B. Hoja superior. Sus orígenes son:

- A la derecha de la inserción del ligamento gastrocólico, proviene del peritoneo que tapiza la mitad superior de la porción descendente del duodeno y procede de la cara visceral del hígado.
- A la izquierda de la inserción del ligamento gastrocólico, se continúa con la hoja posterior de la transcavidad de los epiplones, **separada de la pared**; esta hoja se dirige hacia abajo y adelante; en contacto de la hoja inferior, ambas contienen a los vasos cólicos. Esta hoja llega al borde mesocólico del colon transverso, que es posterior e inferior y asciende por la cara posterior de éste. Debido al adosamiento epiploico, asciende hacia el estómago y constituye la hoja posterior del ligamento gastrocólico.

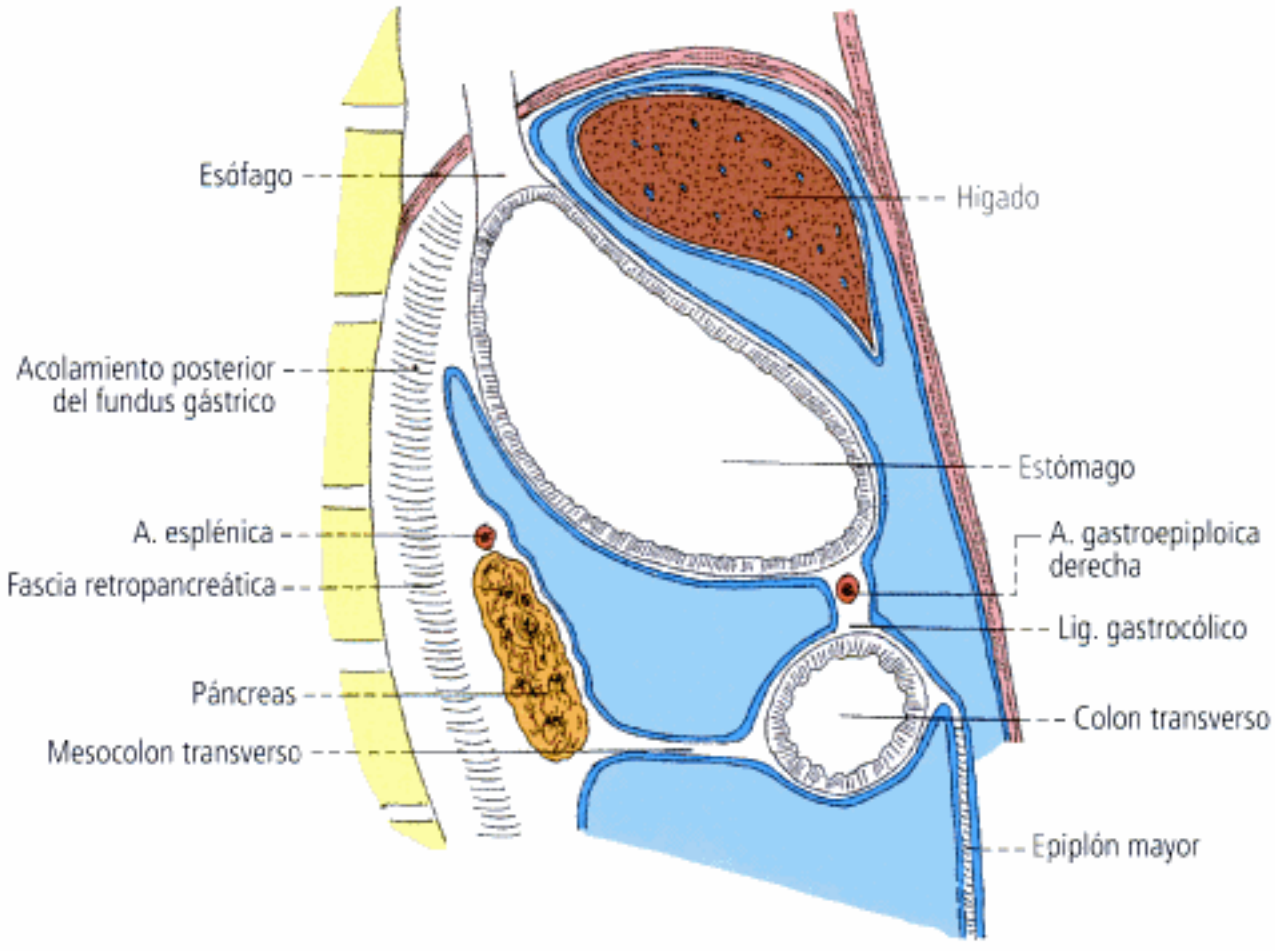
Así constituido, el **mesocolon transverso** tiene la forma de un abanico cuyo borde intestinal es mucho más largo que la raíz, abanico que forma un tabique entre ambos pisos del abdomen (**supracólico** e **infracólico**).

Fig. 115-21.
Corte sagital paramediano del piso supracólico.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-22.
Corte sagital paramediano del piso supracólico que pasa a la derecha de la porción abdominal del esófago.



Caras del mesocolon transverso. Se distinguen dos:

A. **Cara inferior:** visible cuando se levanta el colon transverso y el epiplón mayor, cubre a la mayor parte del duodeno, a una parte del páncreas y a las asas delgadas.
B. **Cara superior:** no es visible al abrir el abdomen sino en su parte derecha subhepática. A la izquierda de la inserción del ligamento gastrocólico, forma el piso de la porción retrogástrica de la **transcavidad de los epiplones**, se relaciona con la cara posterior del estómago y es necesario hundir el ligamento gastrocólico para exponerla.

Ligamento gastrocólico

Ha sido descrito con el estómago. Se extiende desde la curvatura gástrica mayor hasta el borde superior del colon transverso. Contiene los **vasos gastroepiploicos**. Las dos hojas que lo constituyen provienen de cada pared del estómago:

- La **hoja anterior** pasa delante del colon transverso y forma la hoja anterior del epiplón mayor.
- La **hoja posterior** se reúne con la hoja superior del mesocolon transverso (véase antes).

Epiplón mayor

Ya se ha descrito. Pertenece, como el precedente, a otra formación embriológica diferente del colon transverso y su meso, pero desde el punto de vista práctico el **epiplón mayor** es solidario con el colon transverso, lo sigue en sus desplazamientos y, si es posible separarlos (decolamiento coloepiploico), la disección es delicada. El **colon transverso** no está peritonizado en la totalidad de su circunferencia. Tres formaciones con dos hojas se insertan en él: el **mesocolon transverso** por atrás; el **ligamento gastrocólico** por arriba y el **epiplón mayor** por abajo.

Relaciones

Anteriores

El **colon transverso** está detrás de la pared abdominal anterior. Su forma muy variable, su situación, diferente según la posición del cuerpo; la localización media o izquierda de sus partes constitutivas hace que el **colon transverso** entre en contacto con todas las partes de esta pared: epigastrio, hipocondrios derecho e izquierdo, receso subfrénico izquierdo, hipogastrio y hasta las regiones inguinales.

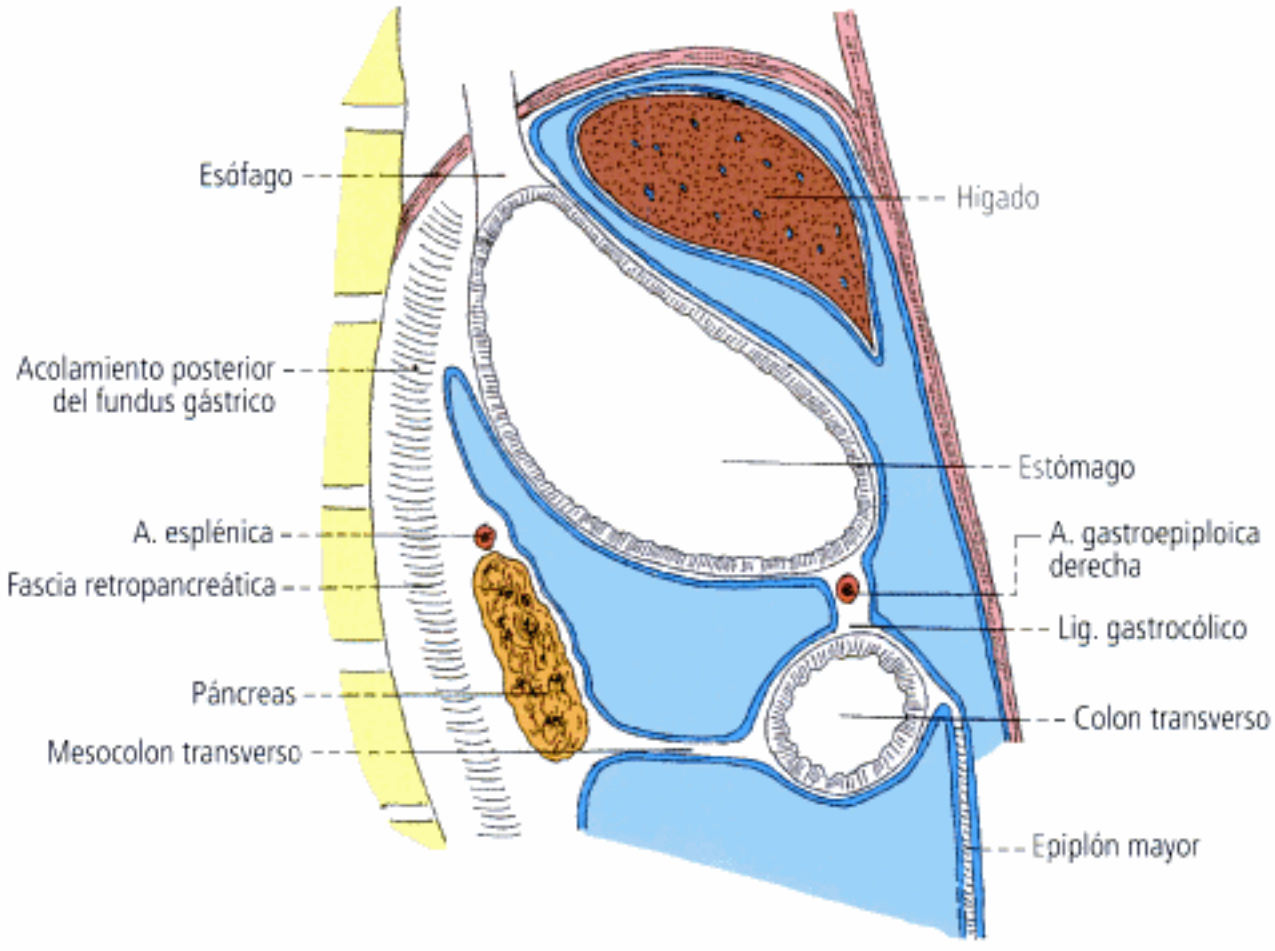
Superiores

En el piso supracólico se pueden distinguir dos partes:

A. **Una parte derecha.** Corresponde al receso subhepático con:
   - La cara visceral del hígado.
   - La cara inferior de la vesícula biliar con el **ligamento hepatocólico**, a la cual se adhiere en caso de colecistitis.
   - La raíz hepática y la porción superior del duodeno, ocultas por el colon transverso en el decúbito dorsal.
B. **Una parte izquierda.** En ella, el colon transverso es solidario con la curvatura mayor del estómago. Se relaciona por detrás con la transcavidad de los epiplones y más a la izquierda con la celda esplénica, con el bazo. En el decúbito dorsal, el hemicolon transverso izquierdo puede ascender hasta alcanzar la cúpula diafragmática.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-22.
Corte sagital paramediano del piso supracólico que pasa a la derecha de la porción abdominal del esófago.



Caras del mesocolon transverso. Se distinguen dos:

A. **Cara inferior:** visible cuando se levanta el colon transverso y el epiplón mayor, cubre a la mayor parte del duodeno, a una parte del páncreas y a las asas delgadas.
B. **Cara superior:** no es visible al abrir el abdomen sino en su parte derecha subhepática. A la izquierda de la inserción del ligamento gastrocólico, forma el piso de la porción retrogástrica de la **transcavidad de los epiplones**, se relaciona con la cara posterior del estómago y es necesario hundir el ligamento gastrocólico para exponerla.

Ligamento gastrocólico

Ha sido descrito con el estómago. Se extiende desde la curvatura gástrica mayor hasta el borde superior del colon transverso. Contiene los **vasos gastroepiploicos**. Las dos hojas que lo constituyen provienen de cada pared del estómago:

- La **hoja anterior** pasa delante del colon transverso y forma la hoja anterior del epiplón mayor.
- La **hoja posterior** se reúne con la hoja superior del mesocolon transverso (véase antes).

Epiplón mayor

Ya se ha descrito. Pertenece, como el precedente, a otra formación embriológica diferente del colon transverso y su meso, pero desde el punto de vista práctico el **epiplón mayor** es solidario con el colon transverso, lo sigue en sus desplazamientos y, si es posible separarlos (decolamiento coloepiploico), la disección es delicada. El **colon transverso** no está peritonizado en la totalidad de su circunferencia. Tres formaciones con dos hojas se insertan en él: el **mesocolon transverso** por atrás; el **ligamento gastrocólico** por arriba y el **epiplón mayor** por abajo.

Relaciones

Anteriores

El **colon transverso** está detrás de la pared abdominal anterior. Su forma muy variable, su situación, diferente según la posición del cuerpo; la localización media o izquierda de sus partes constitutivas hace que el **colon transverso** entre en contacto con todas las partes de esta pared: epigastrio, hipocondrios derecho e izquierdo, receso subfrénico izquierdo, hipogastrio y hasta las regiones inguinales.

Superiores

En el piso supracólico se pueden distinguir dos partes:

A. **Una parte derecha.** Corresponde al receso subhepático con:
   - La cara visceral del hígado.
   - La cara inferior de la vesícula biliar con el **ligamento hepatocólico**, a la cual se adhiere en caso de colecistitis.
   - La raíz hepática y la porción superior del duodeno, ocultas por el colon transverso en el decúbito dorsal.
B. **Una parte izquierda.** En ella, el colon transverso es solidario con la curvatura mayor del estómago. Se relaciona por detrás con la transcavidad de los epiplones y más a la izquierda con la celda esplénica, con el bazo. En el decúbito dorsal, el hemicolon transverso izquierdo puede ascender hasta alcanzar la cúpula diafragmática.

Material protegido por derechos de autor

Inferiores

El **piso infracólico** está cubierto de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante por el mesocolon transverso con el colon y por el epiplón mayor.

Estas relaciones son en realidad posteroinferiores:

- **Arriba**, con la región duodenopancreática infracólica, la flexura duodenoyeyunal y los vasos mesentéricos superiores.
- **En el medio**, las asas delgadas llenan la cavidad peritoneal.
- **Abajo**, y según la longitud del colon transverso y de su meso, el colon sigmoide hasta la vejiga. Esta disposición explica que el colon transverso y el epiplón mayor sean los primeros que se descubren al abrir el abdomen debajo del ombligo (laparotomía infraumbilical), incluso cuando la incisión se extiende algo por encima de él y dificulten la exposición no sólo de los órganos profundos sino también de las asas delgadas.

Vascularización e inervación

Arterias

Provienen de las arterias cólicas derecha, media e izquierda (fig. 115-16). Esta vascularización depende de las **dos arterias mesentéricas superior e inferior**.

Arteria cólica derecha. Cuando está presente, proporciona su rama superior, la **arteria de la flexura cólica derecha**, que llega al colon transverso. Esta arteria transcurre en el mesocolon transverso a 1 cm promedio de su borde cólico y sigue las sinuosidades del intestino, al cual proporciona **vasos rectos**. Se anastomosa con la rama derecha de la arteria cólica media y contribuye a formar el **arco marginal del colon**.

Arteria cólica media. Se origina de la arteria mesentérica superior, asciende en el mesocolon transverso y se bifurca en ramas: derecha e izquierda. Éstas constituyen a menudo verdaderos pilares vasculares en el mesocolon. Cuando esta arteria es voluminosa, modifica el aspecto del **arco marginal del colon** [de Riolano].

Arteria cólica izquierda. Rama de la arteria mesentérica inferior, termina en la vecindad de la flexura cólica izquierda. Da una **rama derecha**, que penetra en el mesocolon transverso, sigue el borde posterior del colon y se anastomosa con la rama izquierda de la arteria cólica media.

Arco marginal del colon [de Riolano]. En su aspecto clásico, forma una vía arterial larga, paralela al borde mesocólico del colon transverso, desde la flexura cólica derecha hasta la flexura cólica izquierda. El **mesocolon transverso** aparece entonces sin grandes vasos que lo recorran en su parte media (avascular), disposición favorable a las anastomosis gastroyeyunales **transmesocólicas**.

Se deben conocer las **variaciones** de este arco vascular: puede **faltar**; puede estar reemplazado por **dos** amplias ondulaciones arteriales que unen a las arterias cólicas derecha e izquierda con la rama correspondiente de división de la **arteria cólica media**. El mesocolon transverso se halla entonces muy vascularizado. El arco puede ser **doble** entre la cólica media y la izquierda.

En la práctica, el cirujano que interviene sobre el colon transverso o su meso debe estudiar siempre con sumo cuidado su disposición. El valor funcional del **arco marginal del colon** se ha estudiado y discutido en cuanto a las posibilidades de revascularización cólica izquierda después de la **ligadura de la arteria mesentérica inferior.** Este punto se estudiará más adelante, junto con esta arteria.

Se notará que el colon transverso **no recibe ramas de las arterias gastroepiploicas** que, sin embargo, se encuentran muy próximas.

Venas

Existe una vena por arteria con:

- **Venas derechas.** Tributarias de la vena mesentérica superior por intermedio del tronco gastrocólico.
- **Venas izquierdas.** Las tributarias de la vena mesentérica inferior se hallan a la izquierda de la flexura duodenoyeyunal.

Linfáticos

En las paredes del colon transverso se pueden encontrar pequeños ganglios linfáticos (**epicólicos**) en relación con los apéndices epiploicos. A lo largo del borde mesocólico del colon transverso se ubican los **ganglios paracólicos**. A partir de éstos, son posibles tres vías linfáticas (fig. 115-23):

- **Vía derecha**, que sigue a los **ganglios cólicos derechos** y llega al **grupo central superior**, acompañando los vasos mesentéricos superiores.
- **Vía media**, que recorre los **ganglios cólicos medios** para drenar en los **ganglios centrales superiores**.
- **Vía izquierda**, que desde los **ganglios paracólicos izquierdos** se dirige hacia los **ganglios centrales superiores** del grupo mesentérico superior.

Nervios

Siguen a la distribución arterial.

En el ser vivo

Exploración

Exploración clínica. Se ha visto que el **colon transverso** puede ocupar posiciones variables en el abdomen. Como contenido de **hernias diafragmáticas**, puede penetrar en el tórax. Su posición anterior permite percibir su distensión o sus tumores por **palpación**.

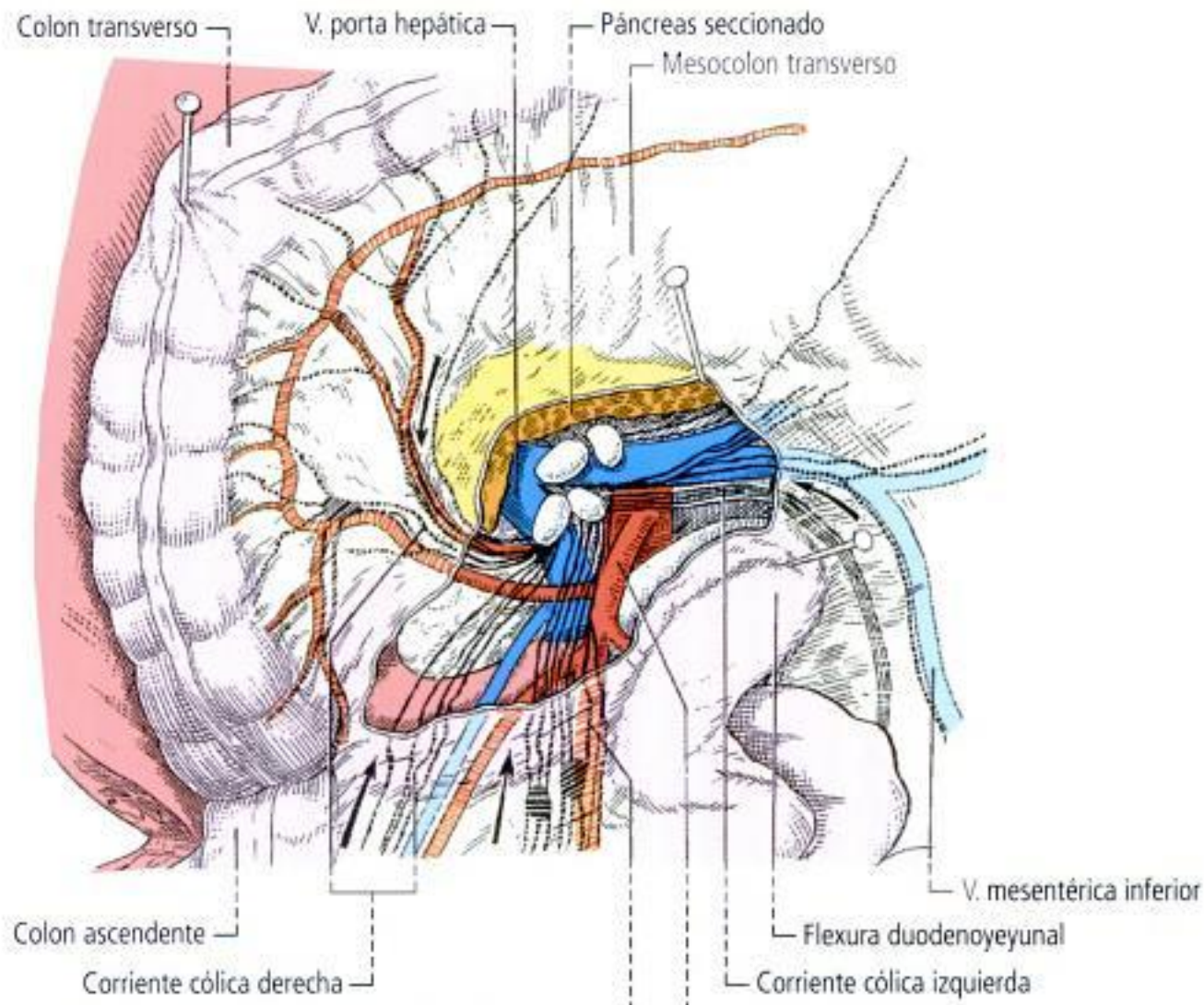
Exploración radiológica. El enema baritado muestra perfectamente el **colon transverso**. Sus extremidades, al superponerse con los elementos adyacentes, colon ascendente o descendente, son a veces difíciles de distinguir. También se lo puede observar en la tomografía axial computarizada (fig. 115-24).

Abordaje quirúrgico

La longitud del mesocolon permite utilizar al **colon transverso** como un trasplante, pero esta facilidad técnica puede ser a veces contrabalanceada por una vascularización arterial y venosa precaria.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-23.
Ganglios centrales superiores en el recién nacido. No han sido representados en su totalidad con el fin de evidenciar la convergencia de las corrientes linfáticas que terminan en ellos.



Flexura cólica izquierda

Se denomina también **flexura esplénica** por su relación con el **bazo**.

Se distingue de los segmentos vecinos:

- Por su forma, dado que presenta un acodamiento agudo.
- Por su situación por debajo de la cúpula diafragmática izquierda.
- Por su fijeza, ya que es un segmento suspendido y adosado.
- Por su vascularización, que es relativamente abundante.

Descripción

Configuración externa

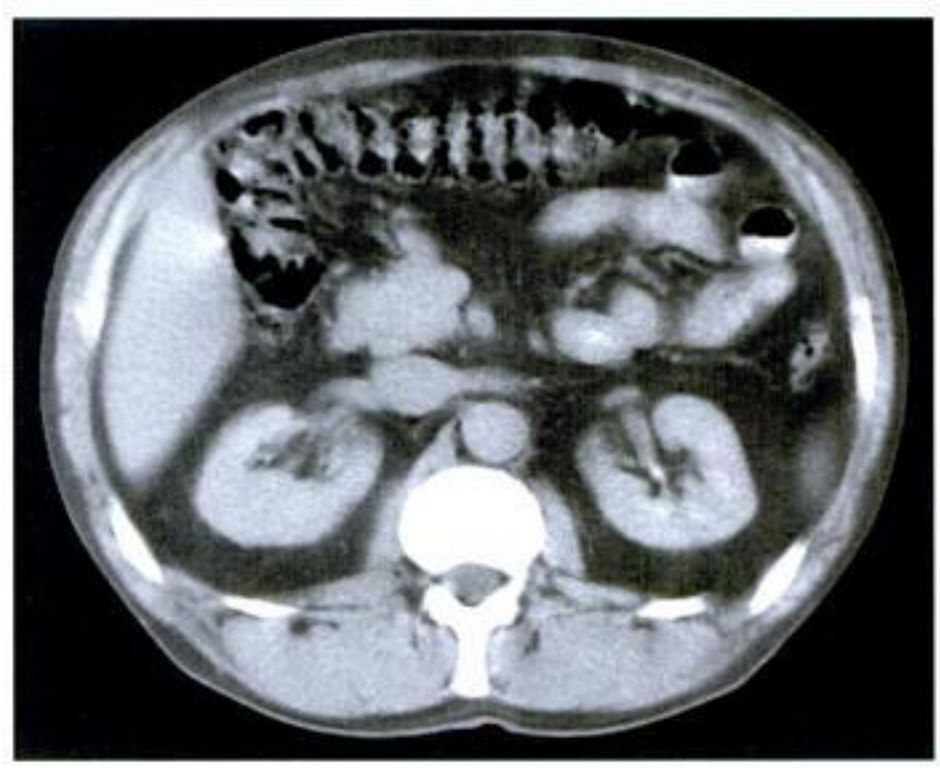
Se ubica en el hipocondrio izquierdo y se proyecta por delante de la 8ª costilla, en un plano que corresponde por atrás a las vértebras torácicas 11ª y 12ª (fig. 115-25).

La **flexura cólica izquierda** está configurada en ángulo agudo, con una "vertiente transversa" o derecha y una "vertiente descendente" o izquierda, que son prácticamente paralelas entre sí.

Es una flexura con dirección **sagital**, de tal modo que la vertiente transversa está situada por delante de la vertiente descendente.

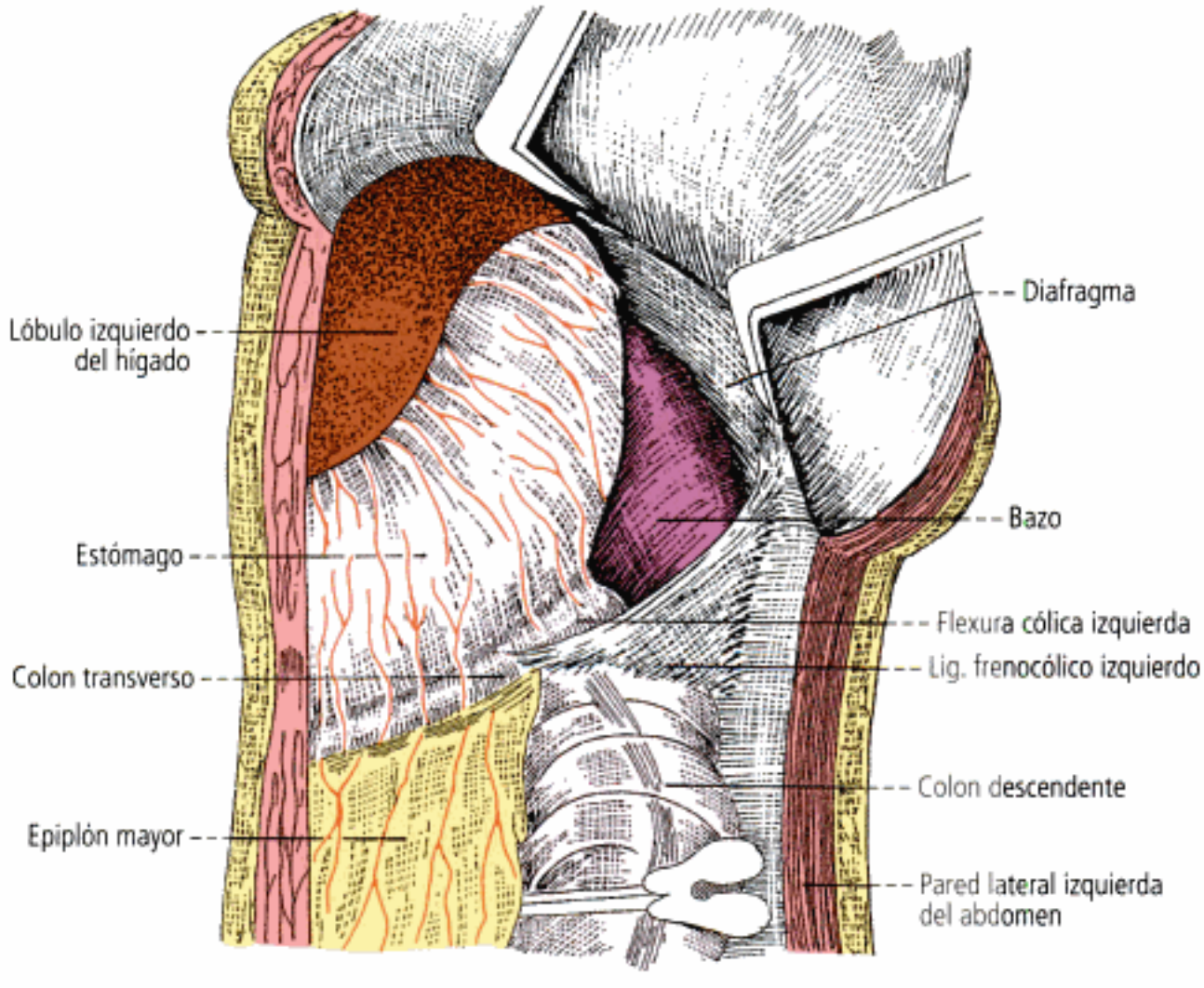
El calibre cólico ha disminuido. A su nivel, el bolo fecal está constituido, es pastoso y tiene poco gas.

Fig. 115-24.
Tomografía axial computarizada, corte de abdomen, con contraste por vía oral, donde se identifica en el sector anterior y medial el ***colon transverso.*** *Se observa la hiperdensidad debida al material de contraste y la hipodensidad por la presencia de aire colónico.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 115- 25.
Flexura cólica izquierda, in situ. La pared abdominal ha sido incidida y el colgajo, rebatido hacia arriba. Dos separadores levantan fuertemente el borde izquierdo del hemitórax.



Medios de fijación

Además del adosamiento posterior de la **fascia retrocólica descendente** (véase más adelante), la **flexura cólica izquierda** está fijada:

- Por la prolongación del ligamento gastrocólico o ligamento esplenomesocólico [de Buy], que es bastante laxo.
- Por el ligamento frenocólico izquierdo (sustentaculum lienis), sostén del bazo. Éste representa el vestigio de la prolongación izquierda de la transcavidad de los epiplones. Es triangular, con un vértice fijado al diafragma, lateral al riñón izquierdo, una base amarrada al colon, un borde lateral, aferente al diafragma y un borde anteromedial prolongado hacia el epiplón mayor. Este ligamento contiene fibras elásticas. Es resistente y se opone firmemente al descenso de la flexura cólica izquierda.

Peritoneo

La **flexura cólica izquierda** está adosada atrás por la **fascia retrocólica descendente** [fascia de Toldt III] (fig. 115-26). No hay peritoneo detrás de la flexura, sino sólo adelante. La vertiente derecha de la flexura penetra en el mesocolon transverso, donde adquiere algo de movilidad.

Relaciones

La **flexura cólica izquierda** está **situada alta**, aproximadamente dos espacios intercostales más alta que la flexura cólica derecha (fig. 115-25). Es también **más lateral**, puesto que está situada lateralmente al riñón izquierdo (Rouvière). Está oculta atrás y en sentido lateral por la pared torácica.

Anteriores

La **flexura cólica izquierda** se encuentra oculta, primero por el borde condral y la porción anterior de la cúpula diafragmática izquierda, luego por el cuerpo del estómago y el ligamento gastroesplénico, y el epiplón mayor.

Superiores

La **flexura cólica izquierda** cierra, abajo, a la celda esplénica y de este modo marca su impresión sobre la extremidad inferior del bazo, que se apoya sobre ella, así como sobre el ligamento frenocólico izquierdo.

Mediales

La **flexura cólica izquierda** se relaciona con el colon transverso y, más atrás, con el riñón izquierdo y la glándula suprarrenal izquierda (fig. 115-26).

Laterales

Aquí se esboza el surco paracólico izquierdo, que separa a la **flexura cólica izquierda** del diafragma. Más allá se encuentra el receso costodiafragmático de la pleura, luego la pared costointercostal.

Posteriores

Se establecen igualmente con el diafragma, el receso pleural costodiafragmático y la pared torácica. Su fijeza ha-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-27.
Vascularización de la flexura cólica izquierda y de la parte superior del colon descendente.

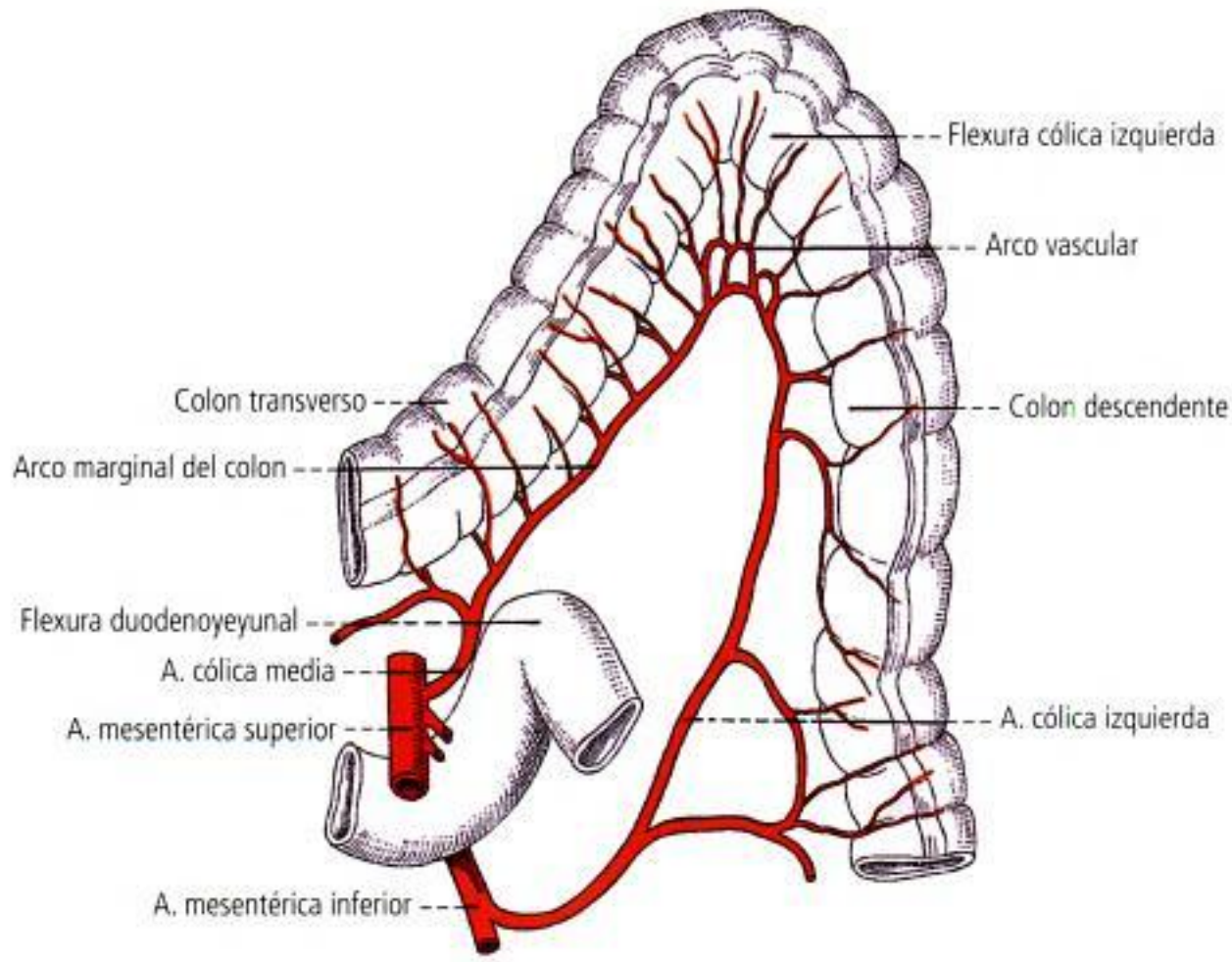


Fig. 115-28.
Colon por enema, con técnica de doble contraste, donde se visualiza la ***flexura cólica izquierda (esplénica del colon)****. Se nota la relación que se establece con la silueta esplénica.*



necesario un abordaje amplio para ver y liberar la **flexura cólica izquierda**, seccionar el ligamento frenocólico y decolar su fascia de coalescencia. Se debe evitar la **flexura cólica izquierda** en el acceso al riñón o a la glándula suprarrenal izquierda, al simpático lumbar o al nervio esplácnico lumbar izquierdo, por vía lumbar alta.

Colon descendente

Corresponde al segmento de colon interpuesto entre la flexura cólica izquierda y el colon sigmoide. El **colon descendente** se extiende desde la primera hasta el estrecho superior de la pelvis del lado izquierdo.

Descripción

Es netamente más estrecho que el colon transverso. Lo recorren las tres **tenias** que desde la flexura cólica izquierda han vuelto a adoptar la disposición que tenían en el colon ascendente, es decir: una ancha y anterior (**tenia libre**); y dos **tenias posteriores**, medial (**tenia mesocólica**) y lateral (**tenia epiploica**), más estrechas. Se observan además **haustras** (fig. 115-30). Los **apéndices epiploicos** son numerosos, sobre todo adelante.

La dirección del **colon descendente** primero es rectilínea vertical; es oblicuo hacia abajo y adelante, está profundamente situado en la fosa lumbar e ilíaca izquierda por arriba del estrecho superior de la pelvis.

Las **variaciones** conciernen en especial al segmento ilíaco, cuya longitud es variable.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-30.
Arteria mesentérica inferior.

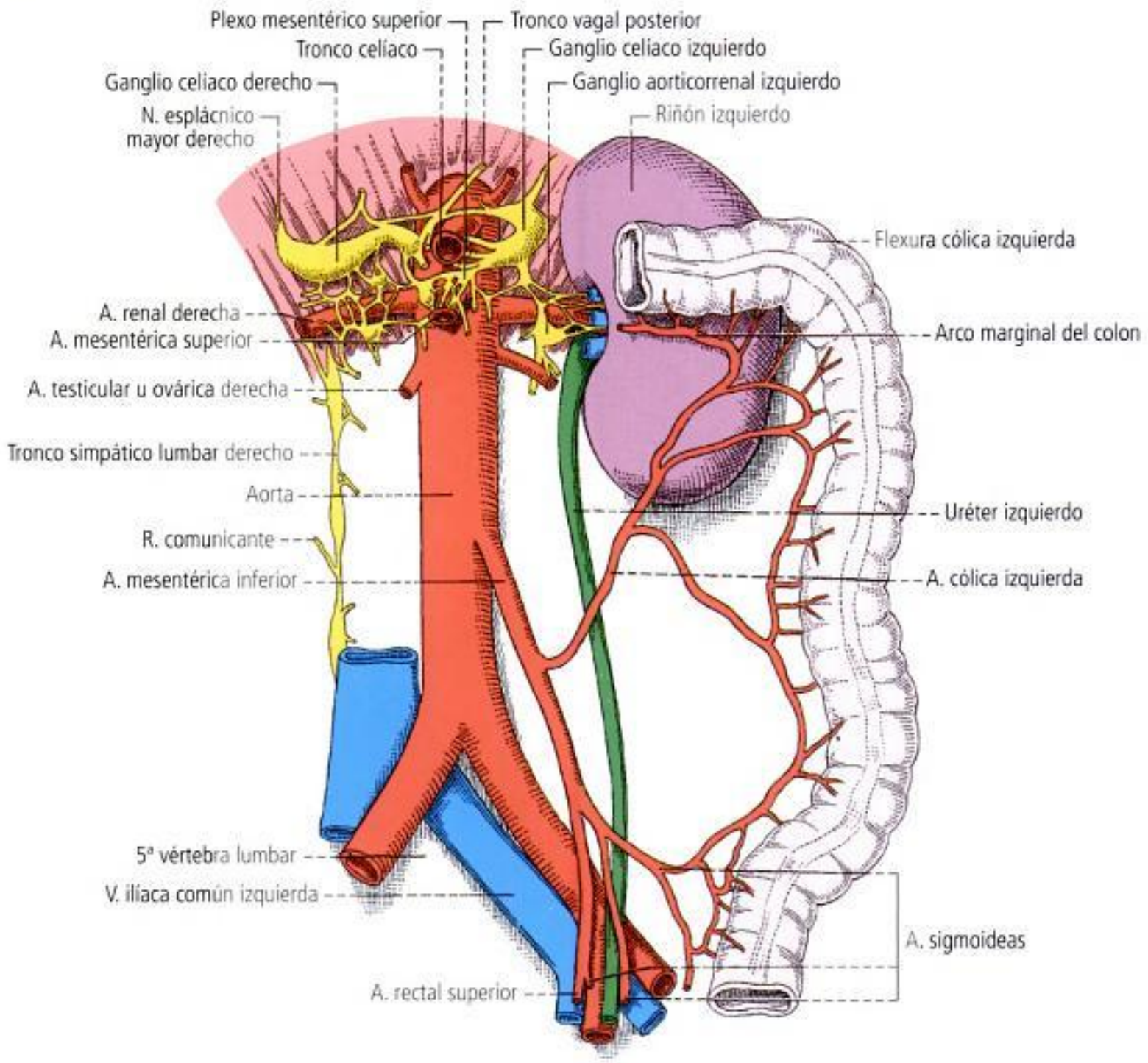
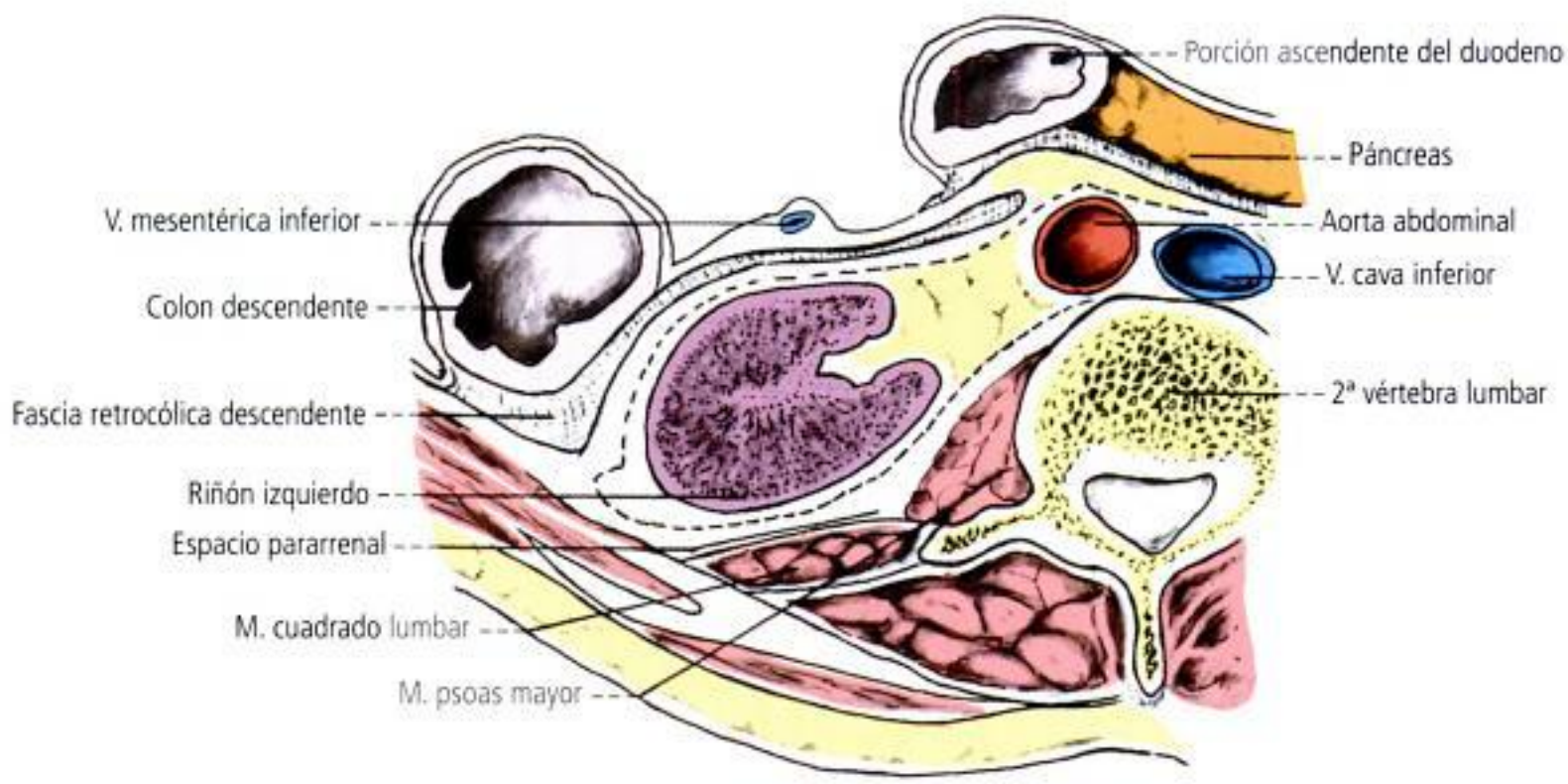
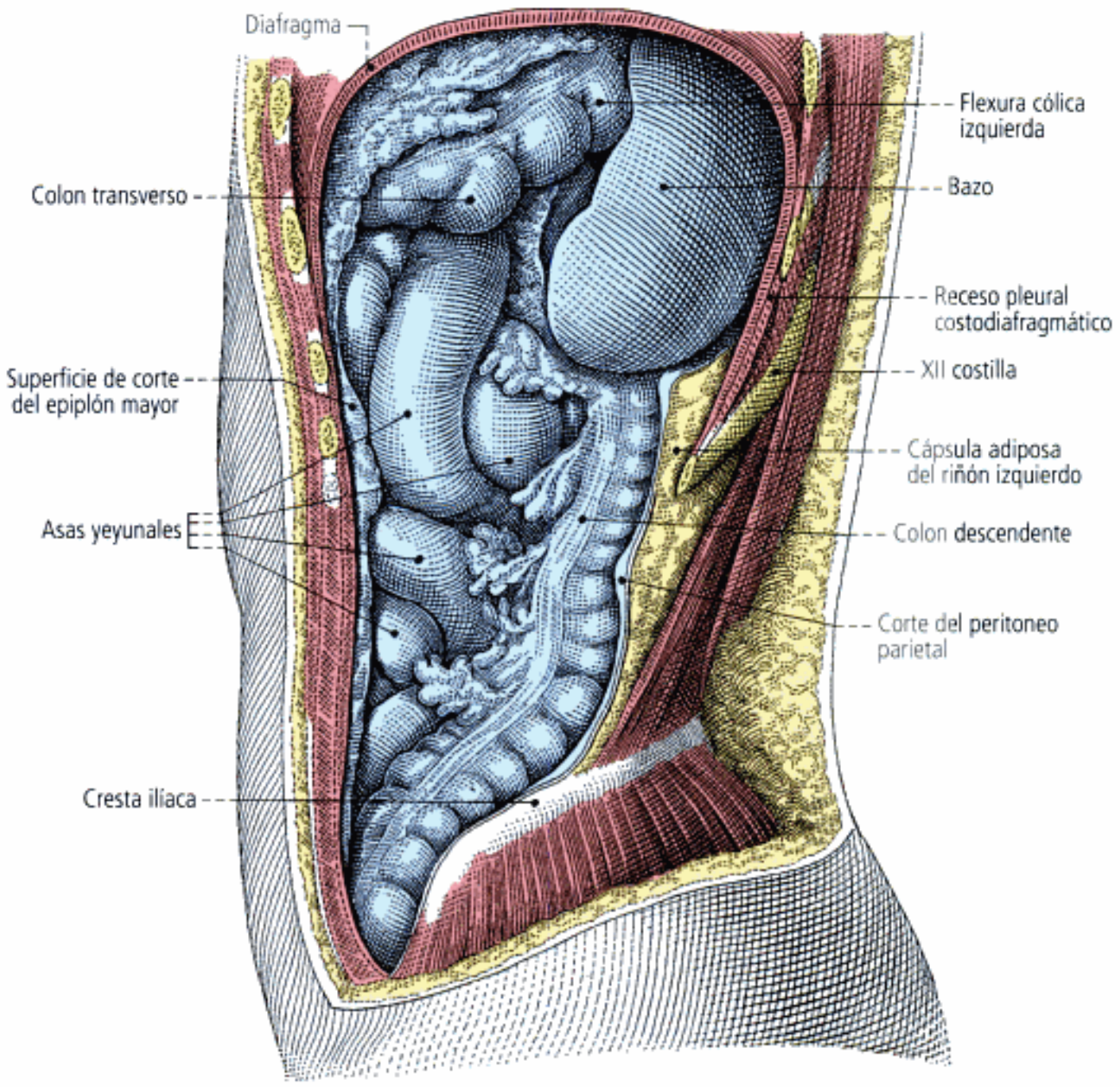


Fig. 115-31.
Corte horizontal del abdomen, lado izquierdo, que pasa por la 2ª vértebra lumbar.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-32.
Parte izquierda de la cavidad abdominal luego de la ablación de la pared lateral del abdomen y de una parte del epiplón mayor (según Corning).



Atrás

El tejido adiposo de la fosa lumbar lo separa del plano muscular posterior. El colon se aplica sobre la fascia ilíaca, cuya celda contiene los nervios cutáneo femoral lateral y femoral.

Medialmente

Se encuentra la extremidad inferior del **riñón izquierdo** contenido en su celda. Aquí, el colon corre riesgo durante las nefrectomías izquierdas complicadas, efectuadas por vía lumbar. El mesocolon acolado cubre la parte superior del uréter y de los vasos testiculares u ováricos izquierdos. En la pelvis, el colon se acerca a los vasos ilíacos y su meso cubre los vasos testiculares u ováricos y, medialmente, al uréter izquierdo. Las arterias cólicas, originadas en la vena mesentérica inferior, se ubican medialmente al **colon descendente**, contenidas en su mesocolon, que se encuentra adosado.

Vascularización e inervación

Arterias

Son ramas de la **arteria mesentérica inferior**. Una es constante, la **arteria cólica izquierda**. La otra es infrecuente, la **arteria cólica media accesoria**, que puede originarse del tronco principal de la arteria mesentérica inferior (5%) o de la arteria cólica izquierda (5%).

Arteria cólica izquierda. La rama descendente de esta arteria se ubica en la fascia de coalescencia, a 1 cm del borde cólico. Se anastomosa abajo con la rama ascendente de la arteria sigmoidea superior. La rama ascendente de la cólica izquierda se anastomosa con la rama izquierda de la arteria cólica media accesoria, cuando existe.

Arteria cólica media accesoria [arteria del colon descendente de Couinaud]. Se dirige transversalmente en el mesocolon adosado y refuerza el arco marginal.

Arterias sigmoideas. La disposición más común es su origen en el tronco de la arteria mesentérica inferior (fig. 115-34). De un tronco común se originan tres ramas, de las cuales la **arteria superior** penetra en el mesocolon ilíaco cruzando al uréter y a los vasos testiculares u ováricos. En contacto con el intestino, se divide en dos ramas, ascendente y descendente, que se anastomosan con sus vecinas para constituir el arco marginal del colon.

Arco marginal. No dispone de ningún otro aporte que las arterias que se han descrito. En la parte más inferior del mesocolon bajo se observan varios arcos vasculares. Los vasos rectos se originan del **arco marginal**. Son menos nu-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-33.
Superficie de coalescencia del colon descendente y de su meso (según Duval). El mesocolon primitivo, a la izquierda de la figura, presenta dos zonas: una ***más oscura****, hoja izquierda del mesenterio primitivo, que es una superficie de coalescencia que se aplicará sobre una superficie homóloga perteneciente al peritoneo parietal. La zona* ***más clara*** *no se acolará. La zona de adherencia es avascular, pues los vasos cólicos están delante de la superficie de coalescencia y los vasos parietales y el uréter, detrás de ella.*

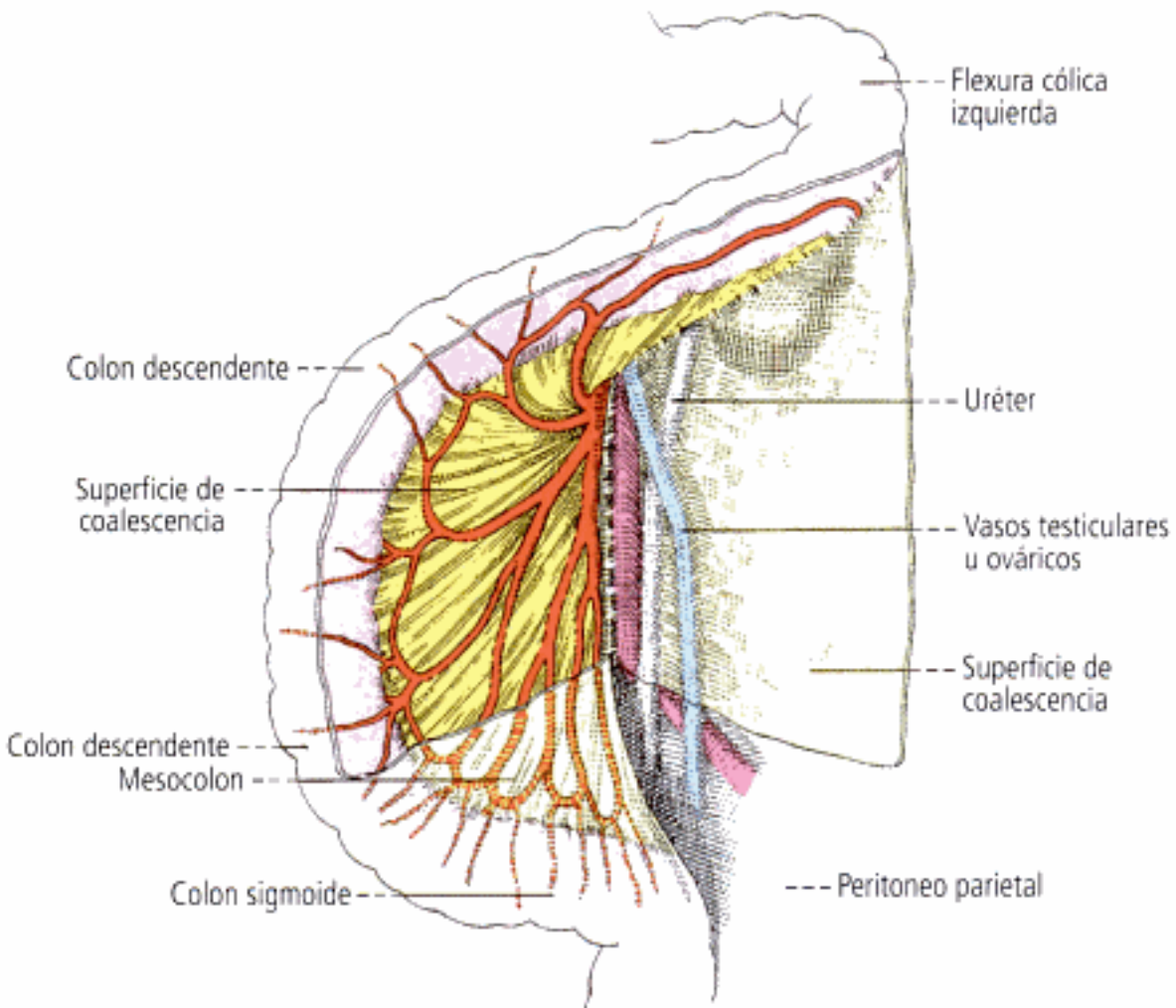
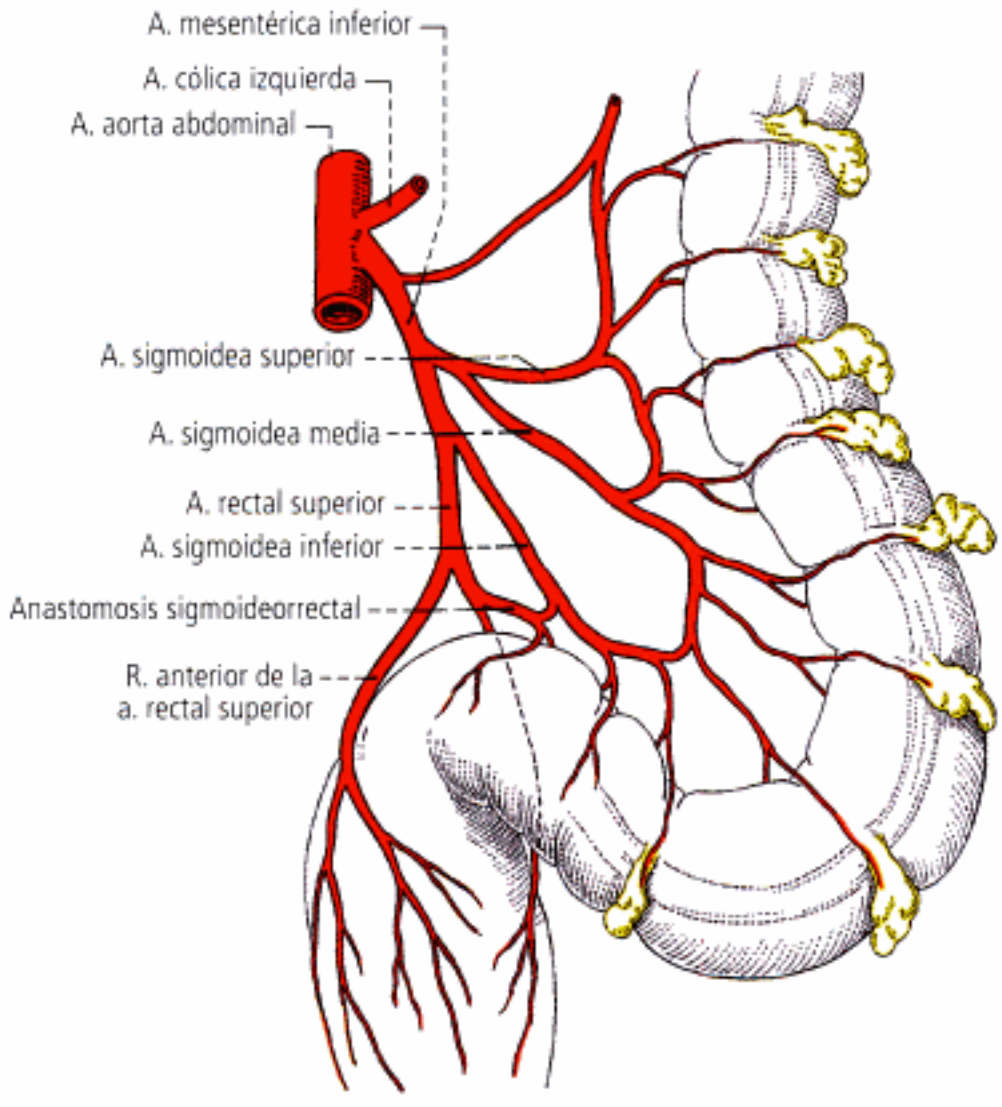
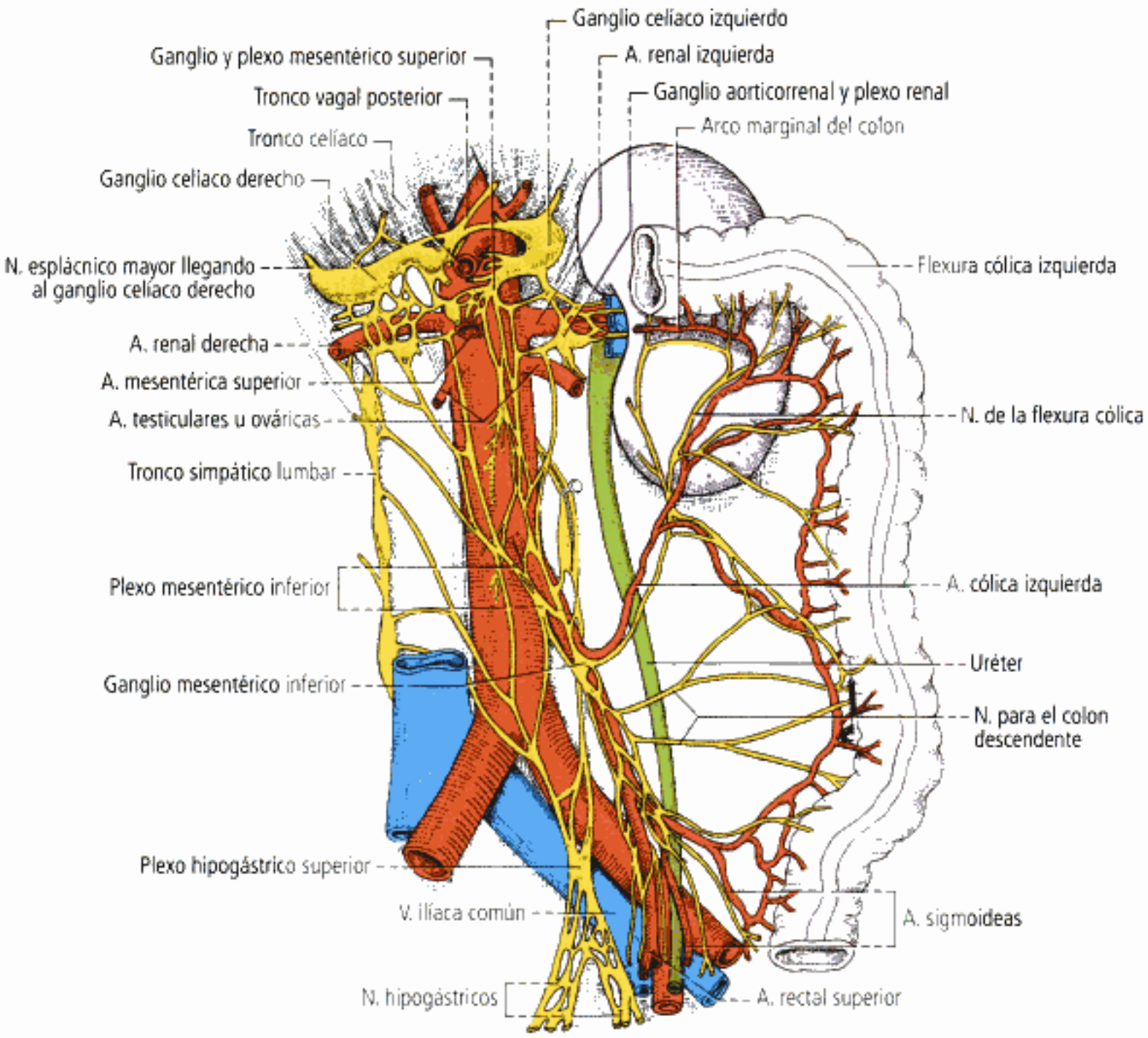


Fig. 115-34.
Arterias del colon sigmoide.



Material protegido por derechos de autor

Fig.115-36.
Arteria mesentérica inferior, porción simpática abdominal y plexo mesentérico inferior.



curva en seguida de izquierda a derecha y luego de adelante hacia atrás, en dirección a la articulación sacroilíaca derecha. Se flexiona finalmente de arriba hacia abajo para situarse en la línea media. La continuidad rectosigmoidea se encuentra así alojada en la concavidad sacra.

El trayecto descrito se modifica fácilmente merced a la movilidad del colon sigmoide, que puede ser rechazado hacia arriba, a la izquierda o hacia abajo. En el **niño**, la exigüidad de la pelvis orienta al colon sigmoide hasta la fosa ilíaca derecha.

Peritoneo

El mesocolon sigmoide es libre y sus hojas rodean al colon por todas sus caras, con excepción del borde mesocólico por donde lo abordan los vasos. Comprende las dos raíces que se insertan en la pared posterior: raíz primaria y raíz secundaria, con sus 2 hojas (fig. 115-37).

Raíz primaria

Situada en la línea media, se fija a nivel de la bifurcación aórtica, en el promontorio y en las dos primeras vértebras sacras, en relación con el plexo hipogástrico superior y la arteria sacra media. Representa la inserción parietal posterior del meso dorsal del intestino terminal primitivo.

Raíz secundaria

Su inserción parietal es oblicua abajo, adelante y lateralmente, a partir de la bifurcación aórtica, y sigue a los vasos ilíacos. Cruza los vasos testiculares u ováricos y el uréter izquierdo. En su origen se reúne a la parte alta de la raíz primaria, describiendo con ésta un ángulo agudo abierto hacia abajo. En la mujer se prolonga hacia adelante por el ligamento suspensorio del ovario, que contiene los vasos ováricos y que la une al ligamento ancho. Esta raíz representa el límite inferior del mesocolon izquierdo adosado a la pared posterior.

Hoja superior

Se extiende en abanico desde el borde izquierdo de la raíz secundaria, hasta el borde derecho de la raíz primaria. Está orientada como el propio meso, hacia abajo y adelante, y forma la cara superior del meso. Se continúa:

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-39.
Corte sagital del mesocolon sigmoide. A la ***derecha****, mesocolon corto con un receso poco profundo.*



describen así, según la separación de las raíces y la longitud del asa:

- Un colon sigmoide largo con meso amplio o con meso estrecho.
- Un colon sigmoide corto con meso amplio o con meso corto. No es raro ver al mesocolon concentrado sobre sí mismo por bandas de mesocolitis retráctil, cuya sección devuelve al mesocolon sigmoide toda su amplitud.

Estas diversas condiciones anatómicas modifican las relaciones del colon y su meso y repercuten en las técnicas quirúrgicas que les conciernen.

Relaciones del colon sigmoide y de su meso

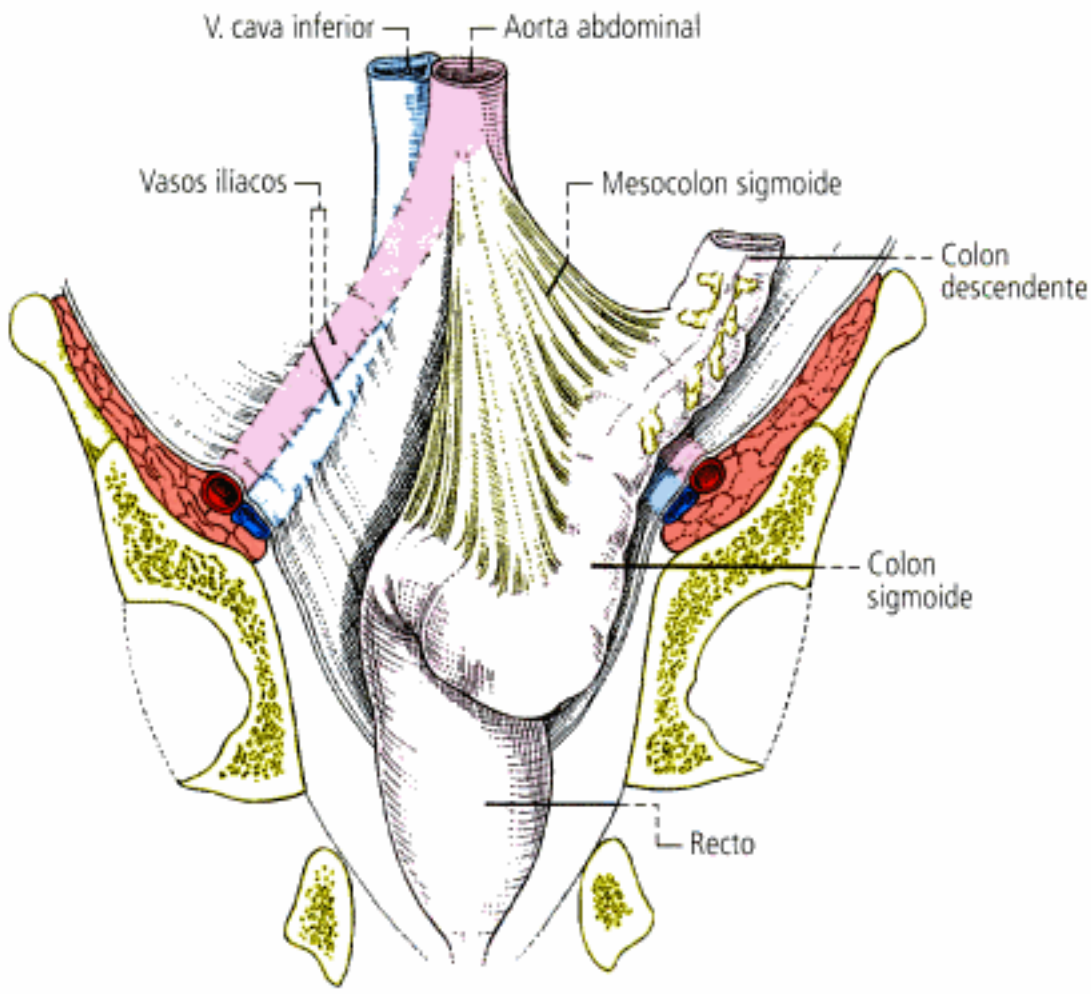
Relaciones anteriores

El colon sigmoide está separado de la pared abdominal anterior por un espacio ocupado por las asas delgadas y el epiplón mayor, así como por la vejiga cuando ésta se encuentra llena (fig. 115-43).

Relaciones posteriores

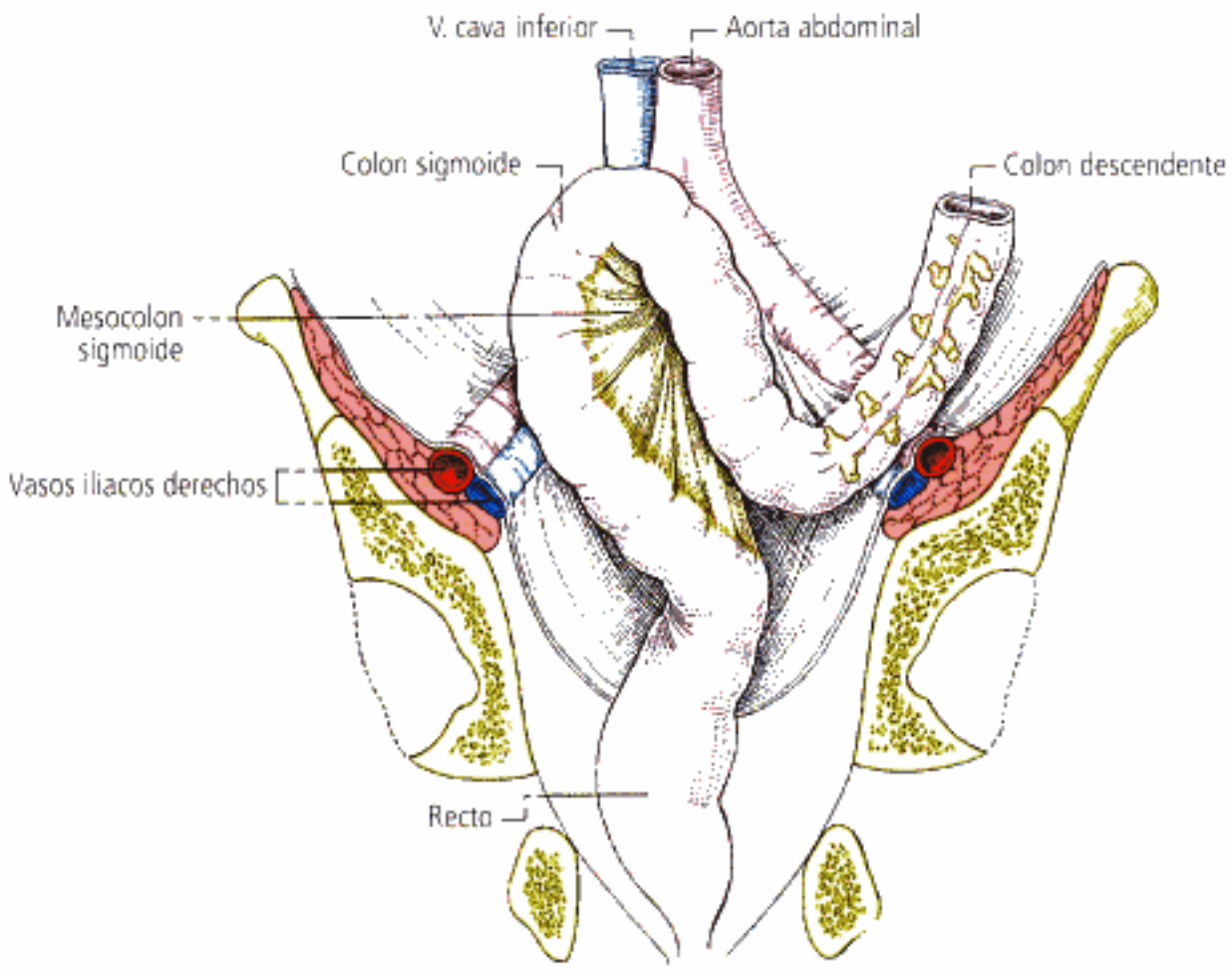
El mesocolon sigmoide separa, a la izquierda, el intestino de la pared pelviana posterior, pero a la derecha el colon se pone en contacto con la pared lateral y posterior de la pelvis, con los vasos ilíacos internos, el uréter y los vasos testiculares u ováricos. Reclinando el colon y su meso

Fig. 115-40.
Colon sigmoide móvil y corto (según Gregoire).



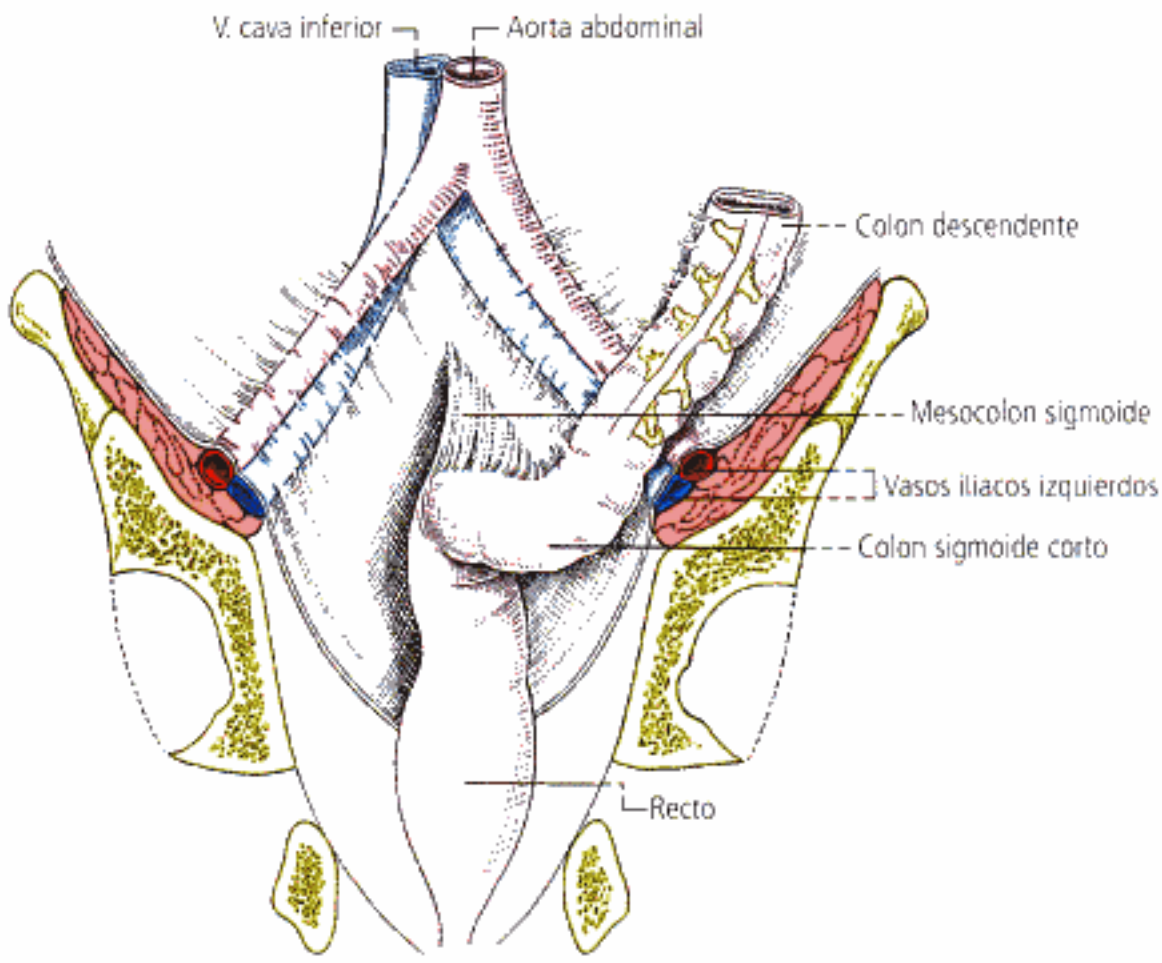
Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-41.
Colon sigmoide móvil y largo (según Gregoire).



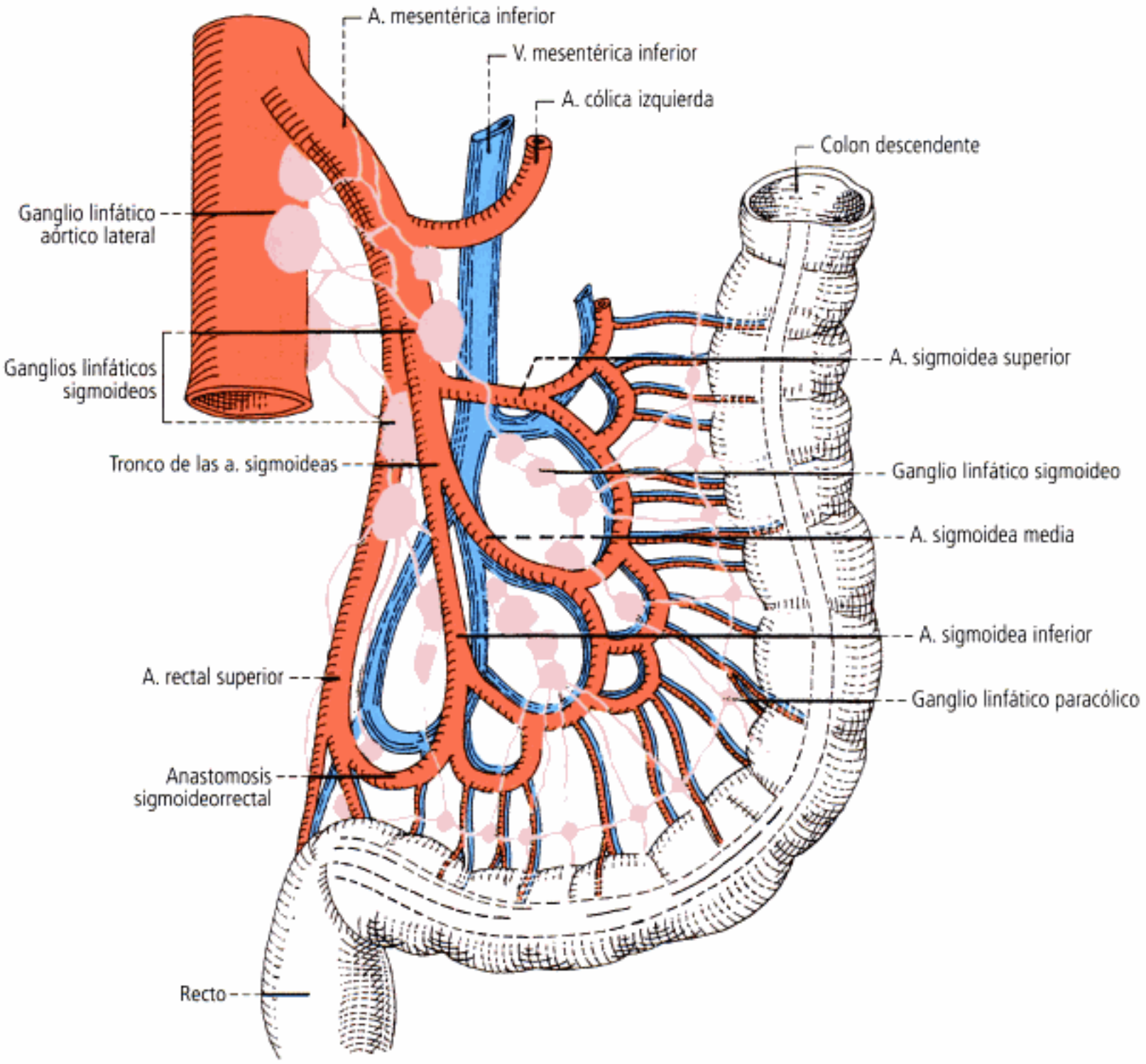
hacia la izquierda, está la parte derecha del promontorio donde, debajo del peritoneo, se encuentra el plexo hipogástrico superior. A la izquierda, está la pared posterolateral izquierda de la pelvis menor, con los mismos elementos que a la derecha: vasos ilíacos, testiculares u ováricos y uréter.

Fig. 115-42.
Colon sigmoide fijo (según Gregoire).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-44.
Arterias, venas y linfáticos del colon sigmoide.



- Las ramas de la arteria sigmoidea media se anastomosan con la arteria sigmoidea superior y con la arteria sigmoidea inferior.

Venas

Éstas siguen la disposición de las arterias y son drenadas por la vena mesentérica inferior, que nace aquí y pasa **por detrás** de las arterias, cuyo origen cruza.

Linfáticos

El **mesocolon sigmoide** contiene los ganglios linfáticos paracólicos y los colectores que los drenan hacia la raíz primaria del mesocolon y luego hacia los ganglios situados alrededor de la **arteria mesentérica inferior**.

Nervios

Provienen del **plexo mesentérico inferior**, que, según se considera, contiene más fibras simpáticas que parasimpáticas. Los filetes nerviosos siguen a las arterias y terminan en los plexos mesentéricos intraparietales.

Se sabe que la atrofia o la ausencia en la parte terminal del colon sigmoide de esas formaciones intramurales se halla en el origen del **megacolon**: a ese nivel se produce un espasmo crónico que ocasiona la **dilatación del colon**, que durante mucho tiempo se consideró congénita: la **enfermedad de Hirschsprung**. La resección de esta zona aganglionar (operación de Swenson) permite curar el megacolon.

En el ser vivo

Exploración

Clínica. El **colon sigmoide** sano está demasiado profundo como para que se lo pueda percibir a través de la pared abdominal anterior, pero su distensión, su inflamación o sus tumores son palpables. El **tacto rectal** puede percibir los tumores sigmoides invaginados en el recto o prolapsados en el **fondo de saco rectovesical**, en el hombre, o **rectouterino**, en la mujer.

Radiológica. El enema baritado brinda excelentes imágenes del colon sigmoide y de sus lesiones (fig. 115-45). Da cuenta de su longitud, de su diámetro y de su movilidad.

Material protegido por derechos de autor

Una **vista coronal** muestra que el recto tiene **tres flexuras laterales**: una flexura lateral **superior** (de convexidad derecha), una flexura lateral **intermedia** (de convexidad izquierda) y una flexura lateral **inferior** (de convexidad derecha). Estas flexuras determinan relieves semicirculares en la mucosa que se denominan **pliegues transversos del recto**, dos de los cuales son izquierdos y uno es derecho.

Topografía. Se encuentra en la pelvis menor.

El **segmento del recto** que queda **por encima de la flexión media anterior** presenta la cara anterior tapizada por peritoneo. En sus dos caras laterales, el peritoneo se dispone oblicuo hacia abajo y adelante, formando las fosas peritoneales pararrectales por debajo de las cuales se relaciona con el espacio pelvirrectal superior. La cara posterior está fijada por arriba por una formación que desciende del promontorio: la lámina abdominopelviana (Czerniuk) y más abajo, a nivel de la 5ª vértebra sacra, por el ligamento sacrorrectal.

Por debajo de la flexión media anterior, el recto cambia de dirección y se hace descendente hacia adelante formando con la porción precedente un ángulo cuyo seno se abre adelante: la flexura sacra. Su cara inferior se aplica al cóccix y al ligamento anococcígeo. Su cara superior es subperitoneal, excepto una pequeña porción que se relaciona con el fondo de saco rectouterino en la mujer o rectovesical, en el hombre. Su extremidad anterior, situada debajo y detrás de la próstata o de la vagina, se acoda bruscamente hacia abajo y atrás y adopta relaciones musculares y fibrosas que hacen de esta porción la región más fija del recto pelviano, donde asienta el anillo de Millingan y Morgan (Quagliotti y col.).

El conjunto del recto y el canal anal mide en el adulto 18 cm término medio, de los cuales 14 cm son para el primero y 4 cm para el segundo.

Configuración interna

Diversos accidentes aparecen en la mucosa anorrectal, observables en la **rectoscopia**.

Las columnas anales se prolongan en la ampolla rectal en forma variable. Existen, además, relieves transversales que son:

- Los **pliegues transversos del recto superior e inferior** [válvulas de Houston], visibles en la pared izquierda.
- El **pliegue transverso del recto medio** [válvula de Kohlrausch], situado a la derecha y en la parte media. Es el más prominente y se localiza a unos 6 a 7 cm del ano. Marca el límite superior de la ampolla rectal, la parte más dilatada del recto.

Constitución anatómica

La pared rectal está formada por tres capas: muscular, submucosa y mucosa. El peritoneo (véase más adelante) tapiza sólo una pequeña parte del recto y no figura aquí como en las otras partes del sistema digestivo abdominal.

Capa muscular. Está constituida por músculo liso, espeso, dispuesto en dos planos:

Fig.115-47.
Colon por enema, con técnica de doble contraste, proyección lateral, que permite ver el ***colon sigmoide*** *y el* ***recto****, con su relación con el sacro.*



- **Plano superficial**, formado por **fibras longitudinales** que descienden hasta la piel de la región anal.
- **Plano profundo**, constituido por **fibras circulares**, más delgadas arriba que abajo.

Capa submucosa. Es gruesa y lo bastante laxa como para permitir el deslizamiento de la mucosa sobre la capa muscular. Contiene numerosos vasos sanguíneos y linfáticos.

Capa mucosa. A nivel de la ampolla rectal es gruesa, del tipo intestinal, semejante a la del colon.

Variaciones y anomalías

La **ampolla rectal** a veces es alargada y sinuosa, y en ocasiones el recto también se presenta muy dilatado: es el megarrecto.

Relaciones

Son posteriores, laterales y anteriores, marcadas por la existencia de un revestimiento peritoneal incompleto (figs. 115-46 y 115-49). Se describirán también la vaina rectal y los espacios perirrectales y pararrectales.

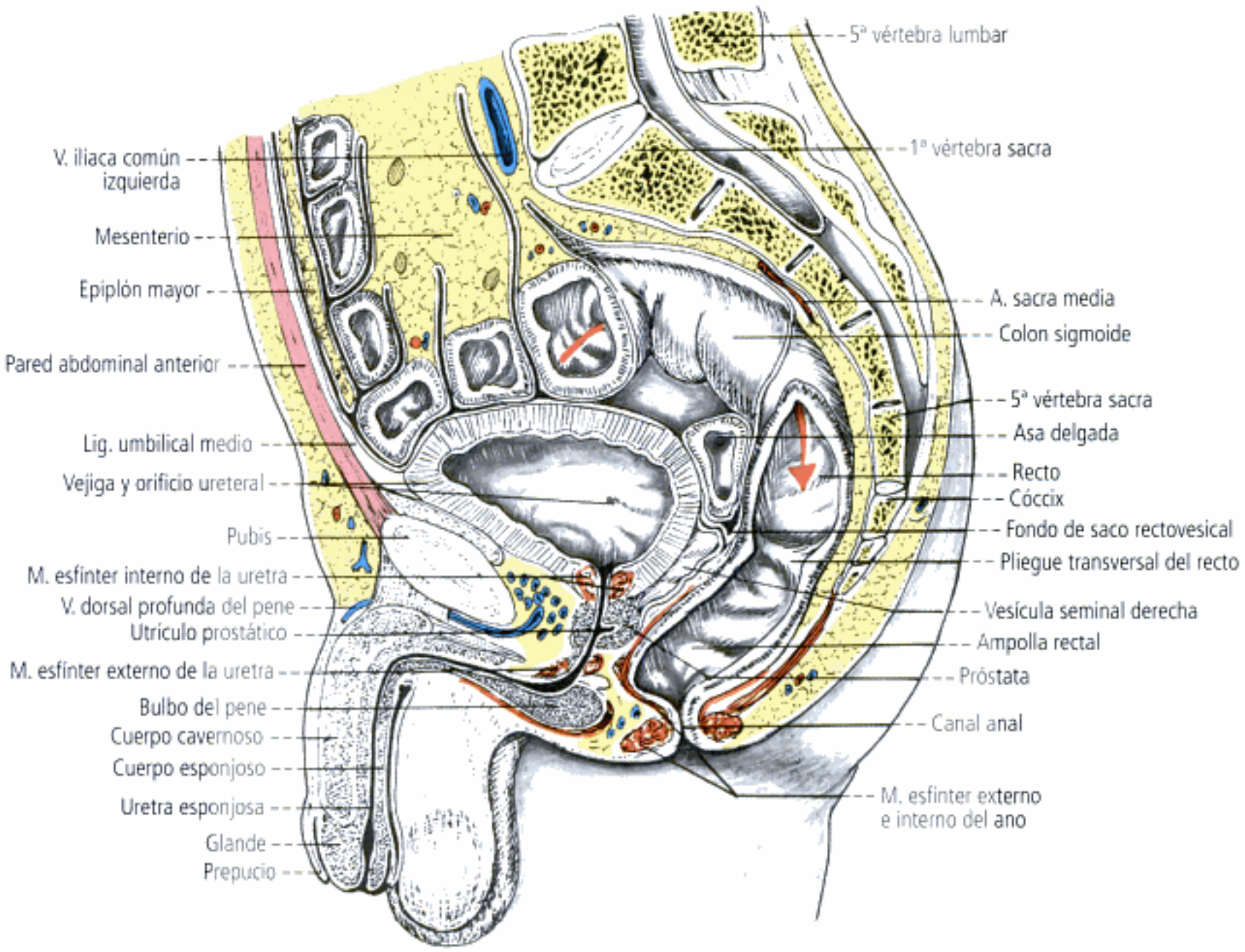
Peritoneo rectal

Cubre sólo las paredes anterior y laterales; la pared posterior del recto no está cubierta por peritoneo (fig. 115-50). Se dispone de este modo:

- **Adelante**, tapiza los dos tercios superiores del recto pelviano, se refleja adelante hacia la vejiga, en el hom-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-49.
Corte sagital de la pelvis masculina. La flecha en rojo penetra por el colon sigmoide y emerge en dirección al recto.



derecha (asas delgadas). Está cubierta a la izquierda por el mesocolon sigmoide.

2. **Porción subperitoneal**, corresponde al espacio pelvirrectal superior, limitado:
   - Lateralmente, por el músculo obturador interno y su fascia.
   - Abajo y lateralmente, por el músculo elevador del ano prolongado atrás por el músculo coccígeo, cubiertos por la fascia superior del diafragma pélvico.
   - Arriba, por el peritoneo.

   Este espacio contiene:

- Lateralmente y adelante, los vasos ilíacos internos y sus ramas, cruzadas oblicuamente por el **uréter que adhiere al peritoneo** y se acerca al recto, sobre todo a la izquierda.
- Abajo y en sentido medial, el plexo hipogástrico inferior unido atrás al plexo sacro por el nervio esplácnico pélvico, arriba y atrás al promontorio por los nervios hipogástricos. El espacio está cruzado en sentido transversal por la **arteria y las venas rectales medias**, las que, con el tejido celular que las rodea, constituyen el alerón medio del recto.

Relaciones anteriores

Son diferentes en el hombre y en la mujer.

En el hombre:

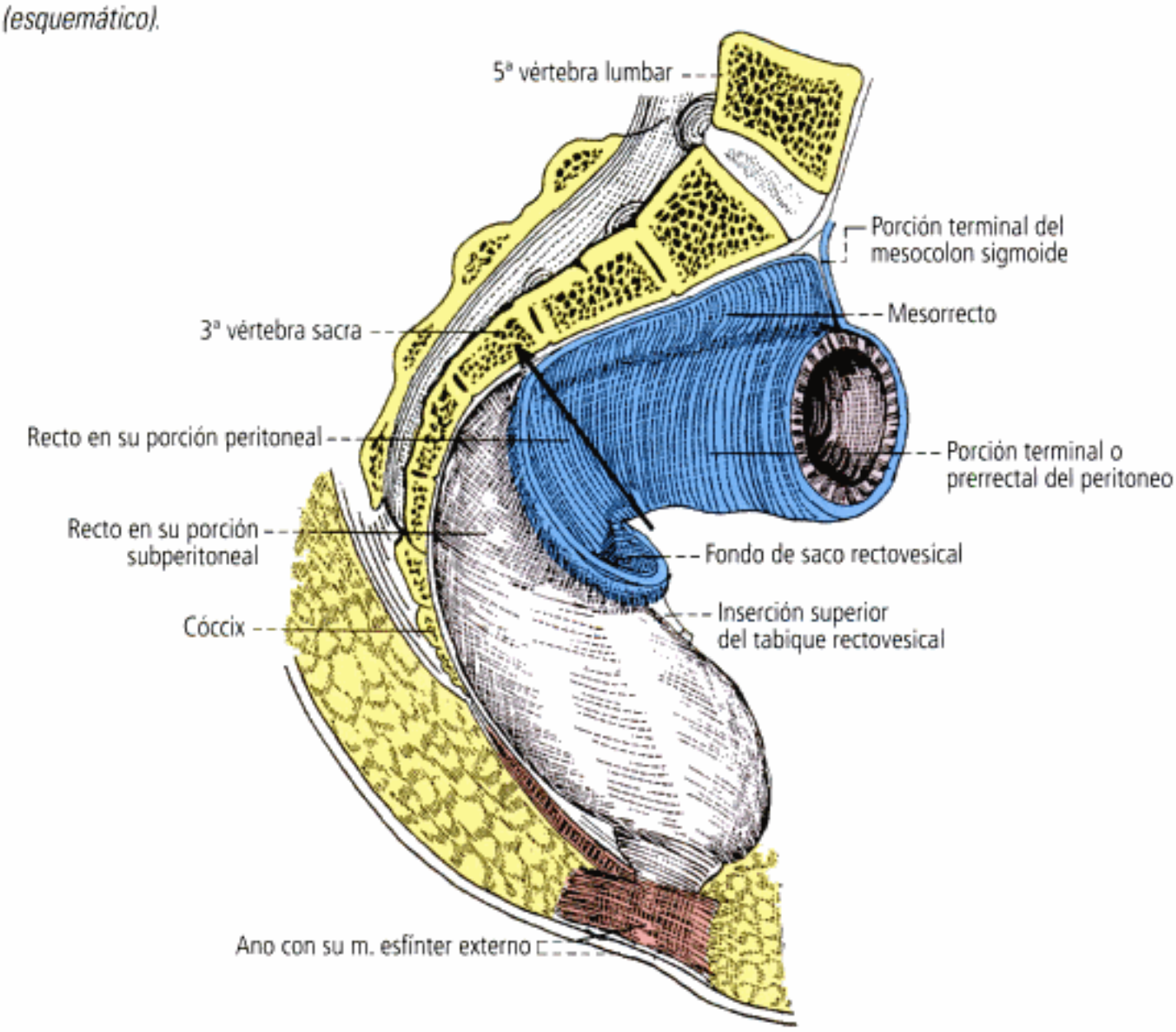
- La **porción peritoneal** corresponde a la cara posterior de la vejiga, de la que está separada por el fondo de saco vesicorrectal, ocupado por asas delgadas y el colon sigmoide, que se interponen con frecuencia por delante del recto (fig. 115-49).
- La **porción subperitoneal** corresponde a las vesículas seminales y a la próstata, de las cuales el recto está separado por el tabique rectovesical [aponeurosis prostatoperitoneal de Denonvilliers], que constituye un plano de separación por delante del recto. Se prolonga en sentido lateral en contacto con la raíz posterior de la vejiga: arteria vesical inferior.

En la mujer:

- La **porción peritoneal** corresponde a la cara posterior del útero, a los ligamentos anchos, con la trompa uterina en su parte superior (figs. 115-46 y 115-51). Más abajo, al fondo de saco rectouterino, que se estrecha

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-50.
Peritoneo rectal (esquemático).



entre los ligamentos rectouterinos, y el recto corresponde aquí a la porción posterior del fondo de saco vaginal.
- La **porción subperitoneal** corresponde a la cara posterior de la vagina por intermedio del **tabique rectovaginal**, plano de separación celuloso que desciende hasta el piso pelviano.

Vaina rectal

Es una concepción anatómica que reúne un conjunto de formaciones conjuntivas que rodean al recto allí donde está desprovisto de peritoneo (fig. 115-52). Es, pues, más alta atrás que adelante y se desarrolla alrededor de las formaciones vasculares y nerviosas que ocupan el fondo de la pelvis menor. Está formada por hojas sagitales (anteroposteriores) y coronales (anterior y posterior):

A. Hojas sagitales: están constituidas por la parte posterior de la fascia pelviana visceral. Se trata de formaciones conjuntivoelásticas cuya armazón está formada:
- **Abajo y atrás** por el plexo hipogástrico inferior y sus ramos.
- **Adelante y arriba**, por las ramas viscerales de los vasos ilíacos internos.

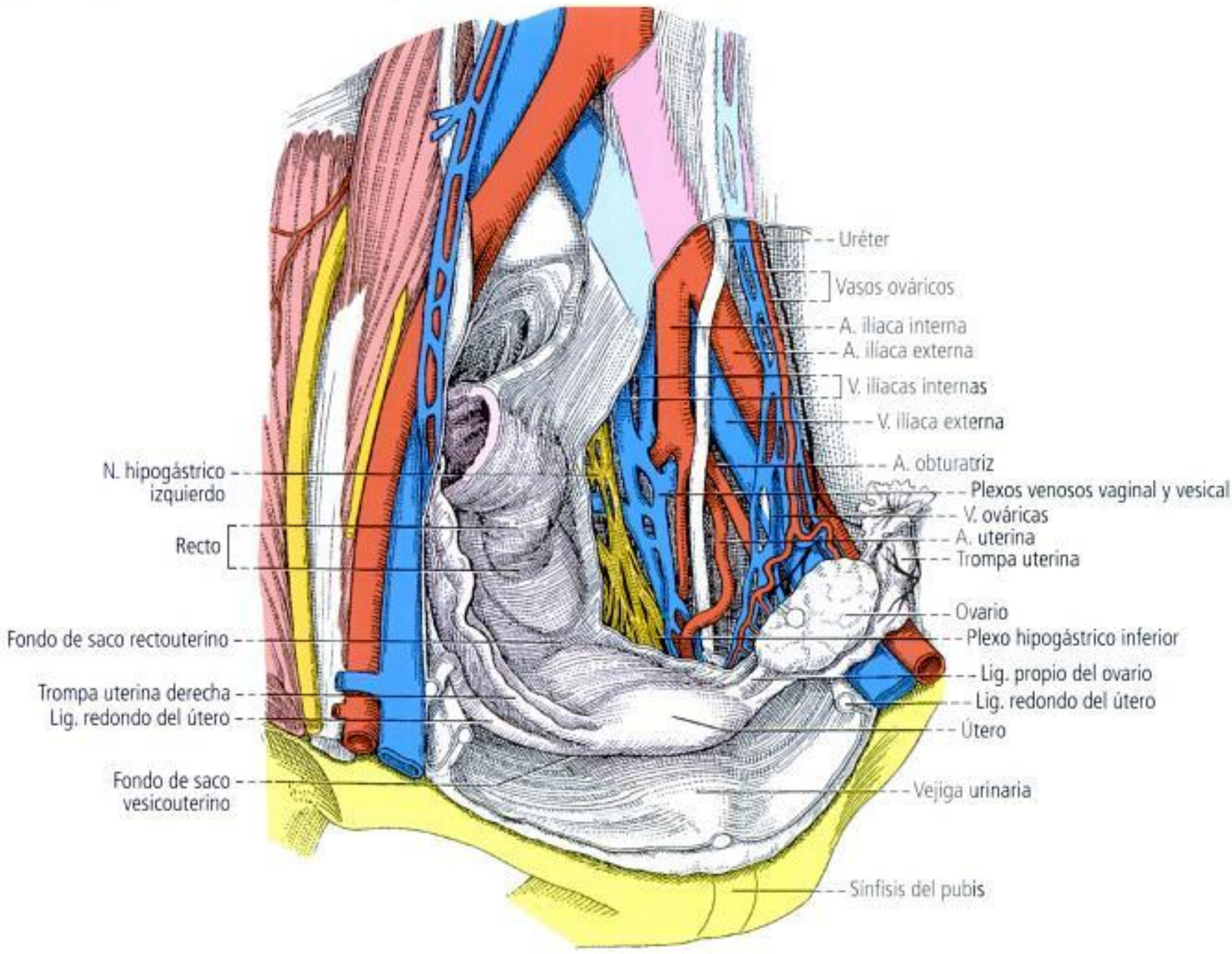
Estas hojas están, pues, unidas al recto por los nervios y vasos que a él llegan.

B. Hoja anterior: muy baja, subperitoneal, está formada por el tabique rectovesical en el hombre y el tabique rectovaginal en la mujer.

C. Hoja posterior: dispuesta transversalmente, recibe refuerzos de una formación fibrosa que desciende desde la bifurcación aórtica y el promontorio hasta la cara posterior del recto: la hoja hipogástrica superior del plexo hipogástrico superior, ligamento sacrorrectal superior (Ameline y Huguier, Cordier y Chatain). Adhiere a nivel del promontorio, donde se le adicionan filetes simpáticos (Gabrielle, Delmas y Laux). Esta formación abdominopelviana se expande en la cara posterosuperior de la vaina del recto, con la cual se fusiona; dispuesta en sentido transversal acompaña a los nervios hipogástricos y termina en la parte superior de la fascia pelviana visceral y hacia atrás, sobre el ligamento sacrorrectal inferior (Del Campo, Chifflet, Quagliotti). La fascia presacra cubre la arteria y las venas sacras medias, a las que aplica contra el ligamento longitudinal anterior hasta la 2ª vértebra sacra, contra el periostio de la 3ª debajo de la 4ª sacra a la 1ª coccígea, sobre la fascia de Waldeyer, la que a nivel de la 1ª coccígea forma dos expansiones que se dirigen hacia adelante, a la línea media, donde se fusionan formando un arco de concavidad superior que cubre los vasos sacros. La fascia presacra a nivel de la 4ª-5ª vértebra sacra presenta una formación fibrosa horizontal que desde la cara posterior del recto se extiende hasta el sacro, fijándose sobre las venas del plexo sacro. Esta formación contiene elementos vasculares procedentes de la sacra media, el **ligamento sacrorrectal inferior**, que ter-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-51.
Relaciones izquierdas del recto en la mujer.



mina lateralmente en la fascia pelviana visceral (Quagliotti).

Espacios perirrectales y pararrectales

El espacio perirrectal está comprendido entre la cara medial de la vaina del recto y la pared del recto en contacto con éste. Se encuentra interrumpido a nivel del alerón de la arteria rectal media. Los **espacios pararrectales** están comprendidos lateralmente a la cara lateral de la vaina del recto; son anteriores, laterales y posteriores. En estos últimos, la presencia del ligamento sacrorrectal inferior permite distinguir un espacio pararrectal superior, por encima de él, que llega hasta el ligamento sacrorrectal superior, y un espacio pararrectal inferior, por debajo del ligamento sacrorrectal inferior.

Canal anal

El **canal anal** es la porción terminal del sistema digestivo, que continúa al recto. Comienza a nivel de la **unión anorrectal** [línea anorrectal] con las columnas anales, y luego de un trayecto de 3 o 4 cm termina en el ano.

Descripción

Configuración externa

El **canal anal** es de origen **cloacal** (ectodermo) y se abre por resorción de la membrana cloacal.

El **canal anal** es estrecho; sus paredes contactan entre sí. Debe esta exigüidad a la existencia a su alrededor del aparato esfinteriano. El canal anal está rodeado por una musculatura estriada de orden voluntario.

Respecto de la dirección que adquiere, es oblicuo abajo y atrás; entre el recto y el canal anal se estructura la **flexura perineal.**

Configuración interna

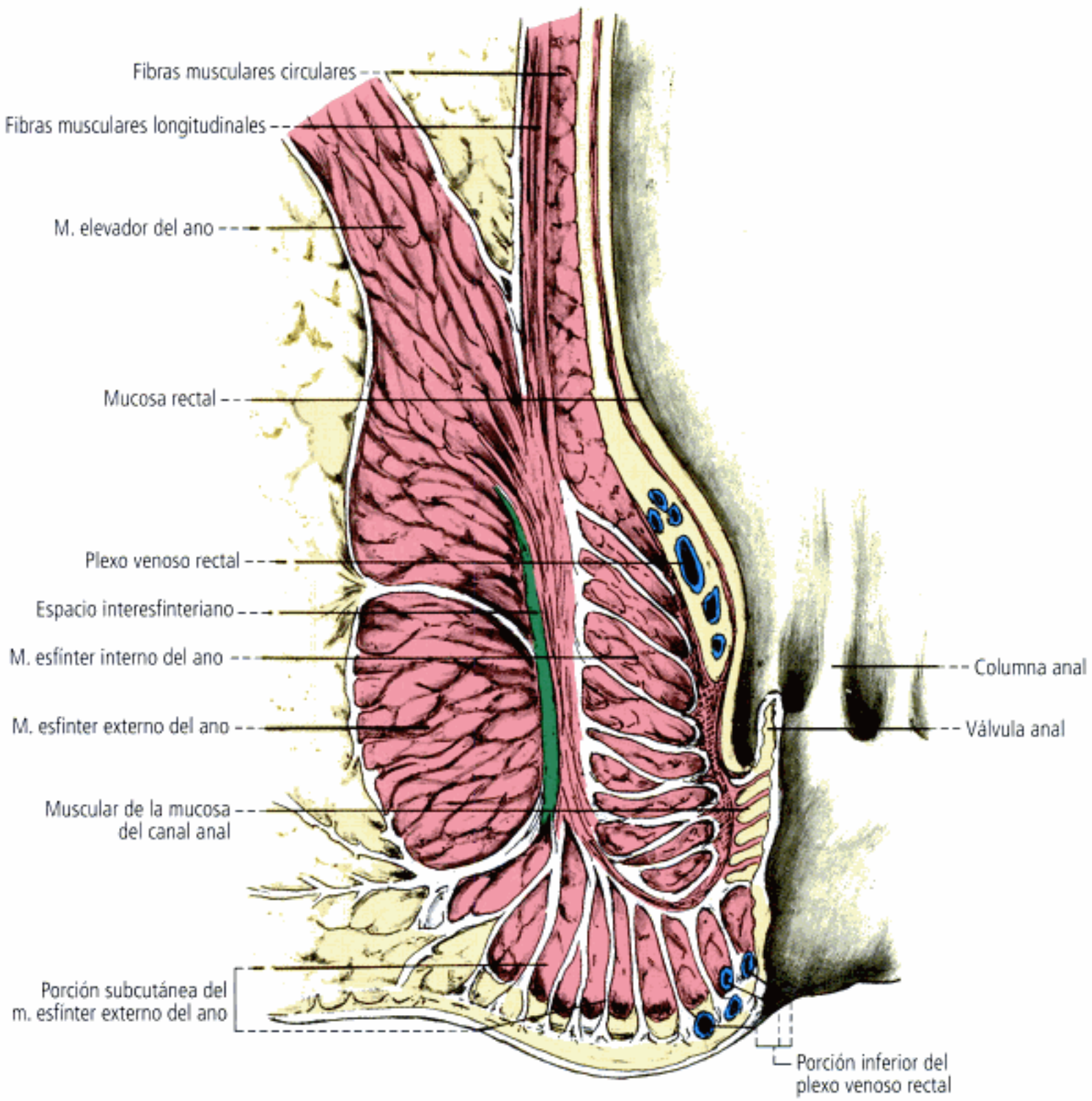
Diversos accidentes aparecen en la mucosa anorrectal, que se ven en la **rectoscopia**.

En el canal anal se observan:

- Las **columnas anales** [de Morgagni], que son pliegues mucosos longitudinales.
- En la terminación de las **columnas anales**, entre ellas, se forman unas pequeñas cavidades en forma de "nido de paloma" denominadas **senos anales**, en número de 8 a 14.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-56.
Canal anal visto en un corte coronal, mitad derecha.



A. Posteriores: con el espacio anococcígeo, subtendido por el ligamento anococcígeo interpuesto entre los dos músculos glúteos mayores.

B. Laterales: con las **fosas isquioanales** (fig. 115-57). Se trata a ambos lados de un espacio limitado:
- Arriba, por la cara inferior del **músculo elevador del ano**.
- Abajo, por la **fascia de recubrimiento superficial del periné**.
- Lateralmente, por el hueso coxal, tapizado a este nivel por el **músculo obturador interno** revestido por su fascia, la que está desdoblada abajo por el **conducto pudendo** [de Alcock]; este espacio se prolonga adelante y arriba a lo largo de la rama isquiopubiana en la región urogenital. Está separado de su homólogo opuesto, atrás, por el ligamento anococcígeo, cuando éste adhiere a la piel (inconstante). El canal anal, con el esfínter estriado, forma la parte medial de la fosa; éste está, pues, en relación con el contenido de la fosa: tejido adiposo abundante atravesado por la arteria y por la vena rectal inferior con el nervio anal.

C. Anteriores:
- En el **hombre**, el **canal anal** toma contacto con la uretra mediante el músculo rectouretral, debajo del vértice de la próstata y debajo del bulbo uretral.
- En la **mujer**, el canal anal está separado de la vulva y de la vagina por el triángulo rectovaginal, ocupado por el cuerpo perineal, que cierra abajo el tabique rectovaginal.

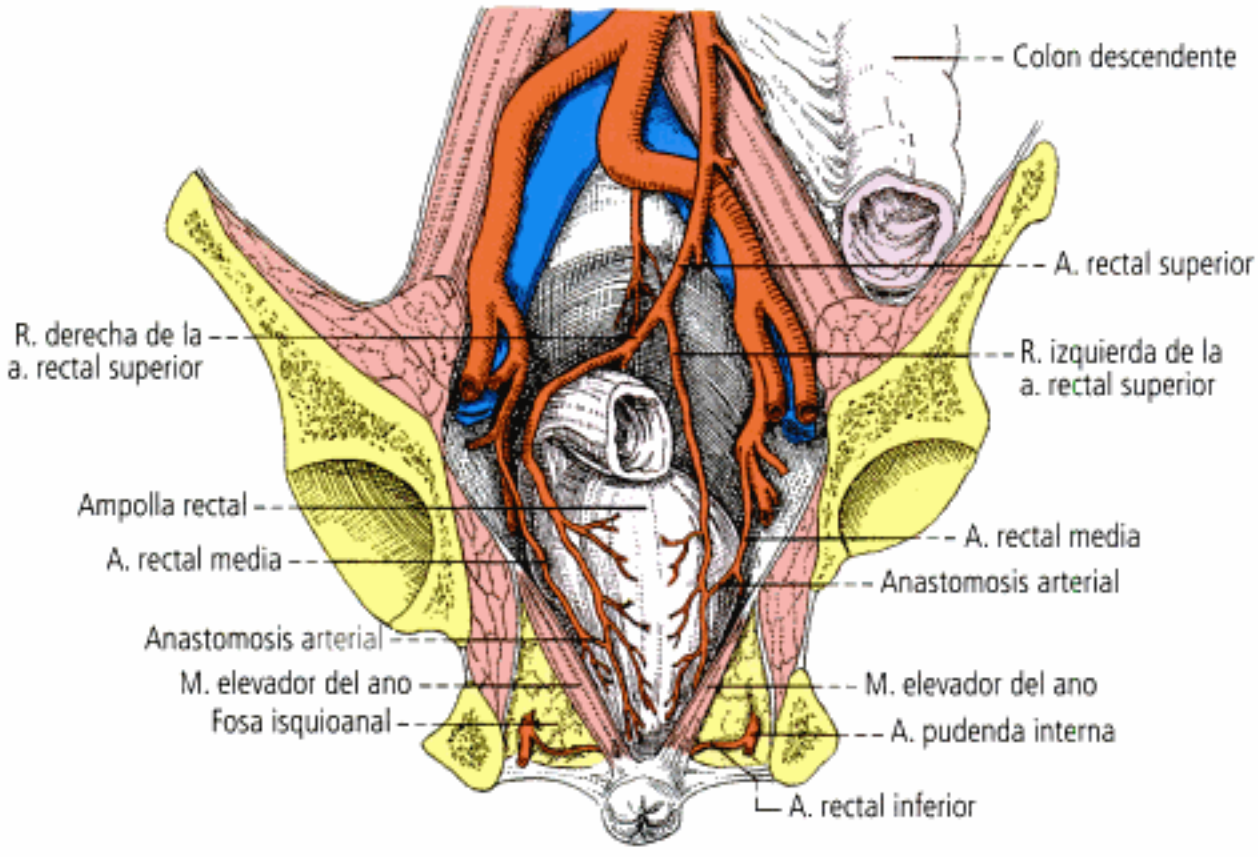
Ano

Está situado delante del cóccix en la línea media, interglúteo, en la región anal.

Su revestimiento mucoso está marcado por pliegues radiados y unidos a la piel según una línea circular. Esta piel

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-57.
Arterias del recto (según Gregoire).



es pigmentada, lisa, muy fina. Las fibras musculares estriadas del esfínter y del músculo elevador del ano llegan y adhieren a este plano cutaneomucoso.

Vascularización e inervación

Arterias

Existen tres raíces arteriales: una es impar y posterior, constituida por la arteria rectal superior; dos son pares y laterales, formadas por las arterias rectales medias e inferiores (fig. 115-57).

Arteria rectal superior

Es la rama terminal de la arteria mesentérica inferior (fig. 115-58). Se separa del tronco de las sigmoideas y recorre el mesocolon sigmoide, en cuya raíz primaria termina. Llega a la cara posterior del recto y en su contacto se divide en dos ramas: posterior derecha y anterior izquierda. A veces existe una tercera rama, la arteria dorsal, que nace más a menudo de la rama derecha (arteria ácigos del recto). Estas ramas descienden a lo largo de la ampolla rectal y se anastomosan entre sí, pero sin formar arco marginal.

Arteria rectal media

Cada una de ellas se origina de la arteria ilíaca interna, a veces de la arteria vesical inferior, a la derecha y a la izquierda. Cada una de ellas transcurre medialmente y da ramas rectales y genitales: a la próstata, a las vesículas seminales, a la vagina.

Esta arteria ocupa el alerón del recto y está muy próxima a la cara superior del músculo elevador del ano.

Arteria rectal inferior

Cada una de ellas se origina a la derecha y a la izquierda de la **arteria pudenda interna**. Son las arterias perineales. Se dirigen de lateral a medial, atraviesan la fosa isquioanal en compañía del nervio anal. Terminan en el músculo esfínter externo del ano y en la piel de la región anal.

También se describen algunas arterias rectales de menor calibre que nacen de la arteria sacra media.

Distribución

Existe un plexo arterial submucoso en cuyos senos se anastomosan todas las arterias rectales, anastomosis, que se añaden a las que intercambian en la superficie del recto.

Anastomosis con los territorios vecinos

Son numerosas. La más importante es el arco que une la arteria rectal superior a la arteria sigmoidea inferior. Se ha visto la importancia práctica de esta anastomosis, denominada de Sudeck, en la cirugía del recto con descenso del colon sigmoide al ano.

Venas

Proceden de un plexo submucoso muy desarrollado extendido sobre el recto, del que parten tres raíces idénticas a las raíces arteriales (fig. 115-59).

Vena rectal superior

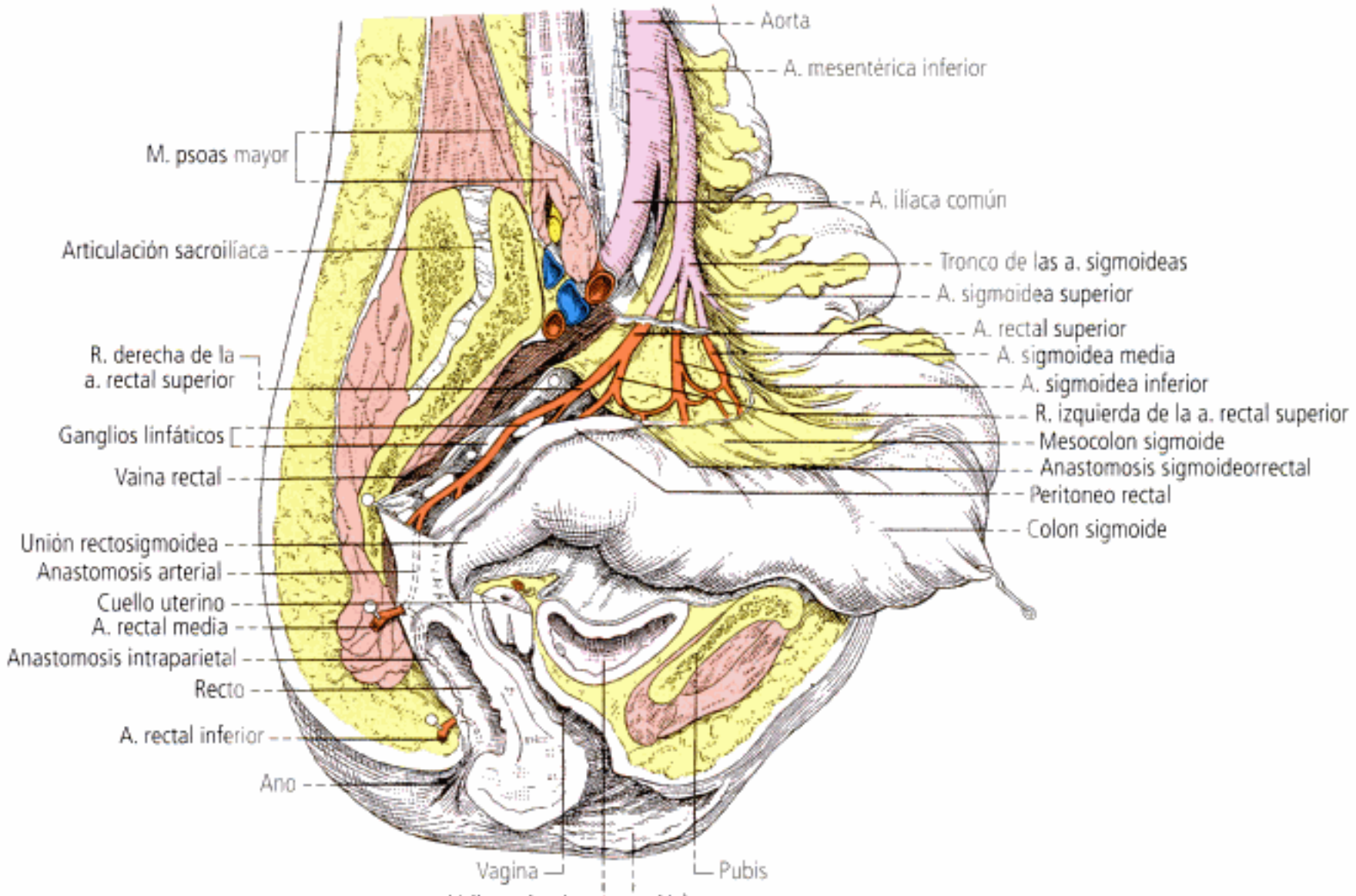
Sigue a la arteria homónima y contribuye a formar el origen de la vena mesentérica inferior. Pertenece al **sistema porta hepático**.

Venas rectales medias

Siguen a la arteria del mismo nombre en el alerón del recto y desembocan en la **vena ilíaca interna**, con afluen-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-58.
Terminación de la arteria mesentérica inferior. Corte paramediano en la mujer.



tes de origen vesical y genital. Pertenecen al **músculo esfínter externo del ano**.

Venas rectales inferiores

Provienen de plexos submucosos desarrollados, así como del aparato esfinteriano. Atraviesan la fosa isquioanal, para llegar de cada lado a la **vena pudenda interna**, que es un afluente de la vena ilíaca interna.

Anastomosis

Por el plexo submucoso de la región anal, todas las venas rectales están anastomosadas y constituyen una red anastomótica portocava muy importante, comparable con la que se encuentra alrededor del esófago a su entrada en la cavidad abdominal.

Las **hemorroides** son dilataciones venosas ampulares, desarrolladas debajo de la mucosa de la región anal y que son sensibles a los trastornos de la circulación porta. Pueden trombosarse y sangrar en forma abundante. Su cura quirúrgica es un acto de práctica corriente, pero delicado.

Linfáticos

De las redes submucosas se originan tres raíces, pero no todas son satélites de las raíces arteriovenosas (fig. 115-62).

Raíz superior

Sigue a la **arteria rectal superior** con una estación ganglionar en la división de la arteria: hilio linfático [de Mondor] y otras estaciones a lo largo de la arteria mesentérica inferior.

Raíz media

Sigue a la **arteria rectal media**, recibe igualmente vasos provenientes de los órganos genitales y llega a los ganglios linfáticos ilíacos internos.

Raíz inferior

Tiene dos destinos diferentes: **intrapelviano**, hacia los ganglios linfáticos ilíacos comunes y del promontorio; para el conducto anal extrapelviano, hacia la región inguinal, desde la mucosa y la piel del ano. Estas nociones de la anatomía linfática son importantes para seguir la evolución de los cánceres del recto y comprender su cirugía.

Nervios

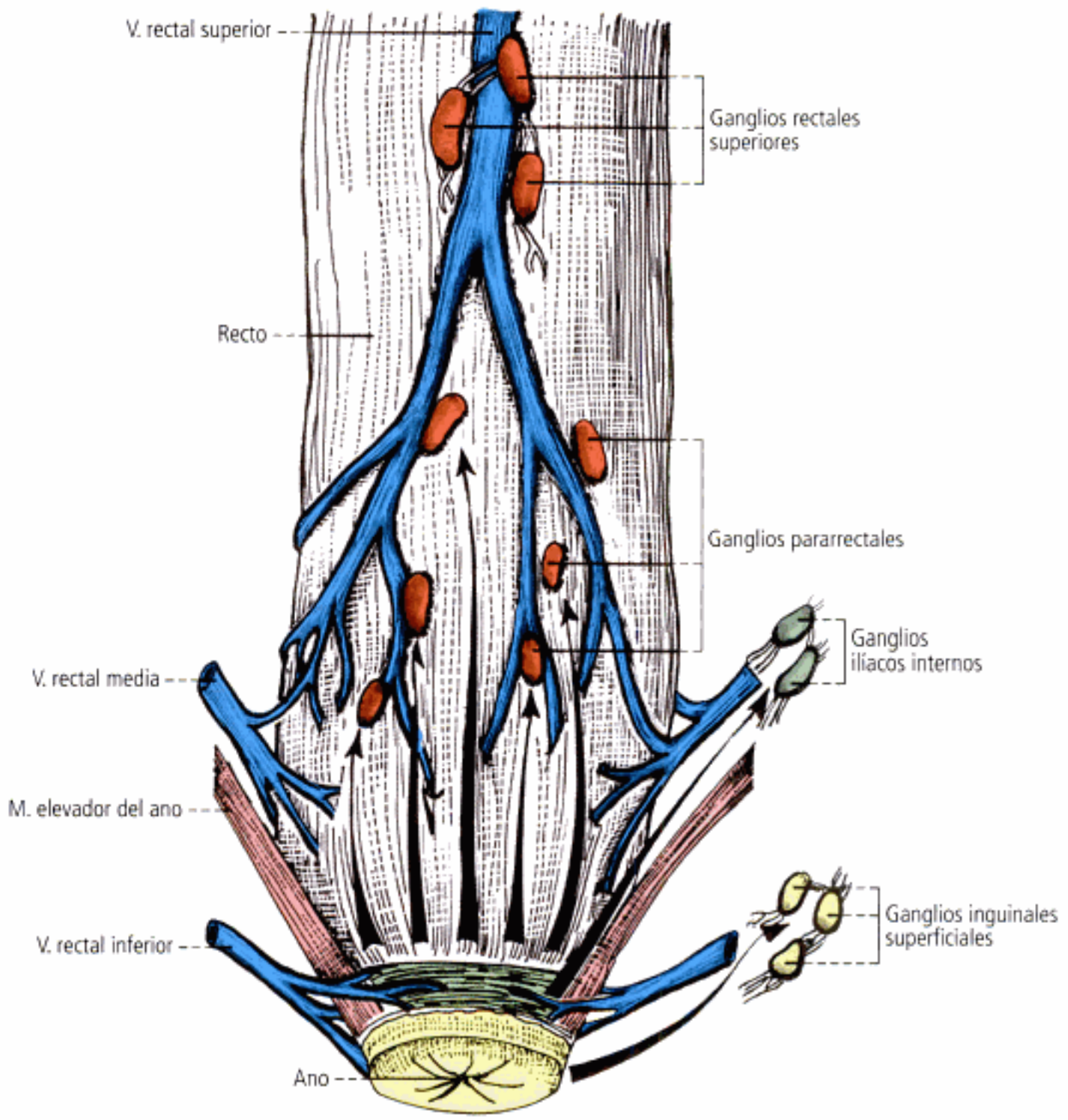
La existencia de una musculatura esfinteriana estriada hace aparecer aquí una doble inervación: organovegetativa para el conjunto del tubo digestivo y espinal de comando voluntario para el músculo estriado (fig. 115-63).

Nervios organovegetativos

Vienen del **plexo hipogástrico superior** e **inferior** y por ramos del simpático sacro; fibras parasimpáticas por los nervios esplácnicos pelvianos: 3ª raíz sacra.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-62.
*Linfáticos del recto y canal anal, vista posterior. En **rojo**, ganglios que reciben vasos linfáticos de la zona superior del recto. En **verde**, ganglios que reciben vasos linfáticos de la zona media del recto. En **amarillo**, ganglios que reciben vasos linfáticos de la zona inferior del recto.*



Nervios espinales

Están representados de cada lado por el **nervio anal**, nervio pudendo [interno]: 3ª y 4ª raíces sacras. El nervio anal atraviesa la fosa isquioanal en compañía de los vasos rectales inferiores.

En el ser vivo

En el examen, el **recto** aparece vacío: la materia fecal pasa por él en el momento de la defecación pero no constituye, en estado normal, un reservorio de materia. Esto facilita su exploración y su cirugía.

Exploración

Clínica

El ano es accesible a la visión directa con el sujeto colocado de espaldas, con los muslos levantados, o de rodillas apoyado sobre los codos (posición genupectoral). Esto facilita el examen de numerosas enfermedades del ano: fisura, fístulas, abscesos, hemorroides o cáncer. El **tacto rectal** permite explorar los 10 o 12 cm inferiores del recto y, a través de él, la **próstata**, la **vagina**, el **cuello uterino**, el **fondo de saco rectouterino** en la mujer y el **vesicorrectal** en el hombre, hasta incluso el **acetábulo**.

Radiológica

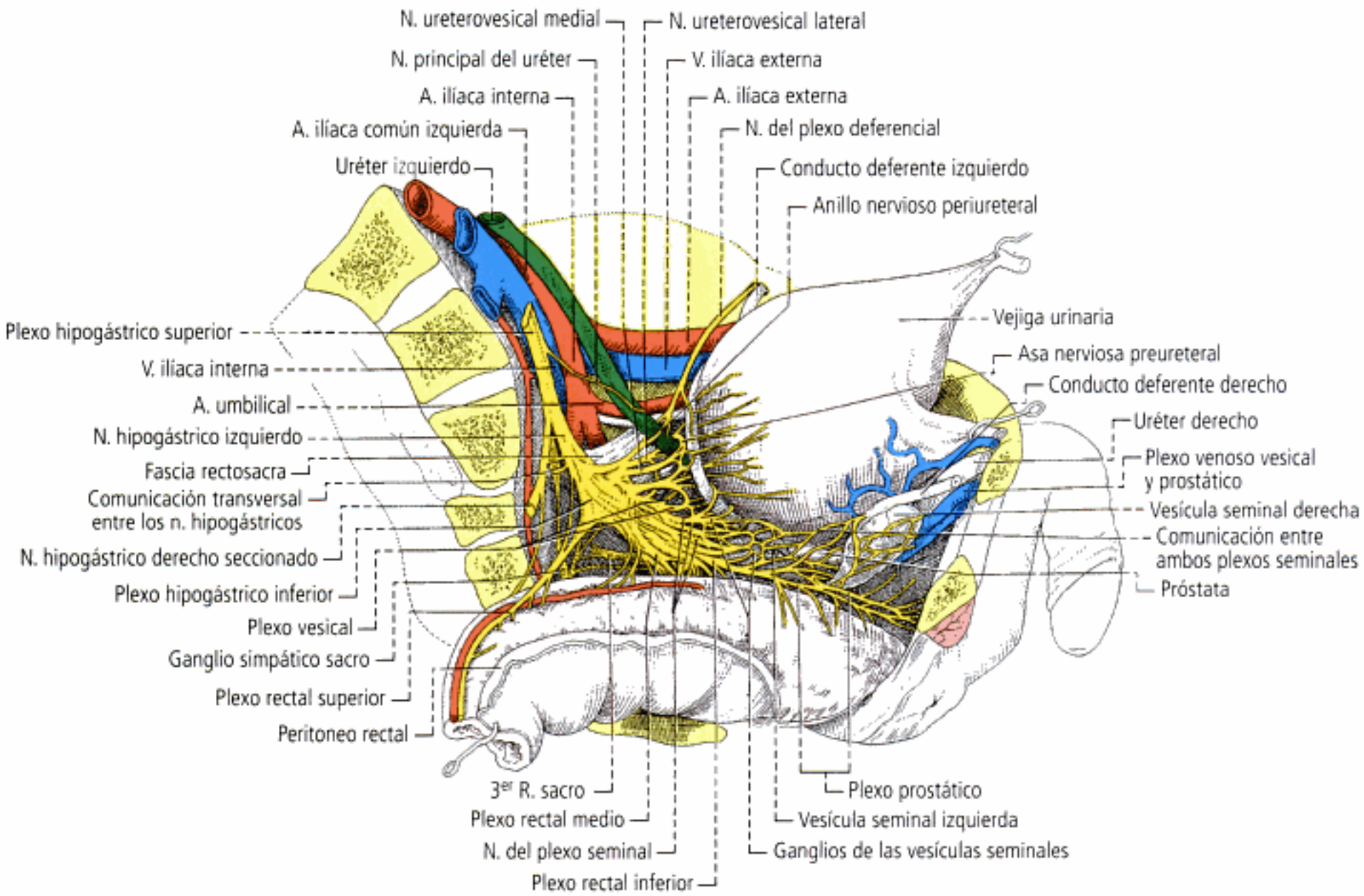
La **ampolla rectal** se llena fácilmente por el enema baritado que muestra sus dimensiones, la distensión y el estado de la parte alta inaccesible al tacto (figs. 115-60 y 115-61).

Instrumental

La **rectoscopia** convencional muestra el interior del **canal anal** y de la ampolla con las alteraciones de la mucosa. Permite la biopsia para examen histopatológico. El tubo rectilíneo y rígido puede llevarse hasta 25 o 30 centímetros, es decir, más allá de la unión rectosigmoidea.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 115-63.
Plexo hipogástrico inferior izquierdo en el hombre. Cara medial (A. Latarjet y Bonnet).



Abordaje quirúrgico

Canal anal

Se aborda desde el periné, y por esta vía se llega a las lesiones anales y rectales inferiores.

Ampolla rectal

La **ampolla rectal** y el conjunto del recto, en caso de cáncer, pueden ser abordados:

- Por vía perineal.
- Por vía abdominal.
- Por vía posterior después de una resección sacrococcígea.
- Por vías combinadas: abdominoperineal, abdominotransanal, abdominosacra.

Anatomía funcional. Defecación y continencia anal

La evacuación de la materia fecal parte de su último reservorio, el **colon sigmoide**. El recto es sólo una vía de pasaje. La evacuación es controlada por la voluntad, pues en una parte muy importante está sometida al juego de los músculos estriados que la favorecen (músculos abdominales) o que se oponen a ella (elevadores del ano, esfínter estriado). Esta función también está asegurada gracias a la sensibilidad propia del conjunto anorrectal.

Acción muscular

En el momento de la defecación intervienen diversos factores en el orden siguiente:

1. Propulsión del bolo fecal hacia la **ampolla rectal** por el peristaltismo cólico.
2. Aparición del **deseo de defecar**.
3. Contracción voluntaria de los **músculos de la pared abdominal** que aumentan la presión intrarrectal.
4. **Relajación** del aparato esfinteriano anal.

Si la exoneración es difícil (estreñimiento), el impulso abdominal se acentúa con el bloqueo de la caja torácica (esfuerzo a glotis cerrada).

El deseo de defecar se origina en la sensibilidad de la mucosa rectal y de la muscular a la distensión (sensibilidad propioceptiva). El control esfinteriano depende en especial de la mucosa anal.

Control nervioso

Dispone de vías y de centros diferentes:

- **Vías aferentes** de la sensibilidad por los nervios espinales (nervio pudendo para la mucosa anal), o vegetativo (plexos hipogástricos) donde se mezclan los

Material protegido por derechos de autor

XXIII

Sistema urinario

El **sistema urinario** comprende los **riñones**, derecho e izquierdo, que elaboran la orina y la evacuan por vías excretoras: los cálices y la pelvis renal. A partir de cada pelvis renal la orina recorre el **uréter** correspondiente, que la conduce a la **vejiga urinaria**. Este reservorio es el encargado de controlar la evacuación de la orina al exterior en períodos (micción), a través de la **uretra**. Los riñones también tienen funciones de secreción endocrina.

Material protegido por derechos de autor

116 Riñón

Los **dos riñones** son semejantes, pero su situación retroperitoneal, paravertebral y toracoabdominal, les confiere relaciones diferentes a la derecha y a la izquierda.

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

El **riñón** (*ren*) tiene la forma de una semilla de haba (alubia, judía o poroto), cuyo **hilio** está orientado medialmente (fig. 116-1). Su consistencia es firme y su coloración en el ser vivo, rojo-violácea. En él se describen dos caras, dos bordes y dos extremidades.

Caras

La **cara anterior** es lisa, algo abollonada, convexa en el sentido vertical y transversal. Está ubicada en dirección anterolateral.

La **cara posterior** es casi plana.

Bordes

El **borde lateral**, convexo, reúne a las dos caras en una curva regular.

El **borde medial**, cóncavo, está interrumpido por el **hilio del riñón**, limitado por dos **salientes**, superior e inferior, que corresponden a las extremidades superior e inferior del órgano; por un borde anterior, oblicuo abajo y en sentido medial; y un borde posterior, oblicuo abajo y lateralmente. Entre esos bordes se encuentra el **seno renal**: excavación romboidal limitada por el parénquima renal, ocupada por las vías excretoras, los elementos vasculonerviosos de la raíz y el tejido adiposo.

Extremidades (polos)

La **extremidad superior** es ancha, redondeada, algo inclinada en sentido medial.

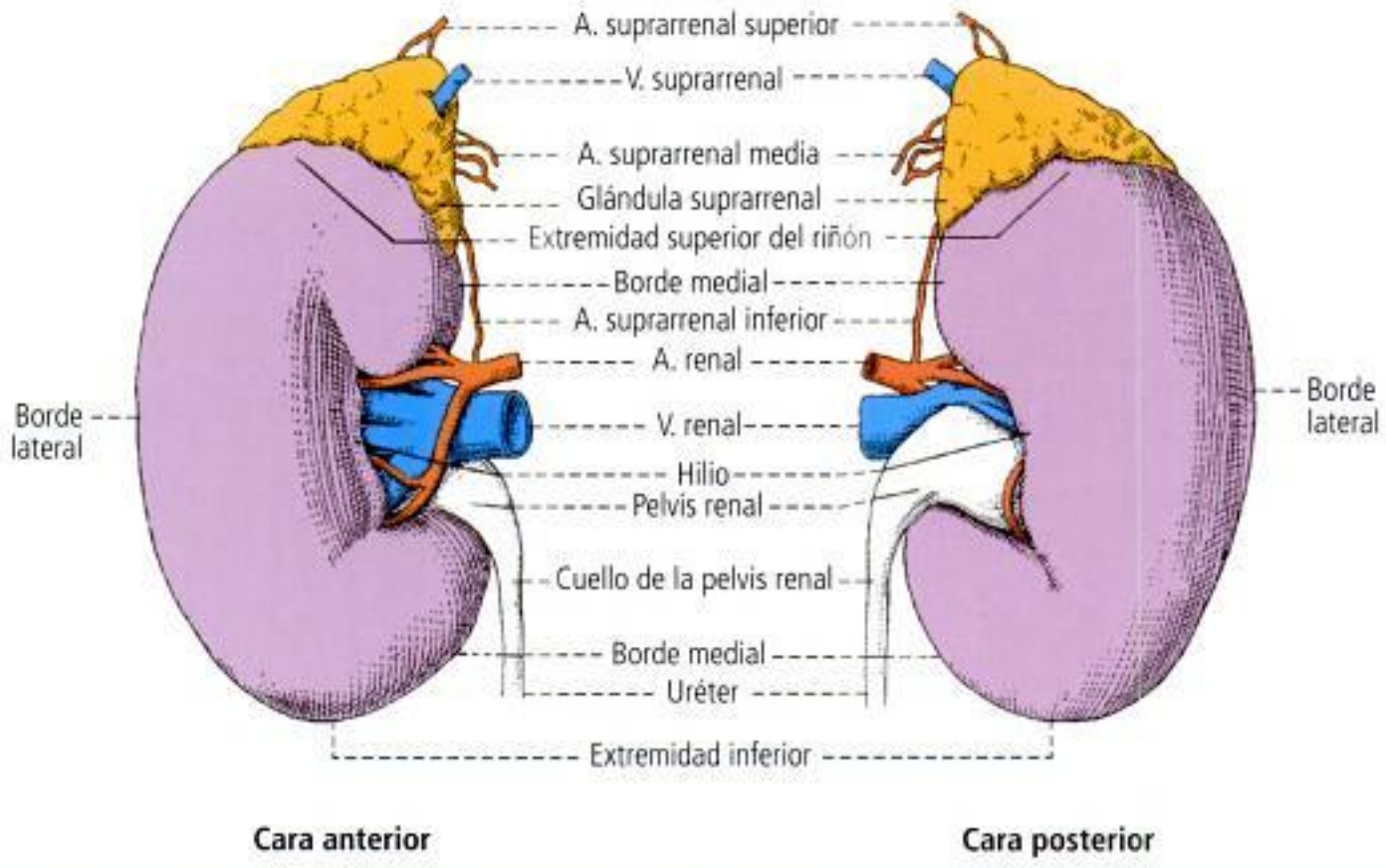
La **extremidad inferior** es más alargada y más vertical.

Cada riñón mide de 10 a 12 cm de alto, 5 a 8 cm de ancho y 3 a 5 cm de espesor, en el adulto. El peso es de 170 g término medio. El volumen de ambos riñones es sensiblemente igual.

Configuración interna

Un corte vertical del riñón muestra, desde el exterior hacia el interior: una **cápsula fibrosa**; luego, inmediatamente más profundo, el **parénquima renal**, prolongado hacia

Fig. 116-1.
Riñón derecho.



Material protegido por derechos de autor

Cálices renales menores

Son pequeños conductos membranosos que se insertan alrededor de cada **papila renal** y desembocan en los **cálices renales mayores**. Su forma de cáliz cóncavo es la contraparte de la superficie convexa de la **papila renal** que desemboca en él. Entre tres a cinco **cálices menores** drenan en cada cáliz mayor.

Cálices renales mayores

Se trata de conductos más anchos que los anteriores. Su número varía de dos a cinco por riñón. A menudo hay **tres**, situados en el mismo plano vertical-transversal:

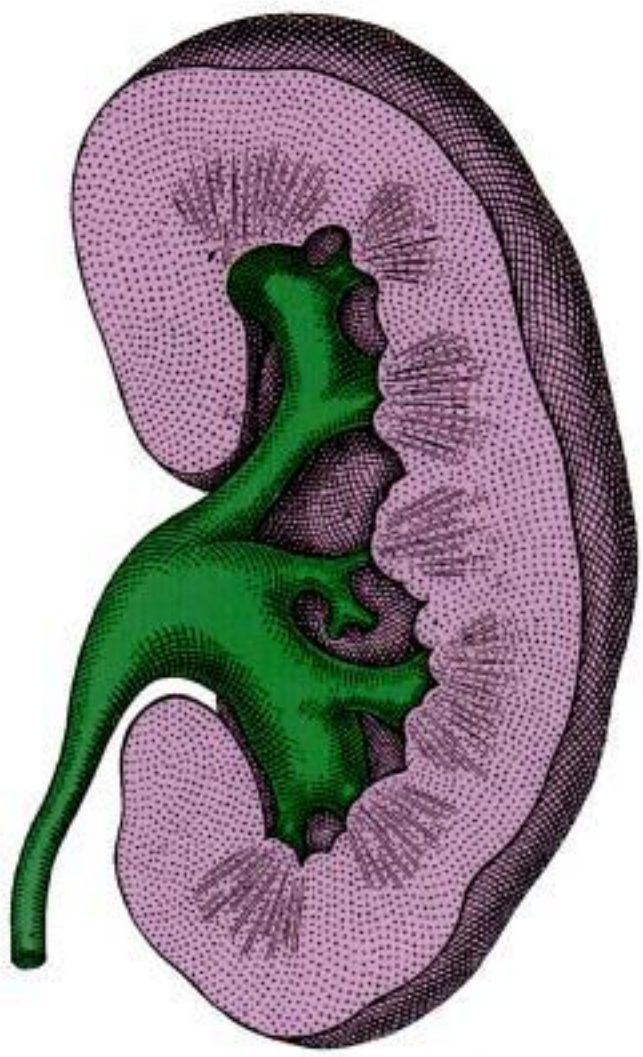
A. **Cáliz superior:** con un eje mayor orientado en dirección oblicua hacia abajo y medialmente.
B. **Cáliz medio:** es el más variable. Su dirección es transversal, medial y algo descendente.
C. **Cáliz inferior:** de dirección transversal, medial y algo ascendente.

La longitud de los **cálices mayores** es tanto mayor cuanto más pequeña es la **pelvis renal**, donde desembocan.

Pelvis renal

La **pelvis renal** [bacinete] tiene la forma de un embudo aplastado de adelante hacia atrás, orientado hacia abajo y medialmente (fig. 116-3). Se encuentra dentro del seno renal y atraviesa el hilio del riñón.

Fig. 116-3.
Pelvis renal y cálices (tipo más frecuente), en el seno renal (según Papin).



El fondo de la **pelvis renal** se apoya en la abertura de los cálices mayores. Su borde superomedial es convexo y oblicuo hacia abajo y medialmente. Su borde inferolateral es casi horizontal.

Termina abajo y en dirección medial en el **cuello de la pelvis renal**, el que marca la unión pieloureteral, a partir de la cual la vía urinaria se continúa con el **uréter**. La cara posterior de la **pelvis renal** está más separada de los bordes del **hilio renal**, y es más accesible quirúrgicamente que su cara anterior.

La forma de los cálices y de la pelvis renal (el conjunto pielocalicial) es muy variable; existen pelvis renales ampulares muy voluminosas, en cuyo caso los cálices mayores son muy cortos o faltan; en otros, los cálices se reúnen tardíamente. Entre éstos existen numerosas formas intermedias.

Anomalías

Existen anomalías de desarrollo, de posición, y anomalías de la pelvis renal.

Anomalías de desarrollo

Se pueden citar:

- Riñón **único**.
- Riñón **atrofiado**: atrofia renal unilateral.
- Riñón en **herradura**: donde los dos riñones están unidos por una banda de parénquima transversal inferior, que une a las extremidades (polos) inferiores. Los dos riñones pueden tener sus pelvis renales orientadas en sentido lateral y no medial.

Anomalías de posición

Son las **ectopias renales** que pueden ser: **inferiores**, lumbar baja o pelviana; **superiores**, torácica; **cruzadas**, dos riñones del mismo lado, etc.

Anomalías de la pelvis renal

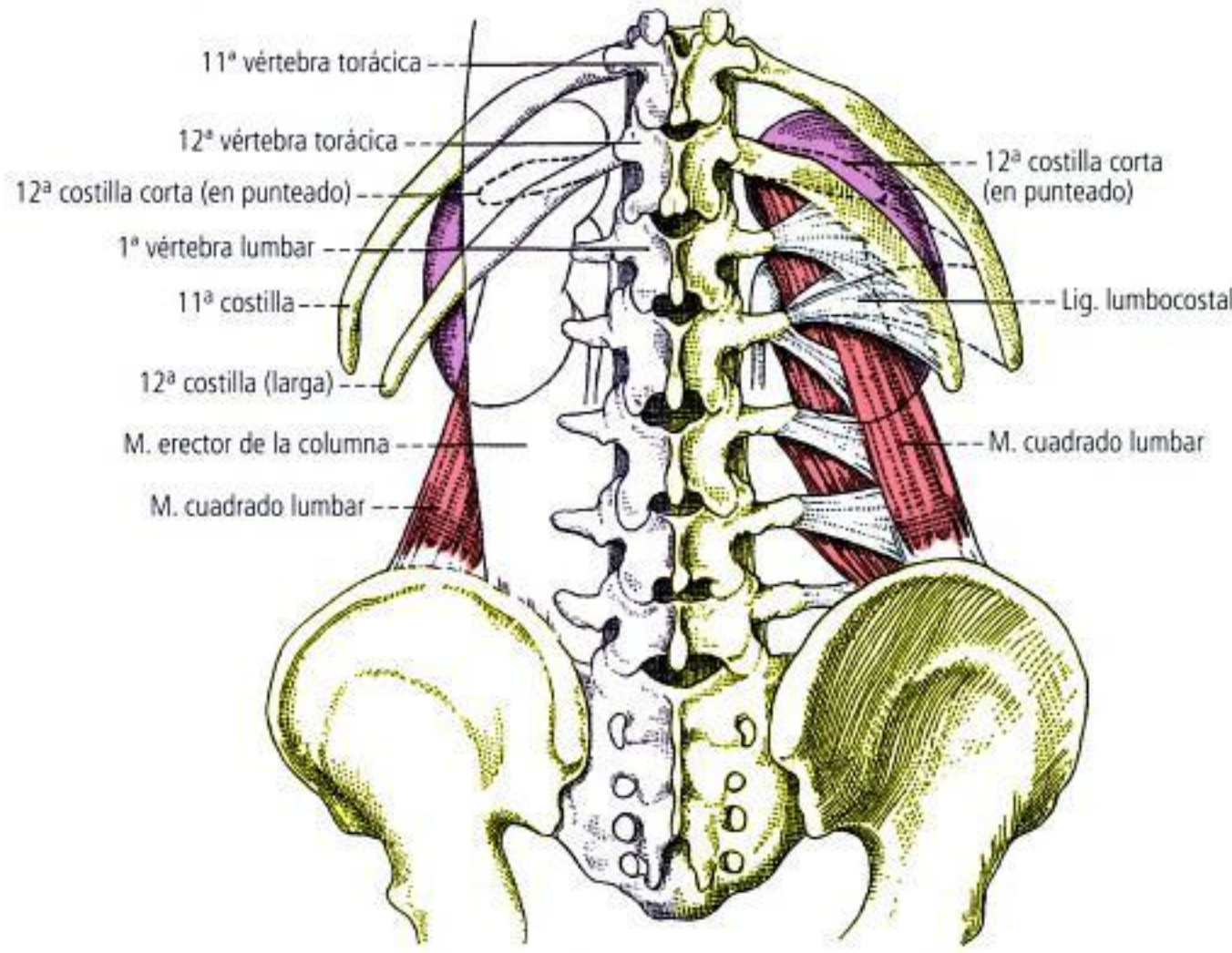
A veces se nota la ausencia de la pelvis o, por el contrario, la existencia de una pelvis con dos uréteres.

TOPOGRAFÍA Y RELACIONES

Los **riñones** están situados en las **fosas lumbares**, a los lados de la 12ª vértebra torácica y de las dos primeras vértebras lumbares, detrás del peritoneo (fig. 116-4). El hilio del riñón y la pelvis renal corresponden al espacio que separa la apófisis transversa de la 1ª y de la 2ª vértebra lumbar. Su **orientación** es tal que el eje mayor es oblicuo hacia abajo y lateralmente. Las **extremidades superiores** se encuentran más próximas entre sí que las inferiores. Sus **caras** están orientadas, la anterior hacia adelante y lateralmente, y la posterior, hacia atrás y medialmente. El **riñón derecho** está algo más abajo que el izquierdo: la diferencia de altura es de media vértebra.

Material protegido por derechos de autor

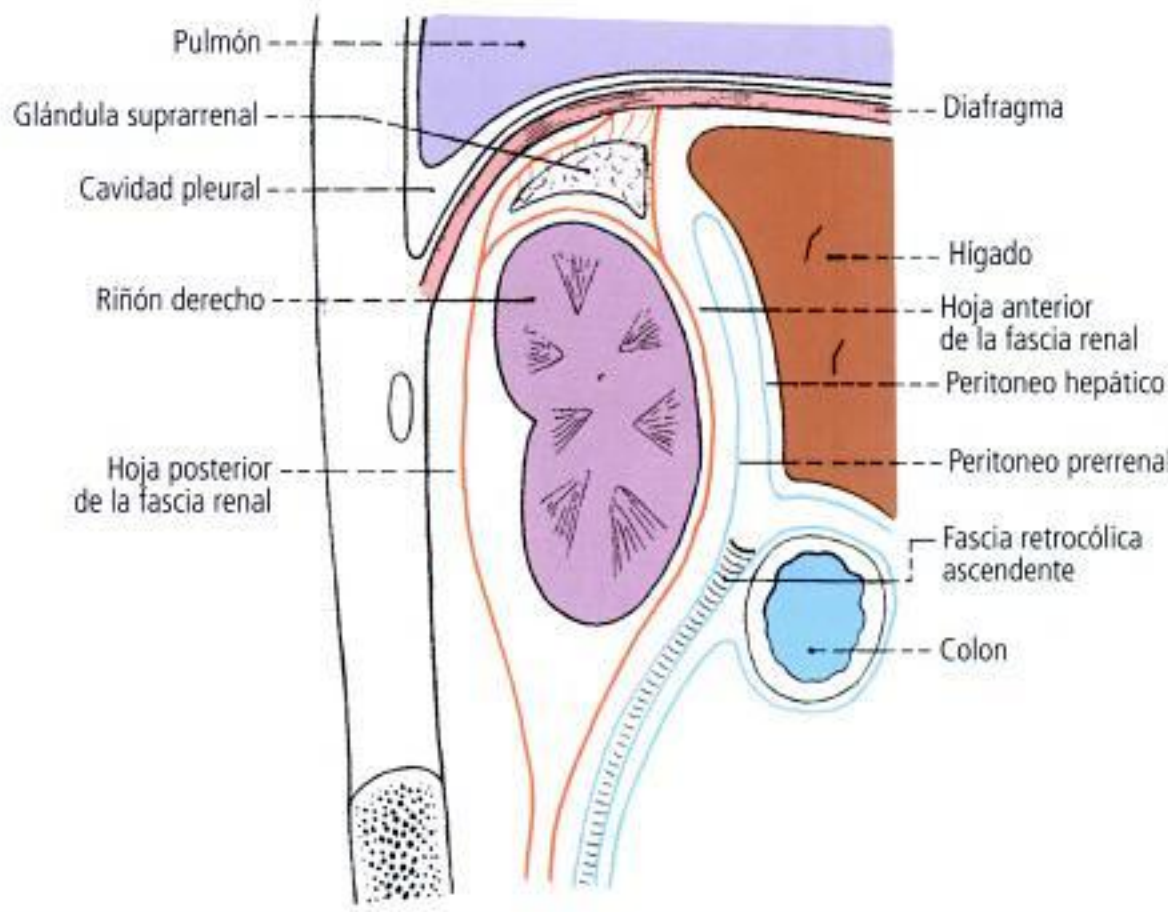
Fig. 116-4.
Relaciones de los riñones con la columna vertebral, las costillas y los músculos lumbares (según Farabeuf y Recamier).



Relaciones inmediatas

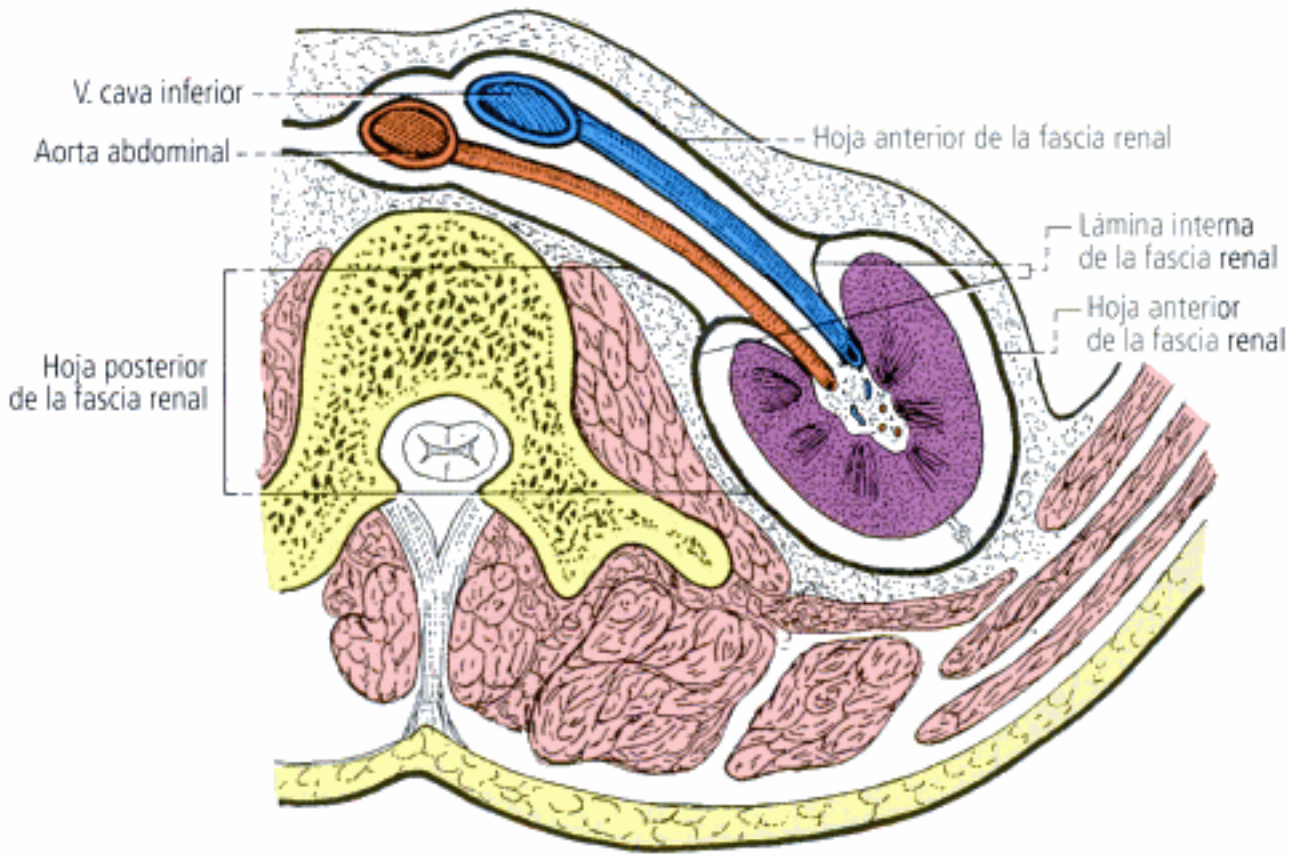
Los **riñones** están separados de los órganos vecinos por una **envoltura fibrosa** (distinta de la cápsula renal) llamada **fascia renal** (figs. 116-5 y 116-6). Es una hoja conjuntiva desarrollada a expensas del tejido extraperitoneal que rodea al riñón a distancia, y constituye en él un **compartimiento**, la **celda renal**. En el borde **late-**

Fig. 116-5.
*Celda renal, lado derecho. La fascia renal (en **rojo**) se encuentra reforzada en la parte inferior del riñón por la fascia retrocólica ascendente (en **azul**). Corte sagital.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 116-8.
Formación de la celda renal (según Papin). Corte horizontal.



El espacio perirrenal

El **espacio perirrenal** se interpone entre la **cápsula fibrosa** del riñón y la **fascia renal**; está ocupado por la **grasa perirrenal**, denominada **cápsula adiposa del riñón**. Su espesor es variable. No existe en el recién nacido. Es gruesa en los sujetos adiposos. Es delgada hacia adelante y arriba, y más gruesa hacia abajo y atrás, y es aun más gruesa lateralmente. Dispone de vascularización propia. La **cápsula adiposa del riñón** reacciona en relación con las infecciones renales: perinefritis, abscesos perinefríticos. La **fascia renal** constituye un medio de fijación del riñón, por su amarre superior al diafragma y medial, a las formaciones vasculares y nerviosas de la región prevertebral. La **cápsula adiposa** es un sostén del riñón en relación con la celda renal.

Relaciones posteriores y mediales

Las **relaciones posteriores del riñón** son idénticas a la derecha y a la izquierda. Son relaciones toracolumbares, de las cuales el riñón está separado por el **espacio pararrenal**.

Espacio pararrenal o retrorrenal

Está situado por detrás de la **hoja posterior de la fascia renal.** Esta hoja posterior se encuentra interpuesta entre la celda renal y los planos posteriores. El **espacio pararrenal** está ocupado por el **cuerpo adiposo pararrenal** [de Gerota].

Relaciones torácicas

Corresponden al tercio superior del riñón derecho y a los dos tercios superiores del riñón izquierdo que se aplican sobre el **diafragma**, por encima de los ligamentos arcuatos medial y lateral. Más allá del músculo se encuentra el **receso pleural** y luego, la 11ª y 12ª costilla, con el 11° espacio intercostal. El pulmón, que no sobrepasa hacia abajo el nivel de la 10ª costilla, queda por encima del riñón (fig. 116-9).

Relaciones lumbares

Están constituidas por las partes blandas situadas entre la columna lumbar, la 12ª costilla y la cresta ilíaca.

Medialmente, se encuentra el **músculo psoas mayor**, cubierto por la prolongación de la fascia ilíaca. En sentido más lateral y posterior está el **músculo cuadrado lumbar**, cubierto por la fascia transversalis.

Lateralmente, la aponeurosis de origen del **músculo transverso del abdomen**, reforzada por el ligamento lumbocostal, forma el fondo del **triángulo lumbar superior** [cuadrilátero de Grynfelt], situado por debajo de la 12ª costilla y cubierto por los músculos oblicuo externo del abdomen y dorsal ancho. Entre los bordes de estos dos músculos, el **oblicuo externo** por delante y el **dorsal ancho** por detrás, y teniendo como límite inferior a la **cresta ilíaca**, se ubica el **triángulo lumbar inferior** [triángulo de J. L. Petit] (fig. 116-10), en cuyo fondo se encuentra la porción posterior del **músculo oblicuo interno**.

Nervios y vasos cruzan en dirección oblicua la cara posterior del **riñón**, por delante del músculo cuadrado lumbar: el **nervio subcostal**, los vasos subcostales y, por debajo, los **nervios iliohipogástrico** e **ilioinguinal**.

La **12ª costilla**, de longitud muy variable, se relaciona con la cara posterior del riñón y desborda más o menos sobre su borde lateral. Según su longitud, se constituye o no en un obstáculo para el abordaje quirúrgico del riñón desde la región lumbar.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 116-11.
Relaciones de los riñones con las vísceras vecinas (semiesquemático).

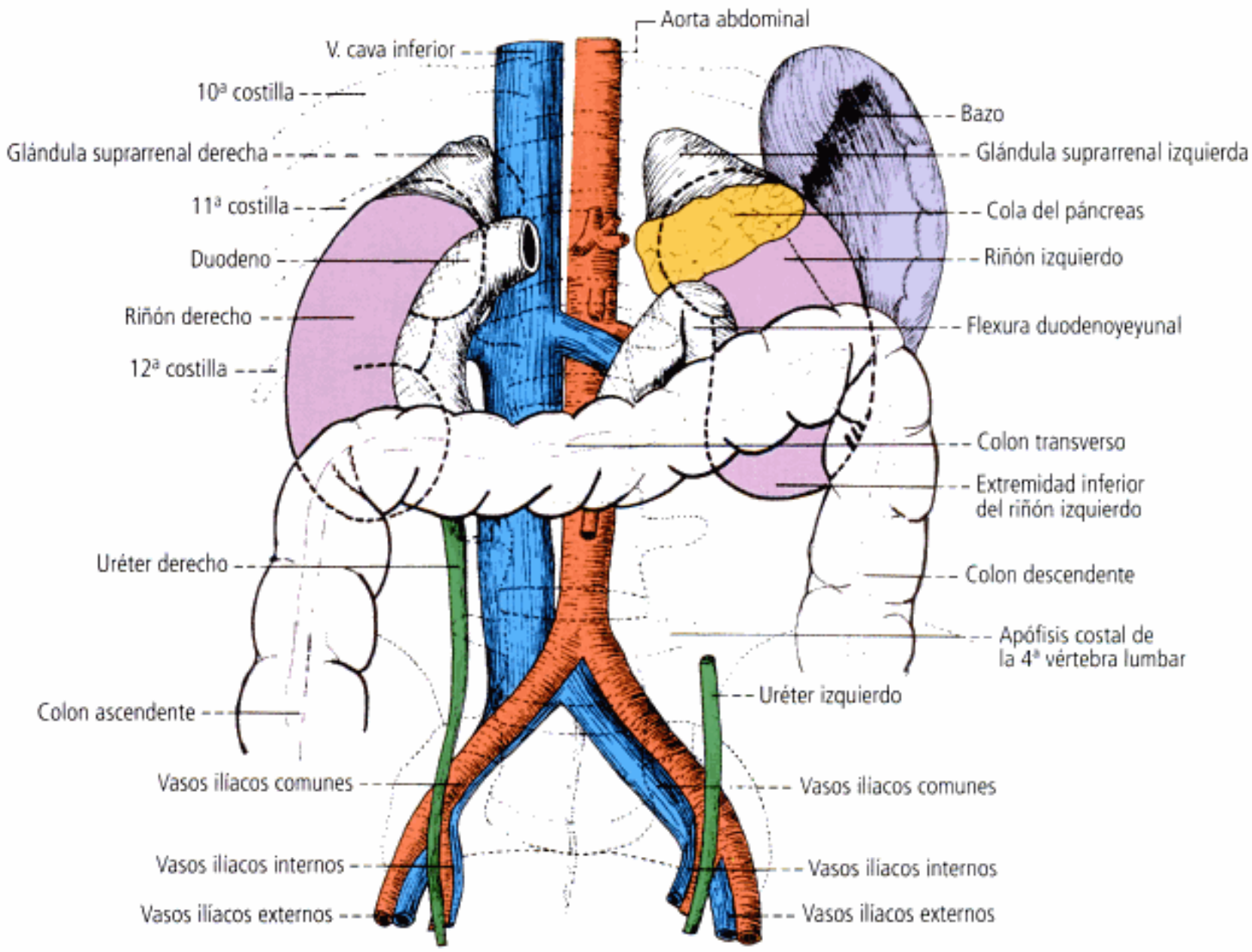
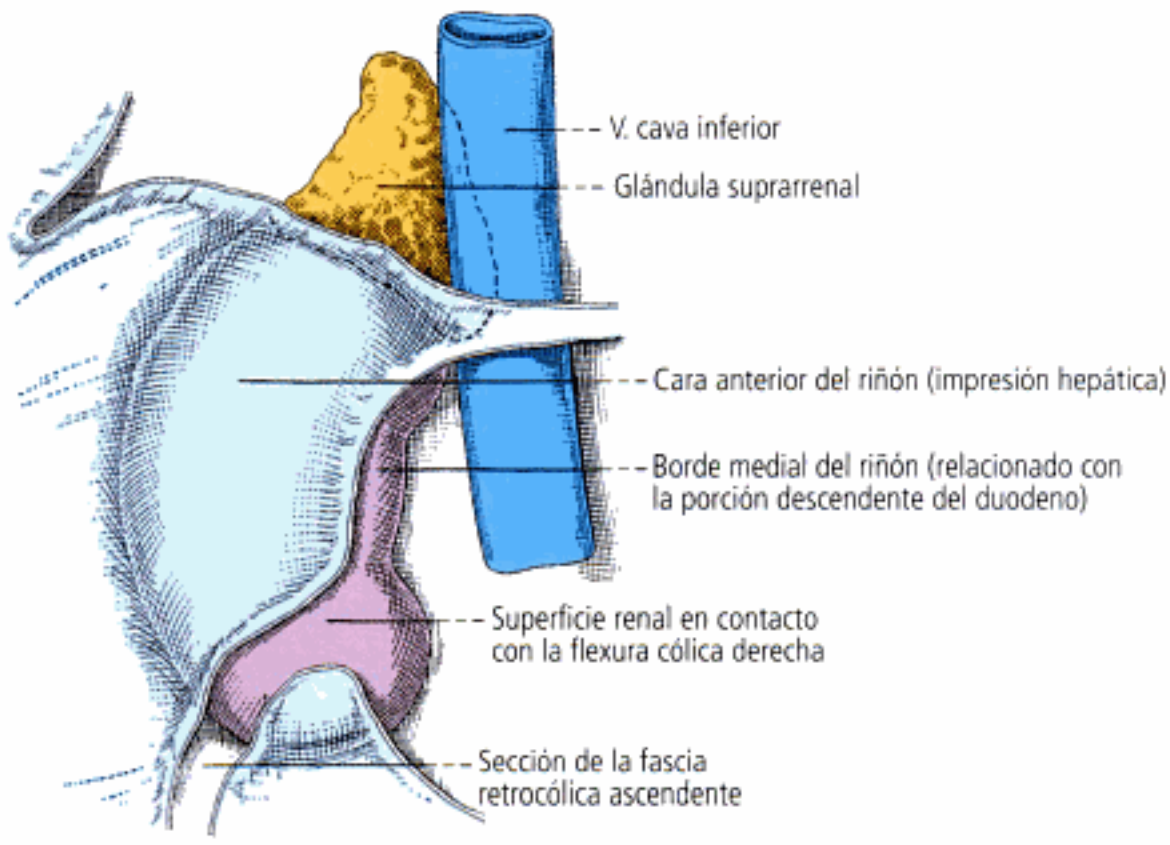


Fig. 116-12.
Disposición del peritoneo por delante del riñón derecho.



Material protegido por derechos de autor

A la **izquierda** la **extremidad superior** se relaciona, lateralmente, con el **bazo** y con el **fundus gástrico** por arriba y adelante, y medialmente, con la **glándula suprarrenal,** que desciende casi hasta la raíz renal.

La **extremidad inferior derecha** se relaciona por delante con la **flexura cólica derecha,** y a la **izquierda,** con las **asas delgadas**.

Debajo de este polo inferior, en la separación de las dos hojas de la fascia renal, el tejido adiposo perirrenal se comunica con el de la región lumbar baja y la fosa ilíaca: es la vía que sigue el **riñón** cuando se desplaza por debajo de su posición normal (**ptosis renal**).

VASCULARIZACIÓN, INERVACIÓN Y RAÍCES RENALES

Arterias renales

En general, existe una arteria renal para cada riñón, procedente de la **aorta abdominal** (fig. 116-14).

Arteria renal derecha

Se origina de la cara derecha de la **aorta abdominal** a nivel de la 1ª vértebra lumbar, algo por debajo del origen de la arteria mesentérica superior. Mide de 3 a 5 cm de longitud y su diámetro varía entre 4 y 7 mm. Transcurre lateralmente, algo oblicua hacia abajo y atrás, amoldándose al cuerpo vertebral, al pilar del diafragma y a la saliente del músculo psoas mayor. Pasa por **detrás** de la vena cava inferior y en general se sitúa por **detrás** de la vena renal derecha. Rodeada por un rico plexo nervioso, proporciona sus ramas terminales algo antes de llegar al hilio del riñón.

Arteria renal izquierda

Es tan voluminosa como la derecha, pero algo más corta. Se origina en la cara izquierda de la **aorta abdominal** y su trayecto es, como a la derecha, oblicuo hacia abajo, atrás y lateralmente. Se ubica por delante de la columna lumbar, del pilar del diafragma y del músculo psoas mayor; por delante se relaciona con la vena renal izquierda y el cuerpo del páncreas.

Ramas extrarrenales

Las ramas que dan ambas arterias renales antes de llegar al hilio son las arterias:

- **Suprarrenal inferior** [capsular]: para la glándula suprarrenal.
- **Ramas ureterales:** que descienden para irrigar la primera porción del uréter.
- **Capsuloadiposas:** que se anastomosan con arteriolas provenientes de las arterias suprarrenales, ováricas o testiculares, lumbares, frénicas inferiores, hasta de la aorta, para formar una red perirrenal, materializada por el **arco arterial exorrenal** que sigue el borde lateral del riñón.

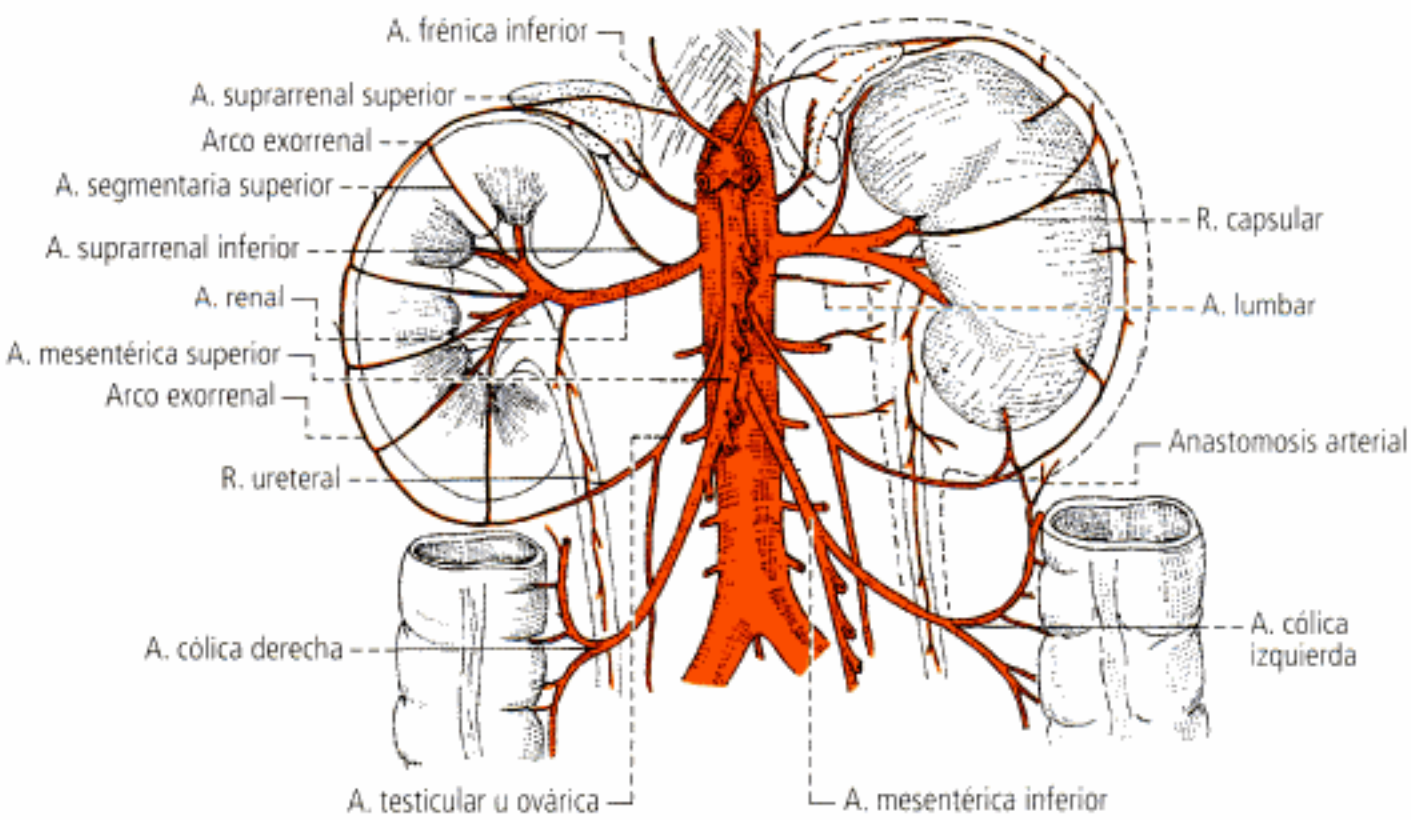
Ramas intrarrenales o intrasinusales

Estas **ramas** nacen en las proximidades del hilio renal o en el seno renal. Se disponen en una o varias **ramas anteriores** y una **rama posterior,** en relación con la **pelvis renal** (fig. 116-15):

Rama anterior de la arteria renal [prepiélica]

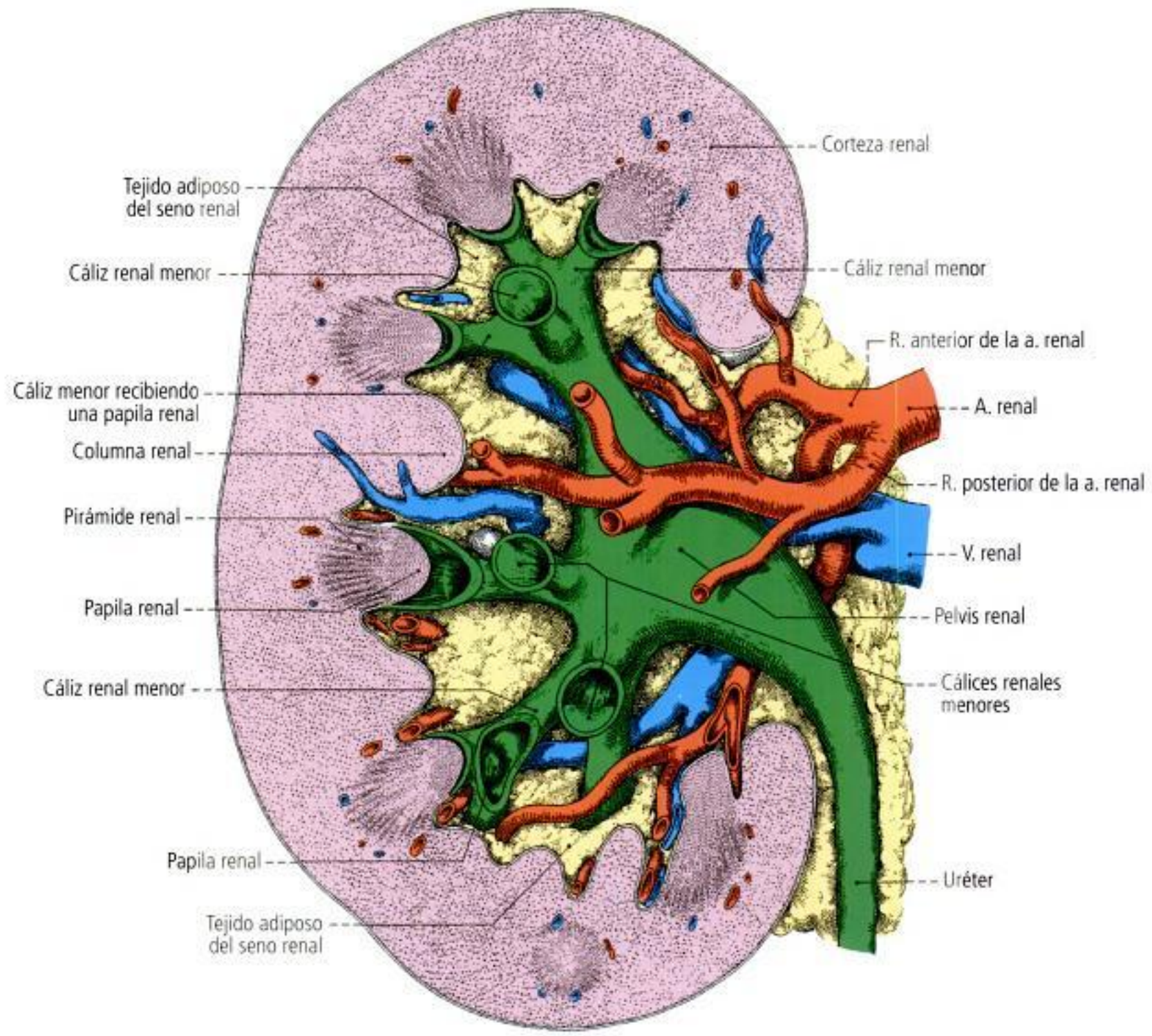
Se dirige levemente hacia abajo, distribuyéndose por delante de la pelvis renal. Da de 3 a 5 ramas en el hilio o en el seno renal; éstas son las **arterias segmentarias**: **superior**, **anterosuperior**, **anteroinferior** e **inferior**.

Fig. 116-14.
Arterias del riñón y sus anastomosis (según Papin).



Material protegido por derechos de autor

Fig. 116-15.
Corte longitudinal del riñón izquierdo por detrás de la pelvis renal, segmento anterior del corte, vista posterior.



Rama posterior de la arteria renal [retropiélica]

Pasa sobre el borde superior de la pelvis renal, ubicándose por detrás y dejando libre una gran parte de su cara posterior. Se divide en el seno renal y da una **arteria segmentaria posterior**.

En el interior del riñón

En la periferia del seno renal las **arterias segmentarias** se dividen en ramas, relacionadas con los cálices menores. Las ramificaciones terminales de las arterias segmentarias son las **arterias interlobulares** que penetran en las columnas renales, rodeando a las pirámides renales, y se dirigen hacia la corteza renal. No existen anastomosis entre las arterias interlobulares. A nivel de la base de la pirámide renal, estas arterias dan origen a las **arterias arcuatas**, y éstas a las **arterias corticales radiadas** o **interlobulillares**, de dirección perpendicular con respecto a las anteriores. En la corteza renal, las arterias radiadas originan las **arteriolas aferentes del glomérulo**.

Segmentación arterial del riñón

Existen **dos territorios** arteriales distintos; uno **anterior,** dependiente de la rama anterior, y otro **posterior,** dependiente de la rama posterior de la arteria renal (figs. 116-16 y 116-17). Estos territorios están separados por un plano transversal que termina en la superficie en una línea paralela al borde lateral del riñón, situada a 1 cm por detrás de este borde: es la **línea exangüe** [de Hyrtl]. Ese **plano**, relativamente avascular, puede utilizarse para la abertura del riñón: **nefrotomía**.

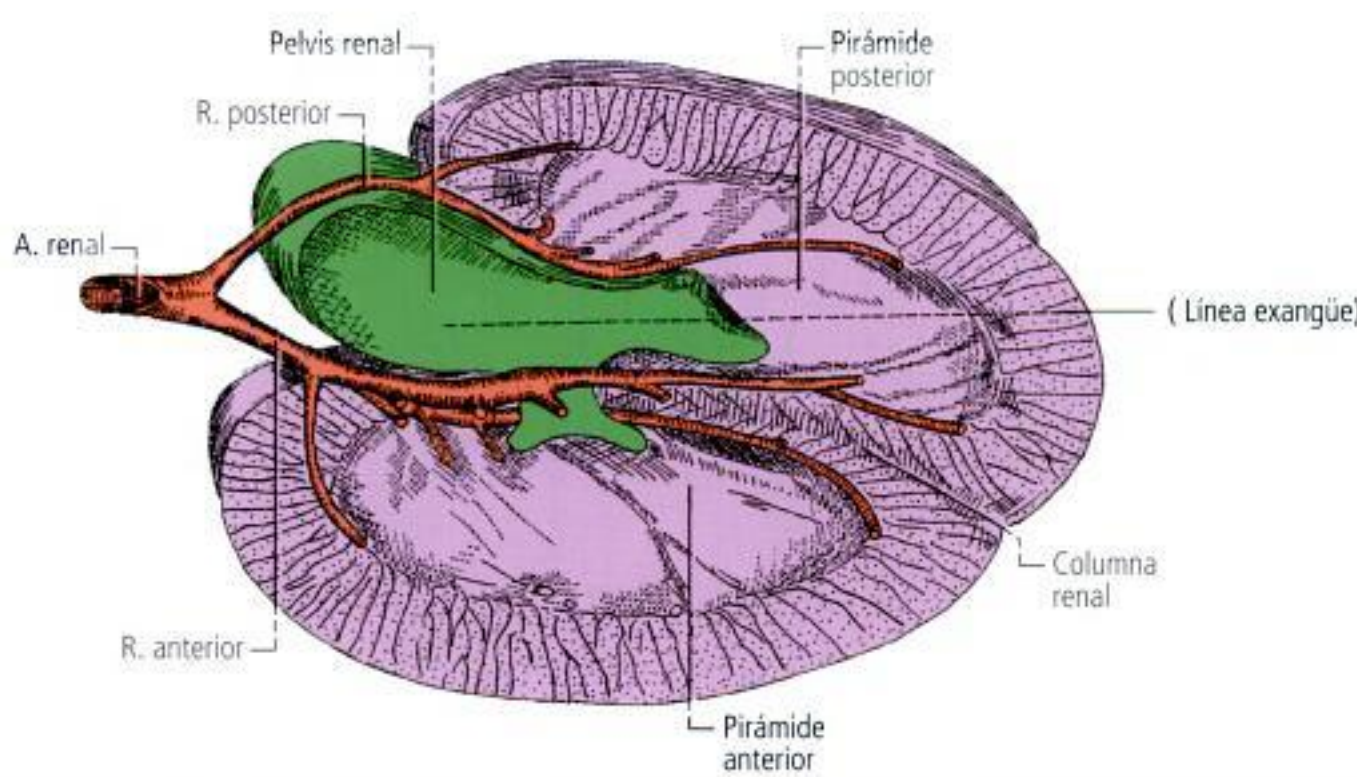
Se ha dividido al riñón en cierto número de territorios, los **segmentos renales**, que disponen de una vascularización y de un drenaje urinario propios. Esto permite resecciones renales parciales anatómicamente regladas.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 116-16.
Vista anterior de un molde de polímero rígido, obtenido por repleción y posterior corrosión del riñón derecho, para demostrar su ***distribución arterial.*** *En amarillo se observan los cálices menores, los cálices mayores, la pelvis renal y el inicio del uréter. En rojo, la ramificación de la arteria renal derecha (Prof. Eduardo Teragni).*



Fig. 116-17.
Corte horizontal del riñón para mostrar sus dos territorios arteriales (según Brodel). La línea quebrada extendida del hilio renal al borde lateral del riñón indica el límite de los territorios vasculares anterior y posterior (línea exangüe).



Material protegido por derechos de autor

Cada **segmento renal** está irrigado por una arteria segmentaria. Encontramos los siguientes segmentos renales: **segmento superior**, **segmento anterosuperior**, **segmento anteroinferior**, **segmento inferior** y **segmento posterior**.

Variaciones

Son muy frecuentes. Pueden ser:

- **En el origen:** pueden existir dos o tres arterias renales distintas para cada riñón, generadas de la aorta abdominal. La arteria de la extremidad inferior, aislada, que cruza el cuello de la pelvis renal, puede molestar su evacuación: hidronefrosis de origen arterial.
- **En la distribución:** el equilibrio entre los sistemas anterior y posterior no es siempre el que se ha descrito antes. Una de las dos arterias puede adquirir más importancia en detrimento de la otra.

La circulación arterial del riñón ha sido objeto de numerosos trabajos, que pueden consultarse para mayores detalles (Trueta, Merklin y Michels, Ternon, Cordier y Nguyen Huu, Calas y Convert, Alves y Presa).

Venas renales

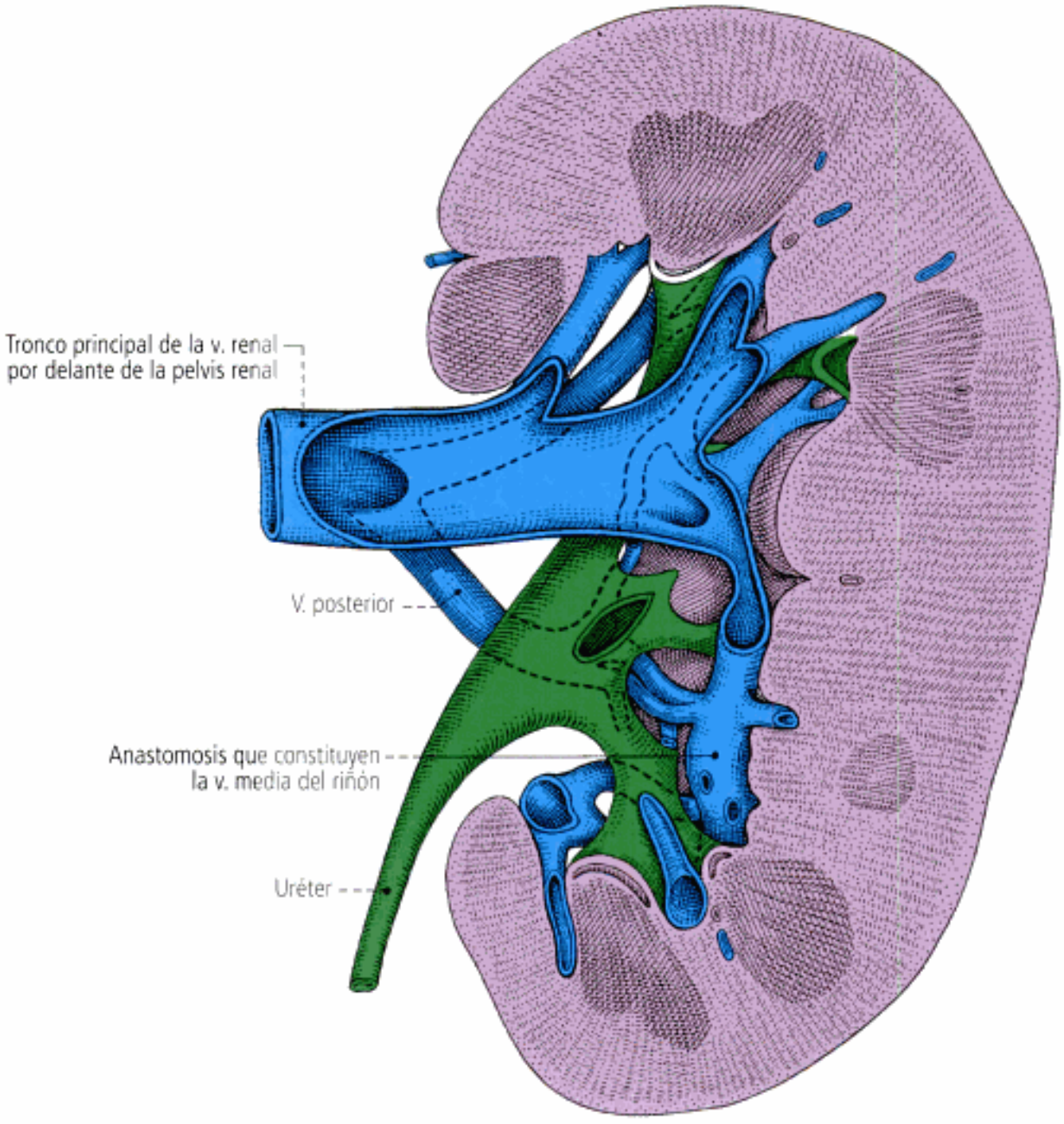
En el riñón

El sistema venoso renal se origina en la zona subcapsular de la corteza, a través de las **venas estrelladas** [estrellas de Verheyen], de disposición radiada paralela a la superficie renal (fig. 116-18). Estas venas estrelladas drenan en las **venas corticales radiadas** o **interlobulillares** de dirección perpendicular a la cápsula fibrosa del riñón. Se dirigen a la región profunda de la corteza, donde desembocan en las **venas arcuatas**, de dirección paralela a la base de las pirámides renales. Las **venas arcuatas** también reciben la sangre proveniente de las **vénulas rectas** desde la médula renal. Desde los lados de las pirámides parten las **venas interlobulares** que reciben a las venas arcuatas y se profundizan por las columnas renales hasta el seno renal. Allí forman, alrededor de los cálices, coronas venosas que terminan en dos o tres troncos gruesos que se reúnen por delante de la pelvis renal, para constituir la **vena renal**.

Vena renal derecha

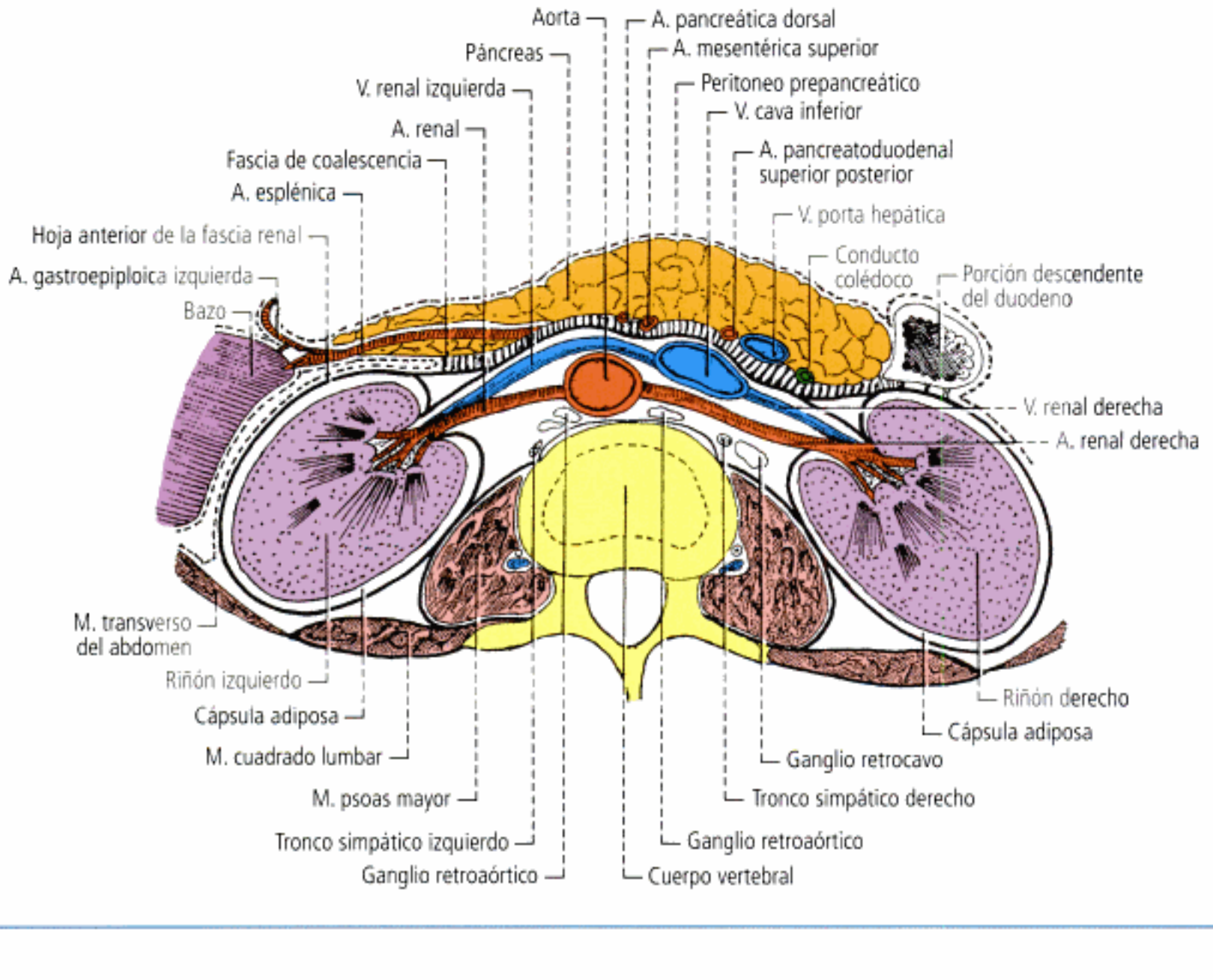
La **vena renal derecha** es corta, prearterial, de dirección transversal. Termina en el lado derecho de la vena cava inferior.

Fig. 116-18.
Corte frontal del riñón izquierdo visto por su cara anterior, que muestra los principales troncos venosos. Se han extirpado las arterias.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 116-22.
Corte horizontal del abdomen que pasa por las raíces renales; segmento inferior del corte visto por su cara superior (semiesquemático).



La forma de la **raíz renal** y su topografía dirigen las operaciones de exéresis del riñón: las **nefrectomías** y las intervenciones sobre la **pelvis renal** o sobre los **vasos renales**. La mayor longitud de la raíz izquierda explica que se extirpe con más frecuencia el riñón izquierdo en caso de un **trasplante renal**.

EN EL SER VIVO

Este punto se tratará en detalle más adelante en el capítulo "Conjunto renoureteral en el ser vivo".

Material protegido por derechos de autor

117 Uréter

El **uréter** es un conducto largo y fino que se extiende desde la **pelvis renal**, ubicada a nivel de la primera y segunda vértebra lumbar, hasta la **vejiga urinaria**, situada en la pelvis menor.

GENERALIDADES

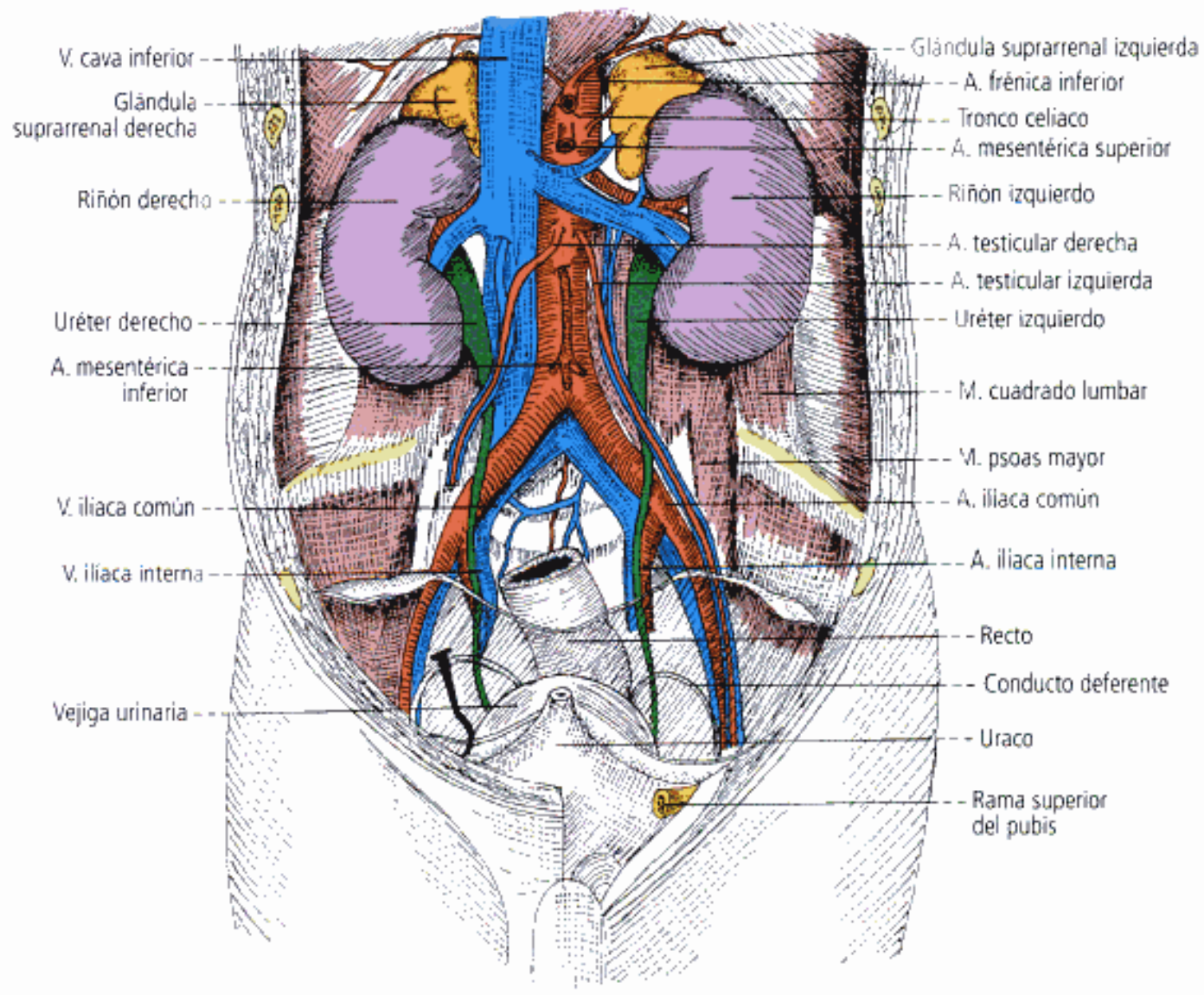
Trayecto y dirección

Originado en la región lumbar, el **uréter** se dirige verticalmente hacia abajo (fig. 117-1). Llega al nivel de la bifurcación de la **arteria ilíaca común**, región sacroiliaca, y penetra en la **pelvis menor**, dirigiéndose en forma oblicua hacia abajo, adelante y medialmente, llega al **fondo de la vejiga urinaria**, atraviesa su pared y se abre en su cavidad. Los dos uréteres, primero paralelos en el segmento lumbar, tienden a converger uno hacia el otro en la pelvis menor, donde dibujan una curva de concavidad medial. Su posición es fija, pero a veces pueden ser desplazados muy lejos de su posición normal por tumores abdominales o pelvianos.

Forma y calibre

Este conducto muscular, en el ser vivo, presenta **movimientos peristálticos**. Es estrecho en su origen, la unión pieloureteral, y luego se dilata formando un huso lumbar: la **porción abdominal**, que se estrecha nuevamente a nivel de los vasos ilíacos. Es seguido por la **porción pélvica**, también en forma de huso alargado, que precede a la **porción intramural**, estrechamiento que se produce cuando atraviesa la pared vesical.

Fig. 117-1.
Los dos riñones y sus conductos excretores.



Material protegido por derechos de autor

El uréter mide de 30 a 35 cm de largo en el adulto. El izquierdo es algo más largo, 15 a 20 mm. Su diámetro en el ser vivo y en estado normal no sobrepasa los 6 a 8 mm, pero puede distenderse mucho por arriba de un obstáculo.

La existencia de estas **estrecheces** en el trayecto del uréter explica la detención de la migración de los **cálculos** provenientes de la pelvis renal: detención en la **unión pieloureteral**, en el **estrecho superior de la pelvis** (detención más rara), en la **unión ureterovesical** (detención muy frecuente).

Los **cálculos ureterales** pueden producir una obstrucción que provoca la distensión excesiva del uréter o el espasmo de sus músculos, dando origen a un dolor intenso: el **cólico renal**.

Anomalías

Se describen:

- Uréteres dobles: dos orígenes y dos terminaciones.
- Bífidos: dos orígenes y una terminación.
- Terminaciones aberrantes, orificio en la vagina o anorrectal.
- Megauréteres.

Estas anomalías se explican por el desarrollo embriológico del uréter a partir de un brote yuxtacloacal del conducto mesonéfrico [de Wolff].

Estructura

El **uréter** comprende, de lateral a medial, tres túnicas: adventicia, muscular y mucosa.

Túnica adventicia

Por arriba depende de la cápsula fibrosa del riñón. Se continúa hacia abajo con la capa celulosa perivesical. Se prolonga alrededor del uréter hasta su terminación.

Túnica muscular

Incluye:

- **Fibras circulares:** comienzan en la base de la papila renal , es el esfínter circumpapilar. En la parte inferior pueden constituir un pequeño esfínter ubicado alrededor del orificio ureteral en la vejiga urinaria. En realidad, la disposición de las fibras musculares es espiroidea; en razón de la disposición de las espiras, cada fibra aparece circular cerca de la adventicia y longitudinal cerca de la luz. Estas fibras musculares lisas dispuestas en fascículos presentan contactos intercelulares, que según aseguran algunos tienen cohesión mecánica, mientras que otros hablan de una acción de transmisión de potenciales eléctricos (Buzelin).
- **Fibras longitudinales internas:** terminan en el contorno del orificio ureteral en la vejiga urinaria.
- **Fibras longitudinales externas:** mucho más largas, se extienden por el trígono vesical debajo de la mucosa.

Esta musculatura adquiere un aspecto particular a nivel de la travesía vesical (véase Porción intramural).

Túnica mucosa

Prolonga hacia abajo la mucosa de la pelvis renal y se confunde con la de la vejiga. Es una mucosa lisa y regular (urotelio).

RELACIONES

Se las estudia en las regiones atravesadas por las tres porciones del uréter: **abdominal**, **pélvica** e **intramural** (figs. 117-2 y 117-3).

Porción abdominal

Es la porción del **uréter** que se extiende desde la **pelvis renal** hasta la **línea terminal** (a nivel del **estrecho superior de la pelvis**). En esta porción se estudian las relaciones del **uréter** a nivel **lumbar** y **sacroilíaco**:

Uréter lumbar

Atrás. El **uréter** se apoya sobre la fascia ilíaca que cubre al psoas. Cubiertos por esta fascia, los nervios cutáneo femoral lateral y genitofemoral cruzan al conducto. El uréter lumbar se proyecta medial a la extremidad de las apófisis costales lumbares 3ª, 4ª y 5ª. El psoas cruza al uréter por detrás. En la parte inferior de esta región, el **uréter** pasa algo lateral al triángulo [de Marcille], limitado por el borde medial del psoas, el ala del sacro y el cuerpo de la 5ª vértebra lumbar. Cubierto por los vasos ilíacos comunes, este triángulo está atravesado por el tronco lumbosacro, la arteria iliolumbar y el nervio obturador.

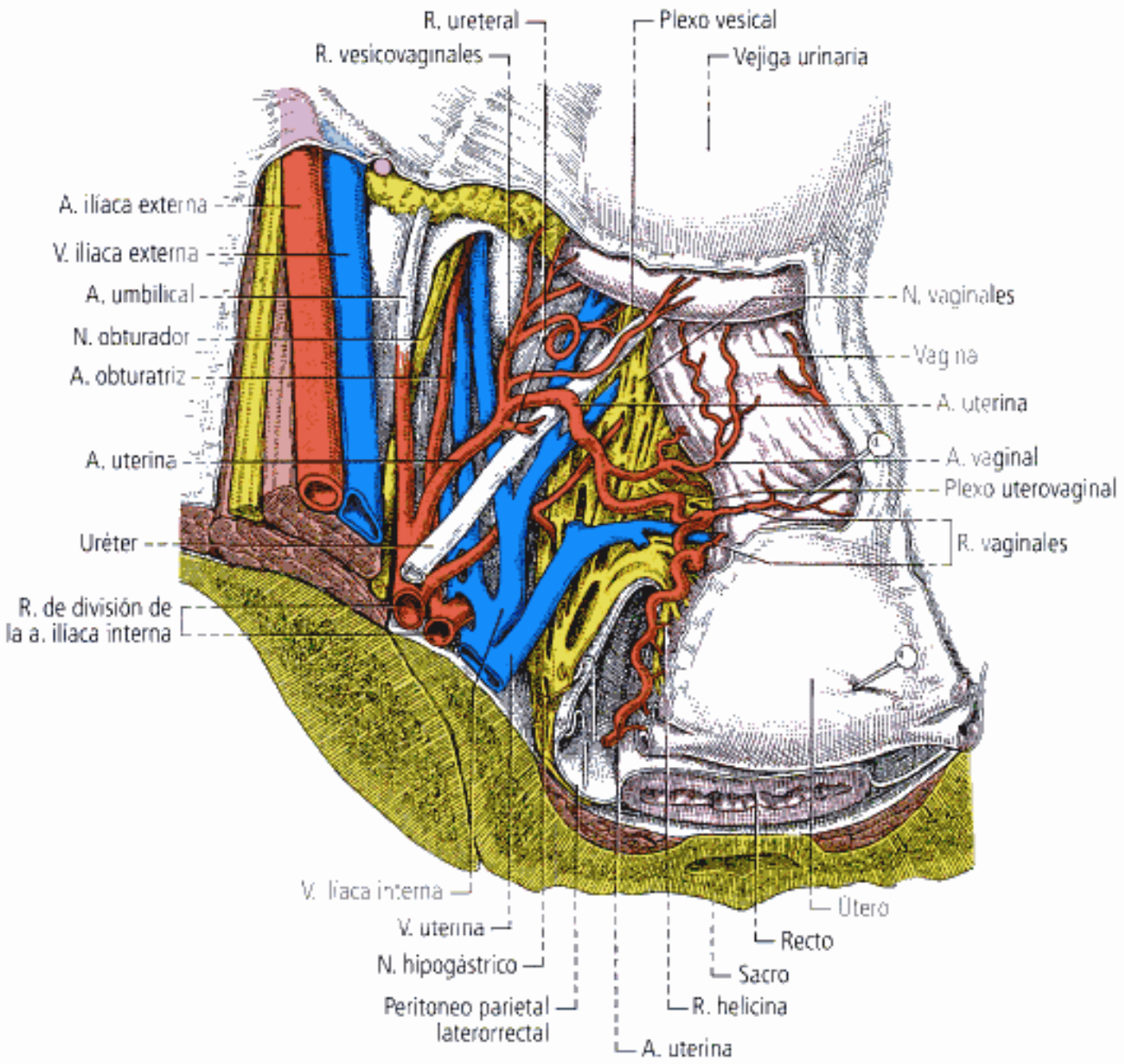
Medialmente. El **uréter** sigue a la vena cava inferior a la derecha, y algo más lejos, a la **aorta** a la izquierda, con los ganglios linfáticos y los plexos nerviosos que las acompañan. Los troncos simpáticos lumbares están dispuestos medialmente, aplicados sobre los cuerpos vertebrales.

Adelante. El **uréter** se relaciona con la **cara posterior del peritoneo parietal**, del que lo separan los vasos ováricos o testiculares que lo cruzan por delante. A la **derecha** está cubierto por la flexura inferior del duodeno, adosado por la fascia retroduodenopancreática. Se relaciona en seguida con la fascia retrocólica ascendente, ocupada por los vasos cólicos derechos. A la **izquierda** está totalmente detrás del pliegue duodenoyeyunal [arco de Treitz] y de la fascia retrocólica descendente, que contienen a los vasos cólicos izquierdos y luego a la arteria mesentérica inferior.

Lateralmente. Después de haber franqueado la extremidad inferior del riñón (ligamento renoureteral), el **uréter** se relaciona a distancia con el colon ascendente a la derecha y con el colon descendente a la izquierda.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 117-8.
Vascularización e inervación del útero y de la parte superior de la vagina. Las venas vaginales y uterinas han sido resecadas.



cáncer del cuello del útero, en el cáncer del ovario, o desplazado por fibromas incluidos en el ligamento ancho, o lesionado en el curso de una histerectomía difícil.

Segmento preligamentoso

Es el segmento yuxtavesical, marcado por un cambio de dirección del **uréter** hacia adelante y en sentido medial. Después de haber seguido la porción lateral del fondo de saco vaginal, se desplaza en el tabique vesicovaginal: su proyección en la pared anterior de la vagina corresponde al **trígono vaginal** [triángulo de Pawlik]. En el momento de alcanzar la pared vesical, los dos uréteres están separados uno del otro aproximadamente por unos 4 centímetros.

Porción intramural

El trayecto del **uréter** en la pared vesical es oblicuo hacia abajo y medialmente (fig. 117-9). Se abre en la **vejiga urinaria** por un orificio en forma de hendidura, el **orificio ureteral**, al cual precede una pequeña dilatación ampular. A nivel del orificio, la mucosa ureteral se une a la mucosa vesical formando un pequeño pliegue valvular. Los dos orificios ureterales distan 2 cm aproximadamente uno del otro, y forman junto con el **orificio interno de la uretra**, en el cuello vesical, el **trígono vesical** [triángulo de Lieutaud]. Están unidos por una saliente transversal, el **pliegue interuretérico**.

Relaciones musculares. El **uréter** se desliza primero entre las capas longitudinal y circular del músculo vesical y luego atraviesa esta última antes de llegar a la mucosa vesical. El **uréter** pierde sus fibras circulares al llegar a la vejiga. Conserva sus fibras longitudinales, las que se expanden en abanico en la superficie endovesical del trígono. Queda separado del músculo vesical por una vaina que constituye un plano de separación periureteral intramural (Juskiewenski).

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Arterias

Según A. Latarjet y Laroyenne, se distinguen **arterias ureterales largas** y **cortas** reunidas por numerosas anastomosis adventiciales (fig. 117-10):

Material protegido por derechos de autor

Fig. 117-9.
Terminación de las fibras ureterales en la vejiga urinaria.

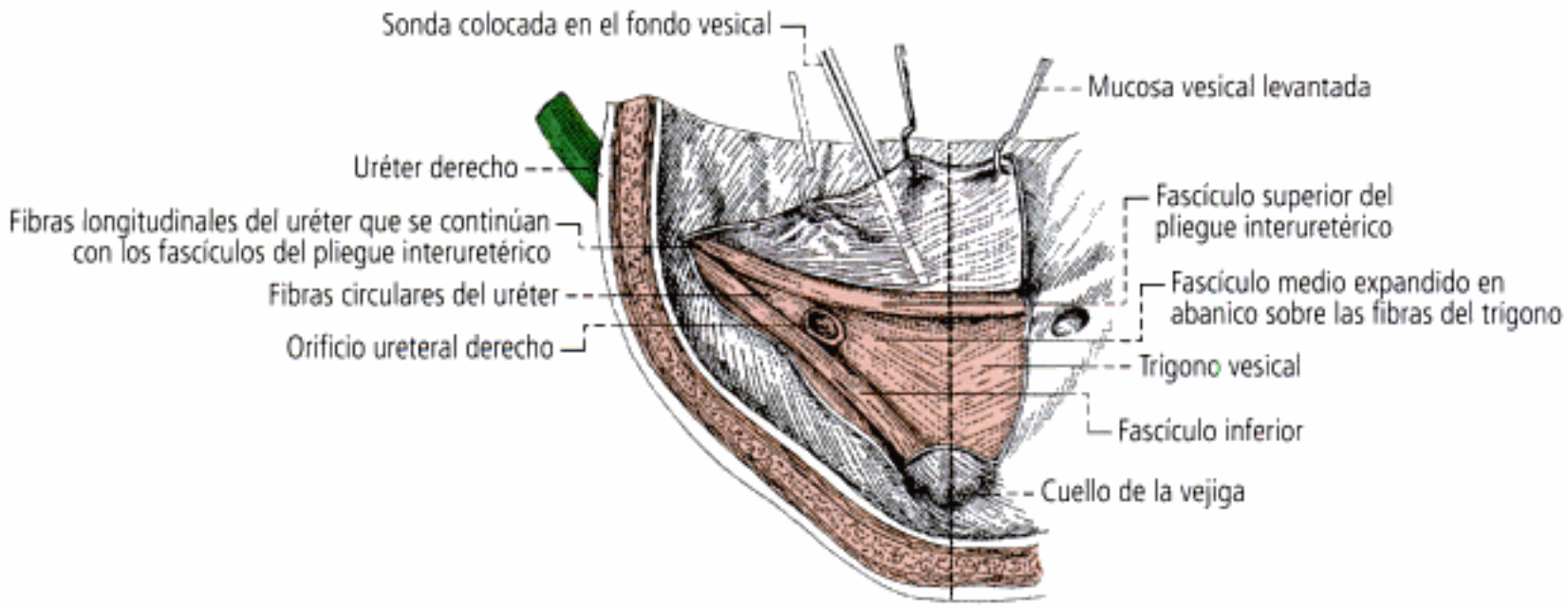
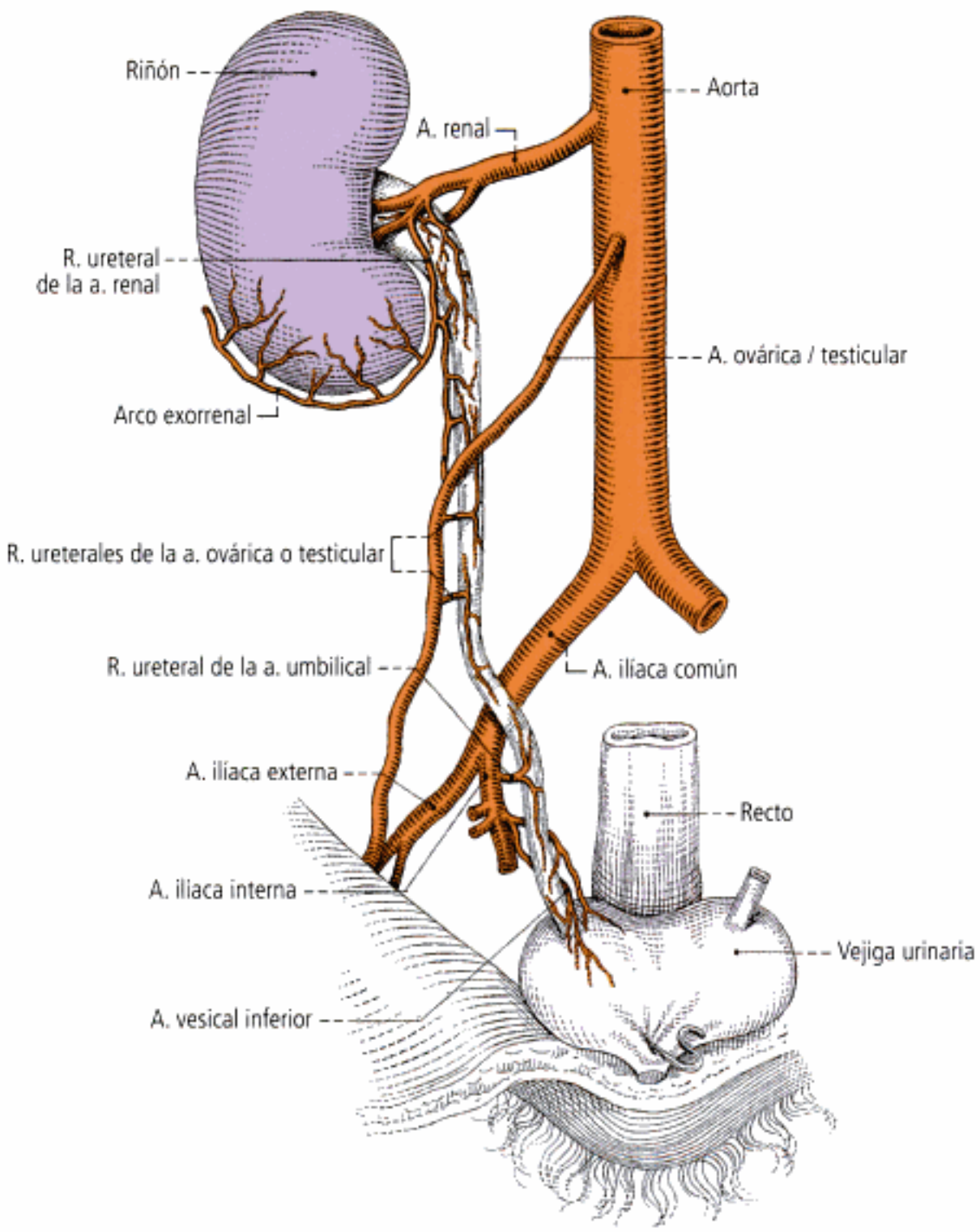


Fig. 117-10.
Conjunto de la vascularización arterial del uréter (según A. Latarjet y Laroyenne).



Material protegido por derechos de autor

118 Conjunto renoureteral en el ser vivo

ANATOMÍA FUNCIONAL RENOURETERAL

Aquí no se estudia el mecanismo que termina en la elaboración de la **orina**, producto de depuración del organismo (véanse tratados de Fisiología renal). Se señala solamente:

- Que la existencia de **dos riñones** permite que la supresión de uno de ellos sea compatible con la vida, si el otro riñón está sano.
- Que la pérdida funcional de los **dos riñones** es incompatible con la vida e impone la depuración extracorpórea a través de un **riñón artificial** (hemodiálisis) o el trasplante de un riñón procedente de otro organismo humano.
- Que la exploración del riñón vivo necesita numerosas pruebas bioquímicas, tanto a nivel de la sangre como de la orina.
- Que la orina emitida por cada riñón puede ser **separada** gracias a sondas introducidas en cada uréter después del cateterismo de la vejiga: cateterismo ureteral por separado.

La **excreción urinaria** comienza en los cálices menores, donde desembocan los túbulos colectores a través del área cribosa. El conjunto formado por los cálices y la pelvis renal constituye un **reservorio muscular** en el cual la orina no se detiene, salvo en caso de que haya un obstáculo en la vía excretora. En ese caso, el conjunto pielocalicial se distiende (hidronefrosis). La estasis urinaria favorece la aparición de cálculos (**litiasis urinaria**) caliciales o piélicos, y la infección (pielonefritis, pionefrosis).

Propiedades contráctiles del uréter

En la región pielocalicial existen células musculares lisas capaces de despolarizarse en forma espontánea. Funcionan como verdaderos **marcapasos**. Son el origen de potenciales evocados que se propagan de una a otra célula en zonas de contacto con menor resistencia eléctrica: sincitio funcional. A lo largo del **uréter** se encuentran marcapasos secundarios, latentes cuando están bajo la influencia de los marcapasos principales. Ellos son el origen de la actividad ureteral espontánea y pueden generar contracciones antiperistálticas (Bouzelin).

Cuando la diuresis aumenta, existe una sincronización de las contracciones caliciales, influida por la distensión parietal.

La eficacia del **peristaltismo** requiere una complacencia ureteral que depende de las propiedades viscoelásticas del uréter. La **distensión ureteral** pone en evidencia estas propiedades: una tensión parietal aumentada origina una fuerza de contracción pasiva.

Al aumentar la **diuresis**, el volumen líquido se eleva y por ende la tensión parietal, que se traduce por un incremento de la potencia contráctil que, asociada con el aumento de la frecuencia de las contracciones, permite la adaptación del transporte ureteral a las modificaciones de la diuresis.

La llegada de la orina a la vejiga urinaria es discontinua, por eyaculaciones sucesivas. Esto supone la existencia de un **control muscular** de la excreción urinaria en la unión ureterovesical, si bien no hay un esfínter ureteral anatómicamente definido.

Los obstáculos ureterales o pieloureterales a la excreción urinaria repercuten de manera precoz sobre la función excretora del riñón. Las contracciones fisiológicas pieloureterales son dolorosas cuando hay obstáculos o se produce la migración de un cálculo: **cólico renal** o **ureteral**. El dolor estará **referido** a distintas regiones según el nivel de la obstrucción, y corresponde a territorios inervados por los segmentos medulares entre T11 y L2.

ANATOMÍA RADIOLÓGICA RENOURETERAL

Radiografía simple

El riñón y su aparato excretor no son visibles en estado normal en una radiografía simple. Sin embargo, con una penetración adecuada de los rayos X, se puede ver el **contorno** o la **silueta** de los riñones en una proyección posteroanterior (fig. 118-1). Los cálculos caliciales, piélicos o ureterales son en general radioopacos (más densos) y visibles en las imágenes sin medios de contraste. Los cálculos ureterales de pequeñas dimensiones pueden confundirse con calcificaciones de elementos de la vecindad.

Tomografía computarizada

Las imágenes que se logran corresponden a secciones horizontales (axiales) (figs. 118-2A a D). La **tomografía computarizada** diferencia el grado de absorción de rayos X del parénquina renal con respecto a la cápsula adiposa que lo rodea. Distingue la mayor densidad de las estructuras óseas y calcificadas (cálculos radioopacos). Permite identificar la forma de los riñones y los uréteres, así como su ubicación y sus relaciones espaciales en relación con las es-

Material protegido por derechos de autor

tructuras del retroperitoneo. Se pueden observar los vasos de las raíces renales. Con medio de contraste radioopaco en la orina se puede seguir el recorrido de los uréteres.

Resonancia magnética

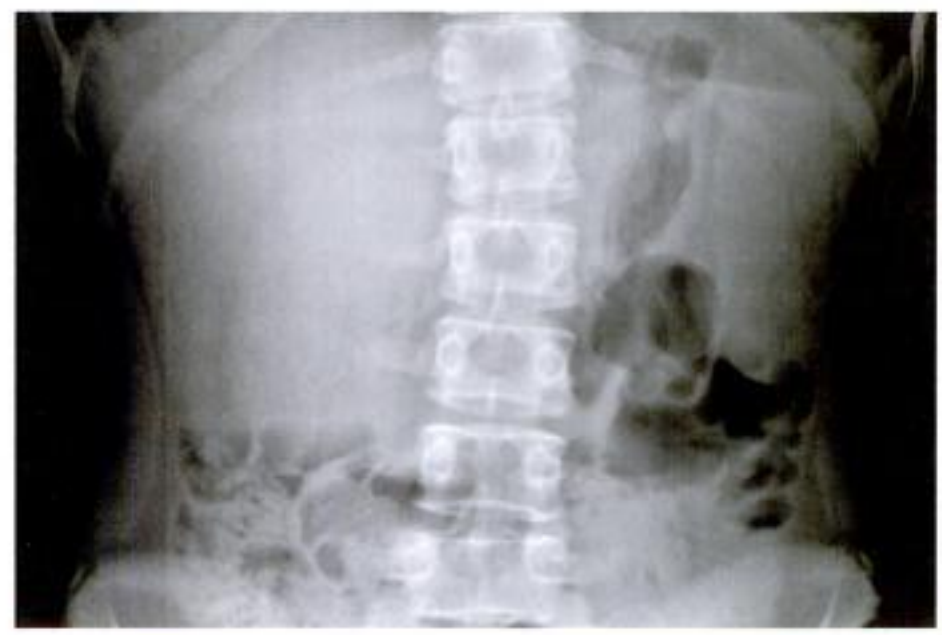
Esta técnica permite diferenciar la corteza renal de la médula renal y del contenido líquido en la pelvis renal; también distingue al tejido adiposo del tejido muscular, y al parénquima de las vísceras vecinas. Se pueden obtener cortes en planos horizontales, sagitales y coronales (fig. 118-3).

Opacificación pieloureteral

Puede obtenerse por:

- Eliminación de un producto radioopaco **inyectado en las venas:** urografía intravenosa, que proporciona datos sobre la forma del sistema excretor, así como información funcional sobre las cualidades excretoras del riñón (fig. 118-4).
- Por inyección de un producto radioopaco **en el uréter**: después de realizar cateterismo vesical, pielografía ascendente.

Fig. 118-1.
Radiografía digital de abdomen, proyección posteroanterior, sin medios de contraste. Se observa la ***silueta renal derecha****, de densidad levemente mayor al nivel de las tres primeras vértebras lumbares.*



Arteriografía renal

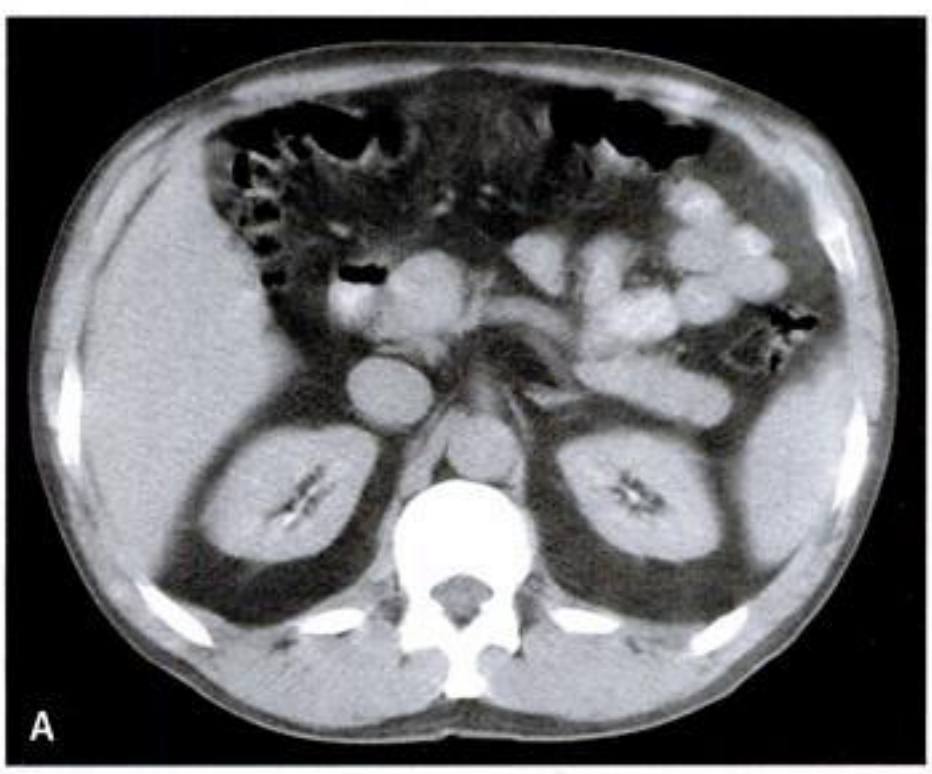
Se lleva a cabo mediante la inyección de un producto radioopaco por cateterización de la aorta a nivel de las arterias renales (fig. 118-5). Permite visualizar la disposición arterial del riñón, sus variaciones y sus modificaciones patológicas: agenesias, estenosis, etc.

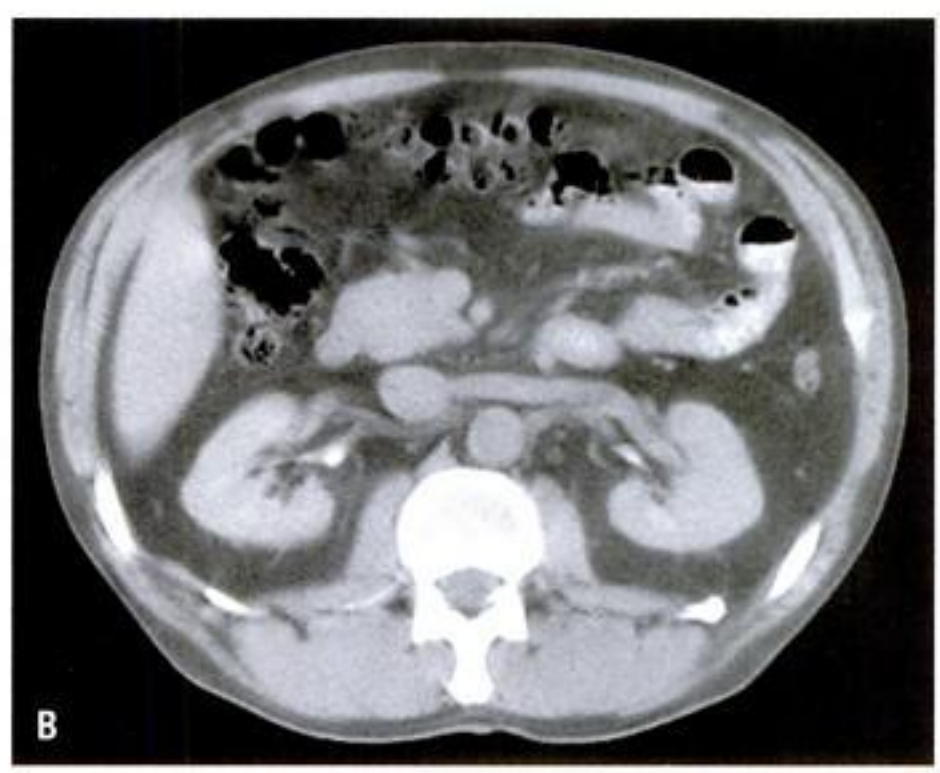
También se puede emplear la **angiorresonancia magnética** para observar el recorrido de los vasos sin que sea necesario introducir sustancias de contraste (fig. 118-6).

Métodos accesorios

Uno es el neumoretroperitoneo, inyección de aire en la región lumbar, y otro, el neumoperitoneo, inyección de ai-

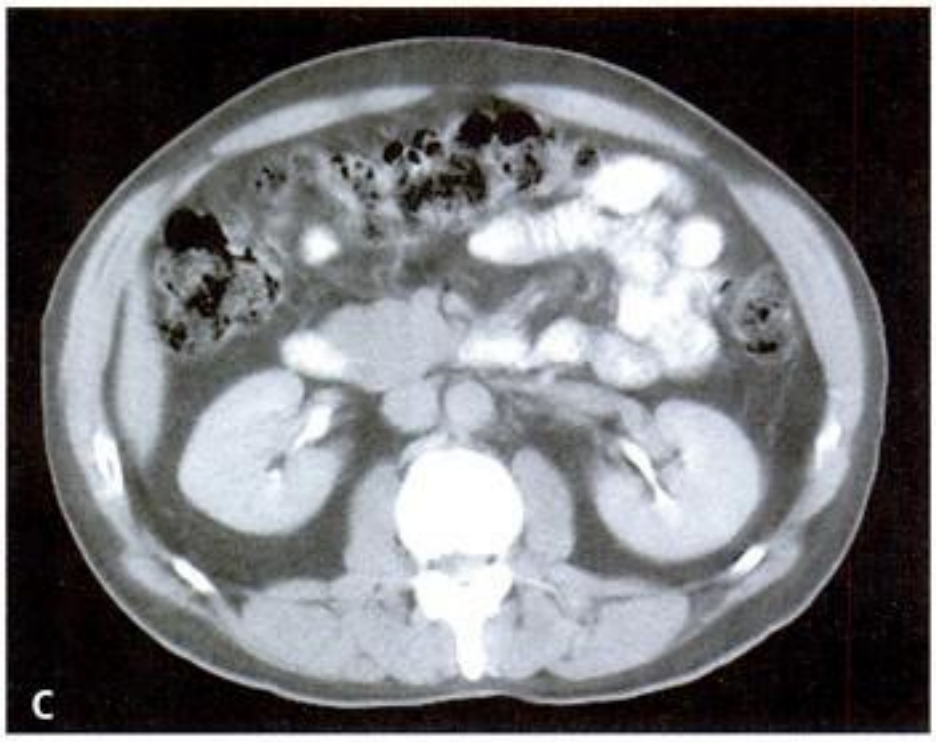
Fig. 118-2.
Tomografía computarizada de abdomen, con contraste oral y endovenoso. Corte axial (horizontal). ***A.*** *Se ven dos estructuras de densidad intermedia y forma ovalada a ambos lados de la columna vertebral, que corresponden a las* ***siluetas renales****. Las rodea tejido hipodenso: la* ***cápsula adiposa del riñón****.* ***B.*** *Corte a nivel de la 2ª vértebra lumbar, que permite ver los* ***vasos renales****, las arterias renales que emergen de la aorta y las venas renales que drenan en la vena cava inferior. (Cont.)*





Material protegido por derechos de autor

Fig. 118-2.
Continuación. ***C.*** *En los senos renales se observan trayectos fuertemente hiperdensos que corresponden al* ***sistema pielocalicial****, marcado por la administración del contraste iodado endovenoso, concentrado en la orina por los riñones.* ***D.*** *Se visualizan, por delante de los músculos psoas mayores y algo medialmente, los* ***uréteres****, hiperdensos por la presencia de contraste iodado endovenoso.*





re en el peritoneo; pueden facilitar el diagnóstico de ciertas lesiones renales.

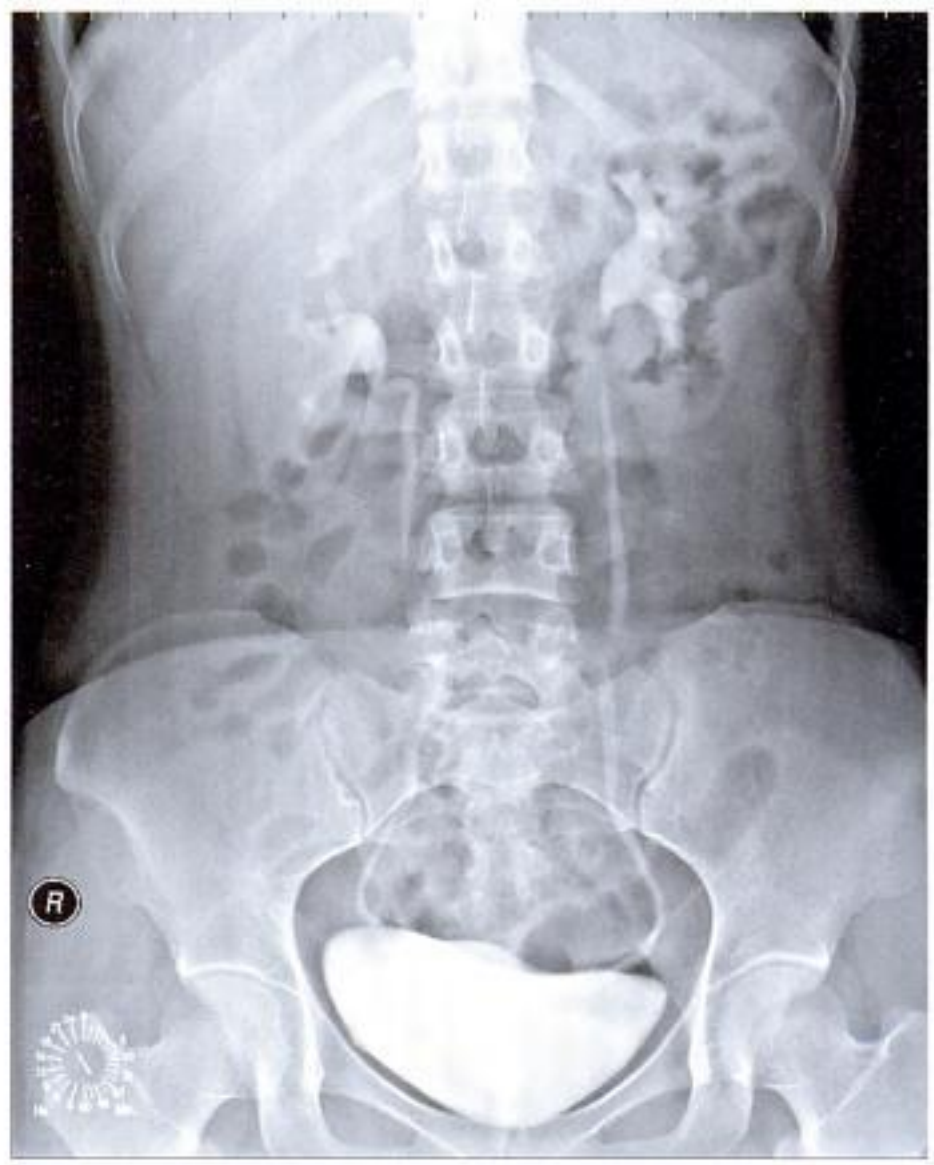
Estos métodos han perdido su interés gracias a:

- La **ecografía**: el empleo del ultrasonido proporciona imágenes muy exactas del riñón y hace posible descubrir alteraciones de las formas y consistencias (tumores, quistes, cálculos), así como establecer mediciones (figs. 118-7 a 118-9).

Fig. 118-3.
Imagen de resonancia magnética de abdomen, corte coronal, que pasa por los cuerpos vertebrales y el retroperitoneo. Secuencia T1. Se observa la ***cápsula adiposa del riñón*** *(grasa perirrenal) hiperintensa. El hígado, el bazo, los riñones, los músculos iliopsoas y el resto de las estructuras presentan diferentes intensidades de señal según la composición de sus tejidos.*



Fig. 118-4.
Urograma excretor *45 minutos después de la administración de contraste iodado endovenoso. Se identifican hiperdensos (radioopacos) los sistemas pielocaliciales, las distintas porciones del uréter y su terminación en la vejiga urinaria.*



Material protegido por derechos de autor

119 Vejiga urinaria

La **vejiga urinaria** es un reservorio muscular intermedio entre los uréteres y la uretra, destinada a recoger la orina a medida que los uréteres la vierten en ella, hasta el momento en que, cuando se hace sentir el deseo de orinar, la vejiga se contrae y evacua la orina por el conducto de la uretra, lo que constituye la **micción**.

SITUACIÓN GENERAL

Está situada en la parte anterior de la cavidad pelviana, por detrás del pubis. En el feto y en el recién nacido, cuya pelvis es poco profunda, la **vejiga urinaria** es más vertical y se encuentra en posición abdominal. Su aparente descenso ulterior acompaña la adopción de la estación de pie y el ulterior desarrollo de la cavidad pelviana. En la **mujer** la vejiga es más baja que en el **hombre**, en el cual está levantada por la próstata; es también más **anterior**, pues la pelvis de la mujer es más ancha y la vejiga está impulsada hacia adelante por el **útero**.

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

Es diferente según la vejiga esté vacia o llena (fig. 119-1).

Vejiga vacía

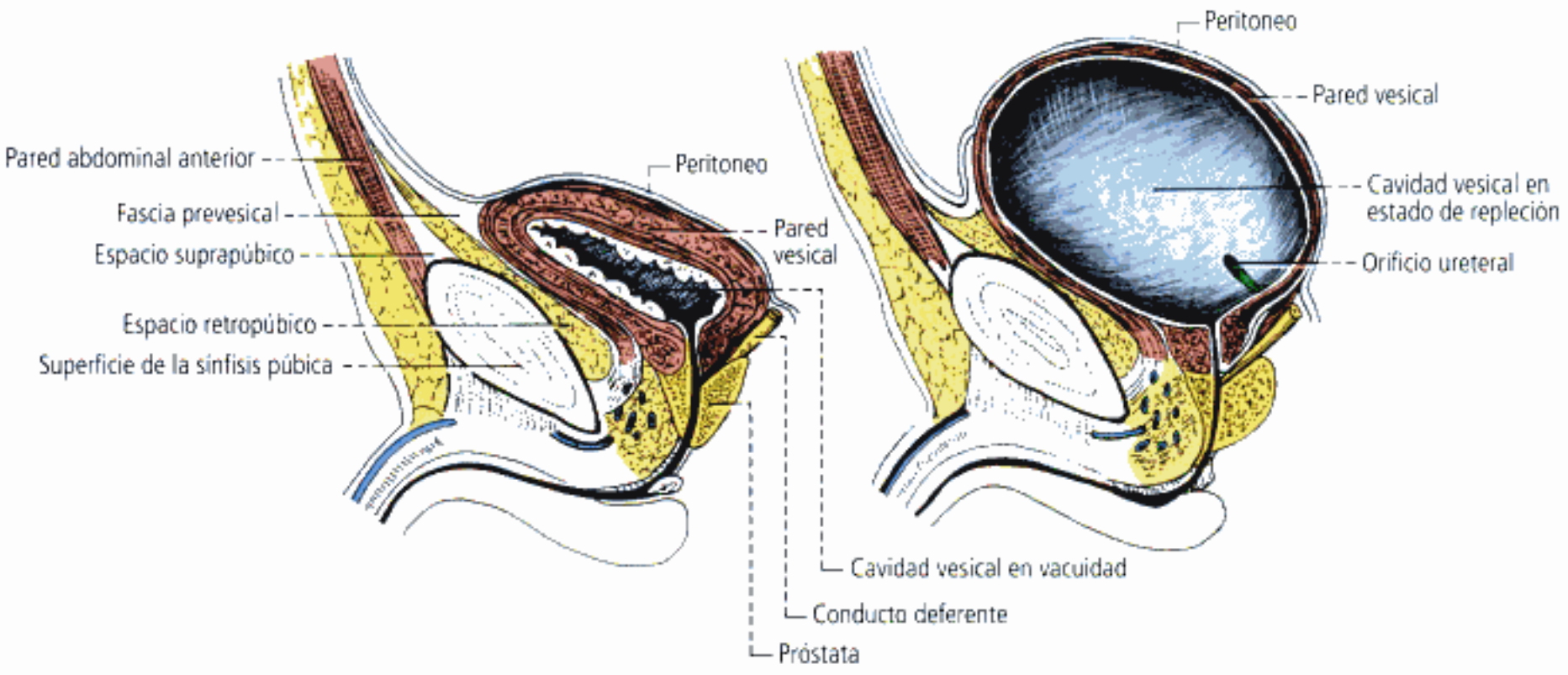
Se afina hacia arriba y adelante, constituyendo sobre la linea media el **vértice de la vejiga urinaria**, donde se prolonga en la pared abdominal anterior por el **ligamento umbilical medio** [uraco]. Hacia atrás, en el extremo opuesto al vértice, se encuentra el **fondo de la vejiga**. Por debajo del fondo hay una superficie triangular de pared lisa: el **trígono vesical**, cuyos vértices están formados: **atrás,** por los dos orificios ureterales y **adelante,** por el **cuello de la vejiga**, que contiene su abertura inferior, el **orificio interno de la uretra**. Cuatro caras reúnen a estos puntos fijos:

A. Una **cara anteroinferior**, que va desde el vértice de la vejiga hasta el cuello de la vejiga.
B. Una **cara posterosuperior**, la cara peritoneal de la vejiga.
C. Dos **caras laterales**, extendidas de atrás hacia adelante, planas o ligeramente convexas, que limitan lateralmente al **cuerpo de la vejiga**.

Vejiga llena

Desarrolla sus **caras laterales** por ensanchamiento transversal, su **cara posterosuperior** por agrandamiento vertical y anteroposterior. Se vuelve redondeada y convexa hacia el abdomen: el **vértice** y el **cuerpo vesical** ascienden, mientras que el **fondo** y el **cuello** quedan fijos.

Fig. 119-1.
*Relaciones de la vejiga con el pubis y la pared anterior del abdomen. A la **izquierda** en estado de vacuidad, a la **derecha** en estado de repleción.*



Material protegido por derechos de autor

Fig. 119-6.
Relaciones de la cara lateral de la vejiga con el peritoneo, el uréter, el conducto deferente y la arteria umbilical.

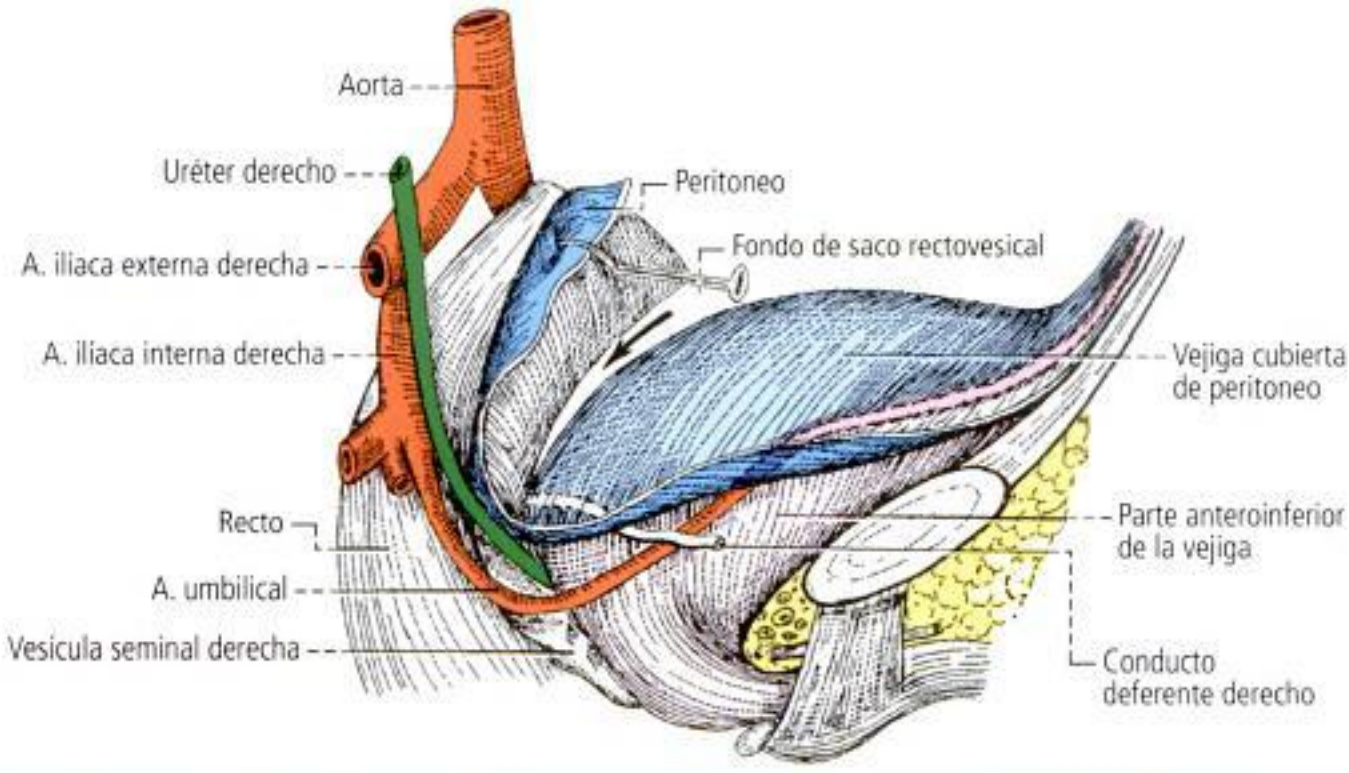
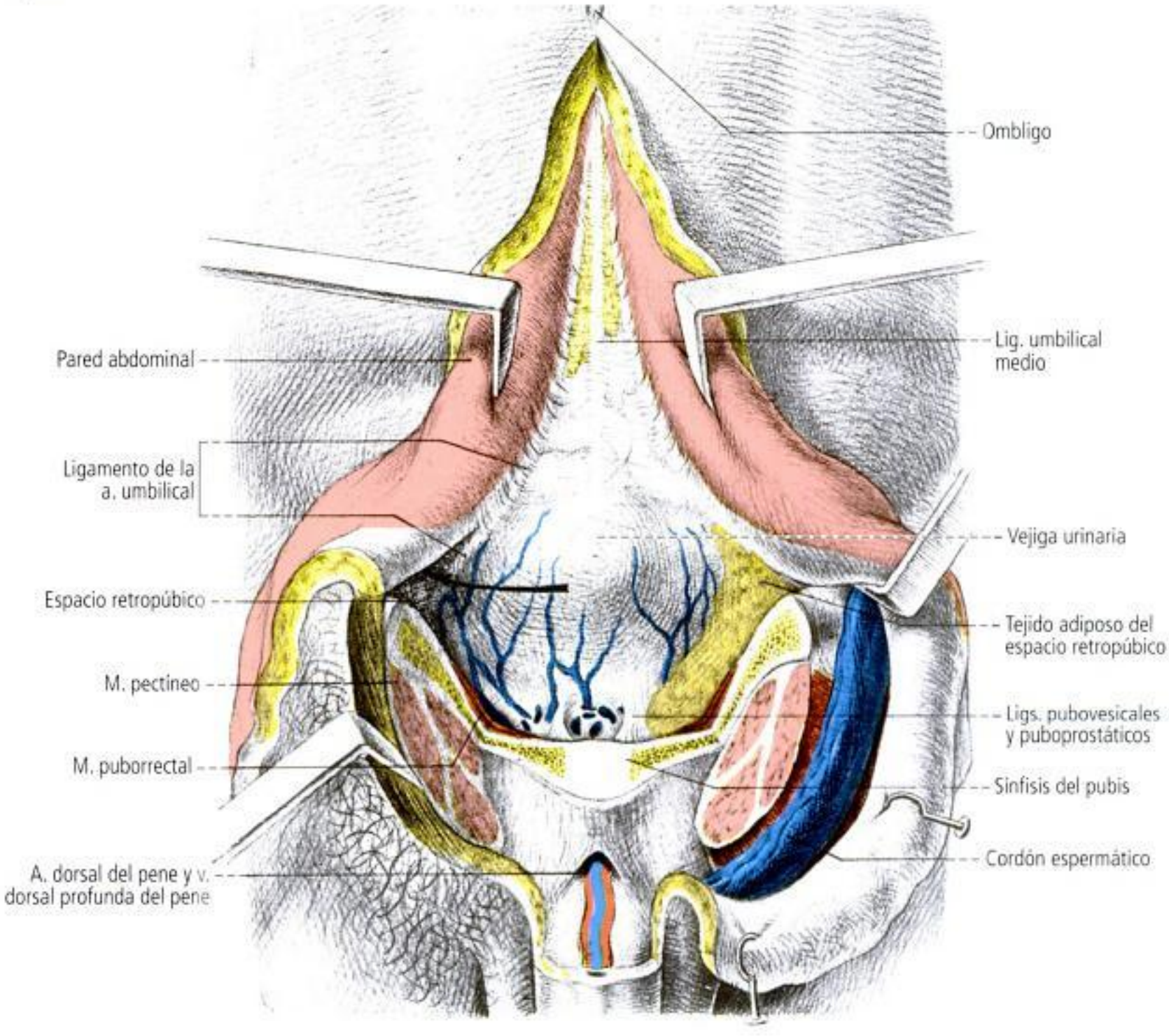
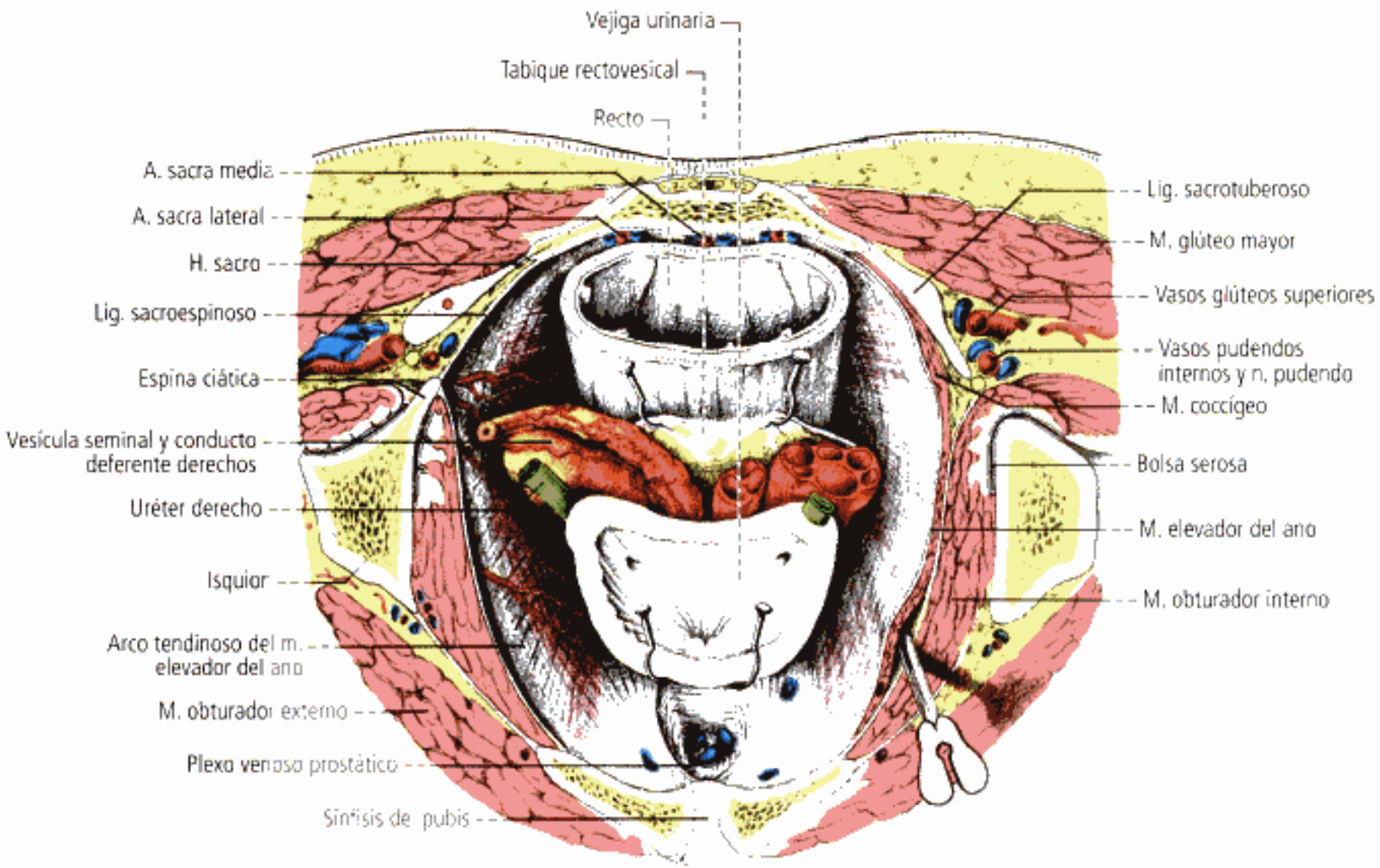


Fig. 119-7.
Espacio retropúbico, cara anterior, después de la incisión de la pared abdominal anterior en la línea media. Resección de la parte superior de la sínfisis del pubis.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 119-10.
Relaciones de las vesículas seminales en un corte horizontal de la pelvis. A la izquierda el corte es más bajo que a la derecha. Se introduce una sonda entre los músculos elevador del ano y obturador interno, la que penetra en la fosa isquioanal.



nen en las arterias umbilicales: es la **fascia umbilical prevesical** (fig. 119-5).

La parte superior de la **alantoides** se atrofia y se transforma en un cordón fibroso: el **ligamento umbilical medio** [cordón del uraco], que va desde el ombligo hasta el vértice de la vejiga urinaria definitiva.

Capas de la pared vesical

La pared vesical comprende tres capas: **serosa** (peritoneo), **muscular** y **mucosa**.

Peritoneo vesical

Tapiza únicamente la cara posterosuperior y la parte más alta de las paredes laterales (fig. 119-6). A partir de la vejiga, el peritoneo se refleja:

- Hacia **adelante**, sobre la cara posterior de la pared abdominal anterior, formando el **receso prevesical**, que solo existe cuando la vejiga está llena.
- **Lateralmente**, se refleja sobre las paredes derecha e izquierda de la pelvis, formando las **fosas paravesicales** [canales laterovisceral es], con pendiente oblicua hacia abajo y atrás.
- Hacia **atrás**, en la **mujer**, hacia la cara anterior del útero, formando el **fondo de saco vesicouterino**. En el **hombre** el peritoneo se prolonga hacia atrás cubriendo las paredes laterales y la cara anterior del recto, con lo cual forma el **fondo de saco rectovesical**. Siguiendo hacia atrás la reflexión peritoneal en la **mujer**, tapiza a la superficie uterina posterosuperior y a la porción posterior del fondo de saco vaginal, desde donde se prolonga a las paredes laterales y a la cara anterior del recto, formando el **fondo de saco rectouterino** [de Douglas].

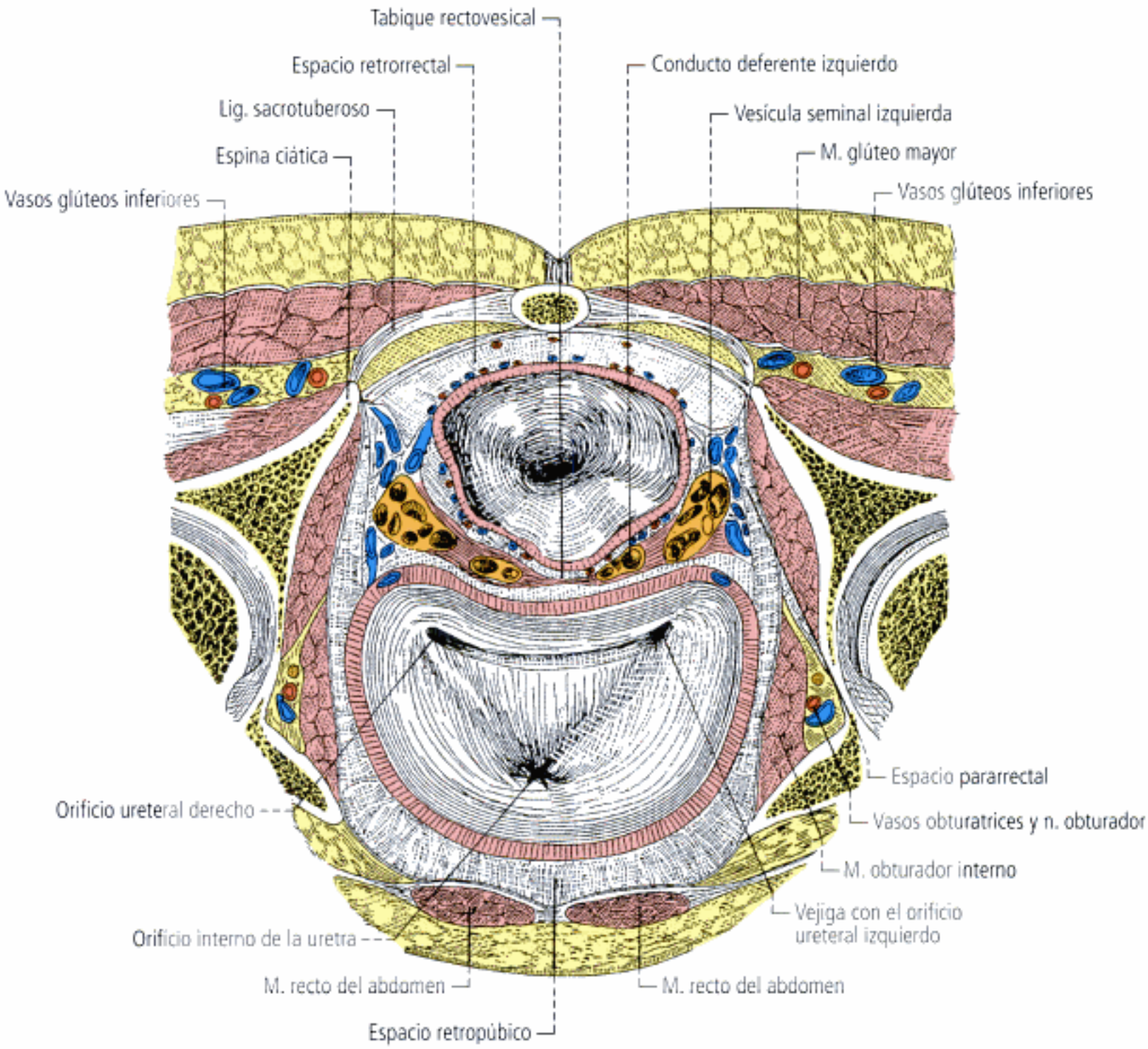
El **peritoneo** se adhiere a la vejiga urinaria a través de la fascia vesical y sigue sus movimientos de distensión o de aplastamiento. Esta adherencia es más débil hacia atrás y abajo. Después de la extirpación del útero o del recto, los cirujanos utilizan la separación del peritoneo vesical para reconstruir la continuidad del peritoneo pelviano; esto se denomina **peritonización**.

Capa muscular

Está formada por **músculo liso**. La constituyen los músculos **detrusor de la vejiga**, **del trígono vesical**, **pubovesical**, **rectovesical**, **vesicovaginal** en la mujer y **vesicoprostático** en el hombre.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 119-12.
Celda vesical y espacios perivesicales vistos en un corte horizontal de la pelvis. Vista superior.



la vagina en la mujer y a la cápsula de la próstata en el hombre.

Mucosa vesical

Tapiza la cavidad vesical y se prolonga con las mucosas: ureterales arriba y uretral abajo. Está unida al músculo vesical por una capa celulosa laxa. Lisa cuando la vejiga está distendida, en la vejiga vacía presenta numerosos pliegues temporales. Es muy elástica, adaptada a la función de reservorio vesical. No contiene glándulas propias.

RELACIONES

Se las estudia a nivel de las diferentes caras de la vejiga. En ciertos puntos son diferentes en uno y otro sexo y varían según la vejiga esté vacía o llena.

Cara anteroinferior

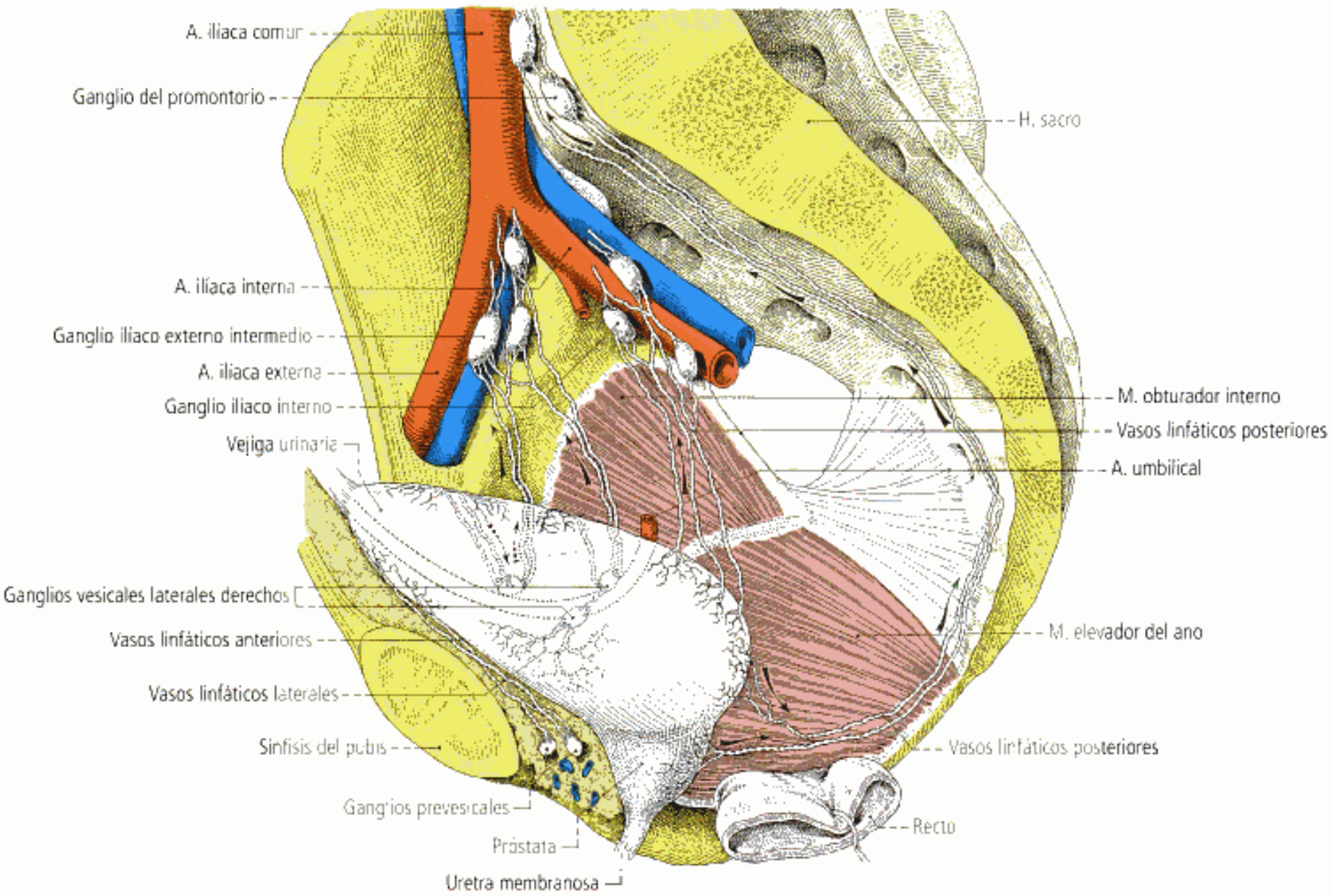
Las relaciones de esta cara son idénticas en el hombre y en la mujer (figs. 119-1, 119-6 y 119-7). La **vejiga vacía** es retropúbica. La **vejiga llena** asciende por detrás de la pared abdominal anterior. Está unida a los planos anteriores por los ligamentos pubovesicales y puboprostáticos, y por un plano fascial.

Ligamentos pubovesicales

Son dos hojas sagitales, una **medial** y la otra **lateral**, un par a la derecha y otro par a la izquierda, que unen la cara posterior del pubis con la parte anterior e inferior de la vejiga (fig. 119-8). Las hojas mediales son conjuntivas y musculares lisas, las laterales, sólo conjuntivas. En el hombre se unen a la parte laterosuperior de la próstata y se los denomina **puboprostáticos**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 119-15.
Vasos y ganglios linfáticos de la vejiga.



En la mujer

El **fondo de la vejiga** se relaciona sin interposición del peritoneo y de arriba hacia abajo, con el **istmo del útero** y luego con la **vagina** (fig. 119-11). Entre la vejiga y el istmo uterino, el tejido conjuntivo es bastante laxo y los dos órganos son fáciles de separar. Lateralmente se encuentra el **uréter en la base del ligamento ancho** [parametrio], con los vasos y la fascia pelviana visceral, abordando la parte posterior de la vejiga. Algo más abajo está el **tabique vesicovaginal,** que comprende dos partes:

A. **Superior**, receso superior y cuello uterino enmarcado por los uréteres y el orificio interno de la uretra: **trígono vaginal** [triángulo de Pawlick], ocupado por un tejido conjuntivo bastante laxo.
B. **Inferior**, donde el tabique está ocupado por un tejido denso, la **fascia subvesical** [de Halban]. Más allá de la vagina, el fondo de la vejiga se relaciona con los **músculos del periné**.

Esta región puede ser modificada por partos sucesivos, lo que determina la herniación de la vejiga en la vagina: cistocele vaginal. Este prolapso necesita una reparación quirúrgica que actúa no sólo sobre el tabique vesicovaginal (tiempo anterior) sino también sobre los músculos del periné que se hallan por detrás de la vagina (perineorrafia posterior).

Celda vesical

La noción de una celda interpuesta entre el peritoneo, ambos pubis y las paredes laterales e inferior de la excavación pelviana se apoya en la presencia de cierto número de hojas fibroconjuntivas reunidas y dispuestas en torno a la vejiga (fig. 119-12):

- **Fascia prevesical** adelante y **ligamentos pubovesicales** y **puboprostáticos**, anteroinferiores.
- **Fascia pelviana visceral** [vaina hipogástrica], lateralmente y atrás. Más allá de estas hojas, el tejido conjuntivo constituye planos de separación, el más evidente de los cuales es el anterior: el **espacio retropúbico**, prolongado a los lados y atrás hasta los vasos ilíacos internos y hasta el foramen ciático mayor. **Abajo**, la celda está cerrada, en el **hombre**, por el sistema genital y el tabique rectovesical

Material protegido por derechos de autor

120 Uretra

La **uretra** es el conducto evacuador de la **vejiga urinaria** y, en el **hombre**, del producto de secreción externa del testículo y otras estructuras glandulares. Es muy diferente en el **hombre** y en la **mujer**.

URETRA EN EL HOMBRE

Generalidades

La **uretra masculina** se extiende desde el cuello de la vejiga hasta la extremidad del pene. Es un conducto urogenital excretor de la orina al exterior y de la eyaculación del producto de las glándulas genitales.

Trayecto

Se dirige primero hacia abajo y algo adelante, situada en el interior de la **próstata** (fig. 120-1). Atraviesa luego el **diafragma urogenital** (espacio perineal profundo) y se acoda en ángulo recto por debajo del pubis, para dirigirse hacia adelante. Es entonces **perineal** y está rodeada por las formaciones eréctiles. Se acoda una segunda vez, delante de la sínfisis púbica y penetra en el pene, siempre rodeada por los órganos eréctiles. Se dirige entonces hacia abajo para atravesar el glande y abrirse en el **orificio externo de la uretra** [meato uretral].

Este segundo **ángulo prepúbico** desaparece cuando el pene está en erección o cuando se lo levanta: posición del sondaje uretral.

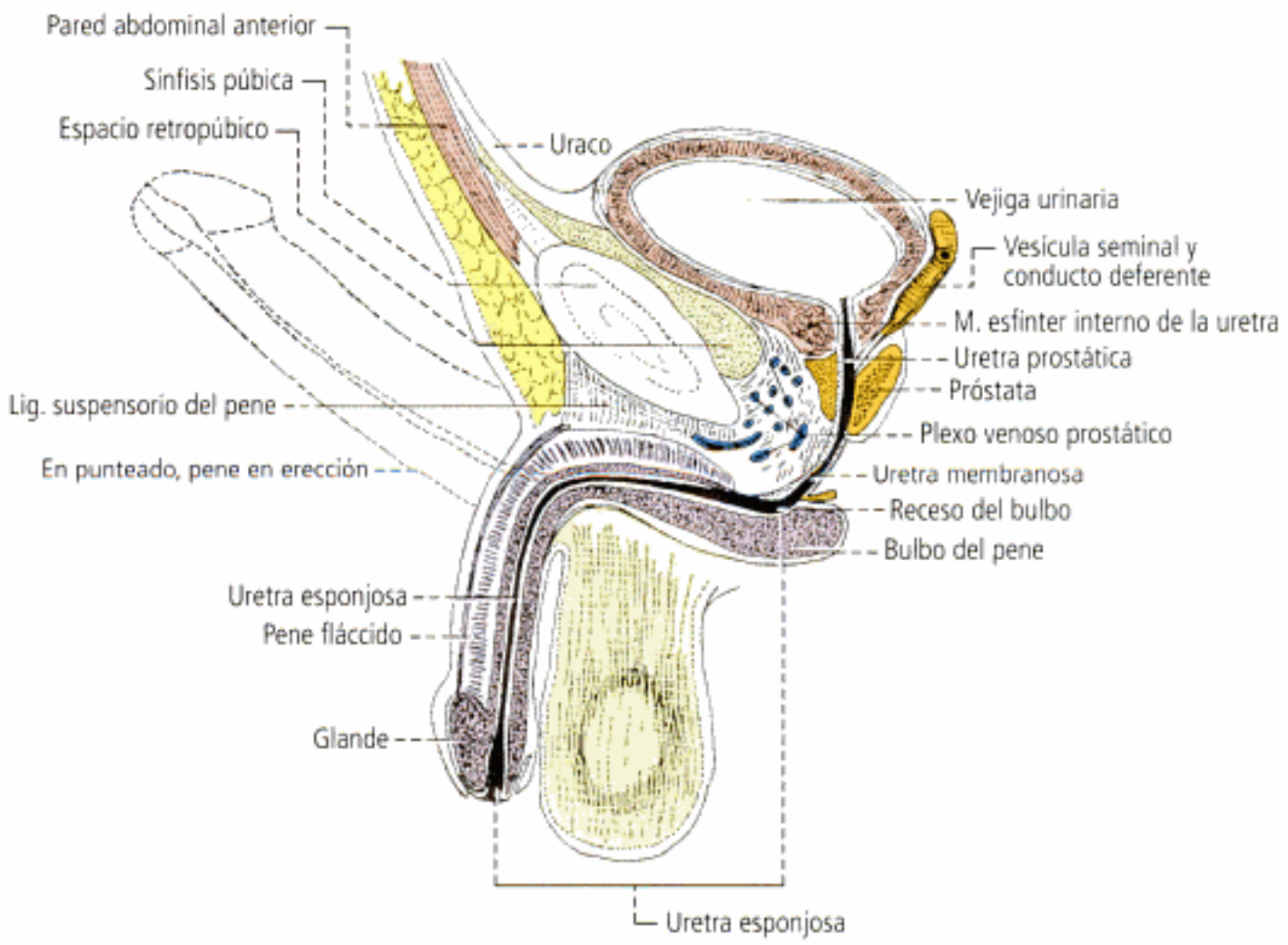
Tirando del pene hacia abajo, se puede dar a la uretra una dirección general rectilínea, que permite la introducción de instrumentos de exploración, rectos y rígidos: los cistoscopios.

División topográfica

Se pueden oponer las porciones iniciales de la uretra, que son **fijas**, a su porción peneana, que es **móvil**, pero es preferible estudiar:

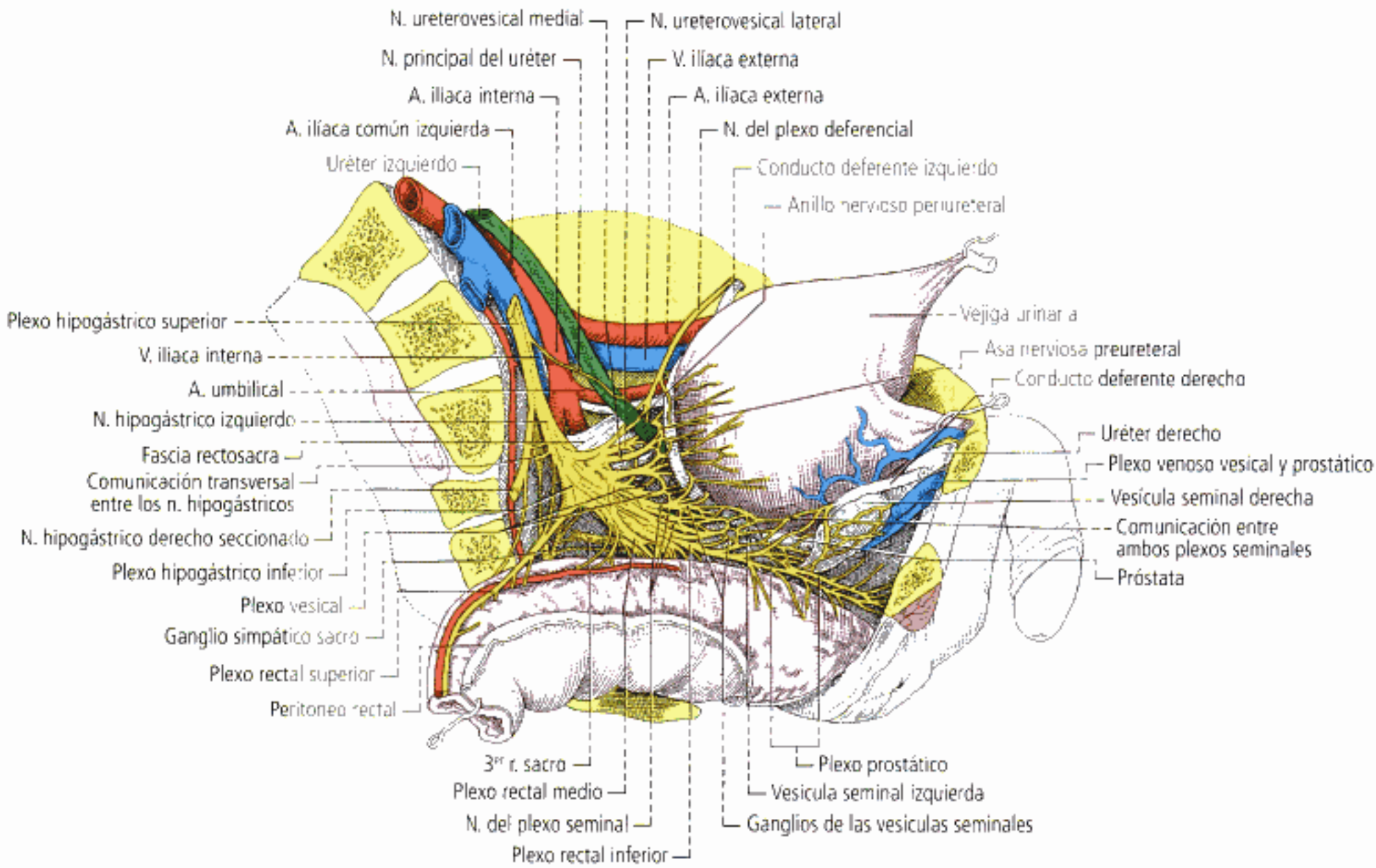
- La **porción intramural** o preprostática.
- La **uretra prostática** desde su origen hasta el vértice de la próstata.
- La **uretra membranosa** o **porción intermedia** entre el vértice de la próstata y la entrada en las formaciones eréctiles.

Fig. 120-1.
Conducto de la uretra en el hombre, visto en un corte sagital.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 119-17.
Plexo hipogástrico inferior izquierdo en el hombre, cara medial (según A. Latarjet y Bonnet).



mujer. Dos corrientes, una superior, preureteral, la otra inferior, retroureteral, alcanzan a la vena ilíaca interna.

Linfáticos

Los colectores drenan en troncos que son (fig. 119-15):

- **Anteriores**, ganglios linfáticos prevesicales, luego a los ilíacos externos.
- **Laterales**, tributarios de los ganglios linfáticos ilíacos externos.
- **Posteriores e inferiores**, drenados por los ganglios linfáticos ilíacos internos. Algunos se dirigen hacia atrás y arriba hasta los ganglios linfáticos del promontorio, a través de la celda rectal.

Nervios

La **vejiga urinaria** es contráctil y sensible. Recibe sus nervios del **plexo hipogástrico inferior** (figs. 119-16 y 119-17). Este último está constituido por:

- **Elementos simpáticos**, nervios hipogástricos, simpático sacro.
- **Elementos parasimpáticos**, ramos anteriores de los nervios sacros 3° y 4°, nervio esplácnico pelviano [erector de Erckhardt]. A partir del plexo hipogástrico inferior (A. Latarjet y Bonnet), se distinguen nervios laterales en número de tres o cuatro.
- **Nervios posteriores**, comunes con el aparato seminal. Éstos proporcionan ramos sensitivos, motores y vasomotores.

La sistematización de este aparato nervioso se estudia más adelante (véase Anatomía funcional vesicouretral).

EN EL SER VIVO

Anatomía de superficie

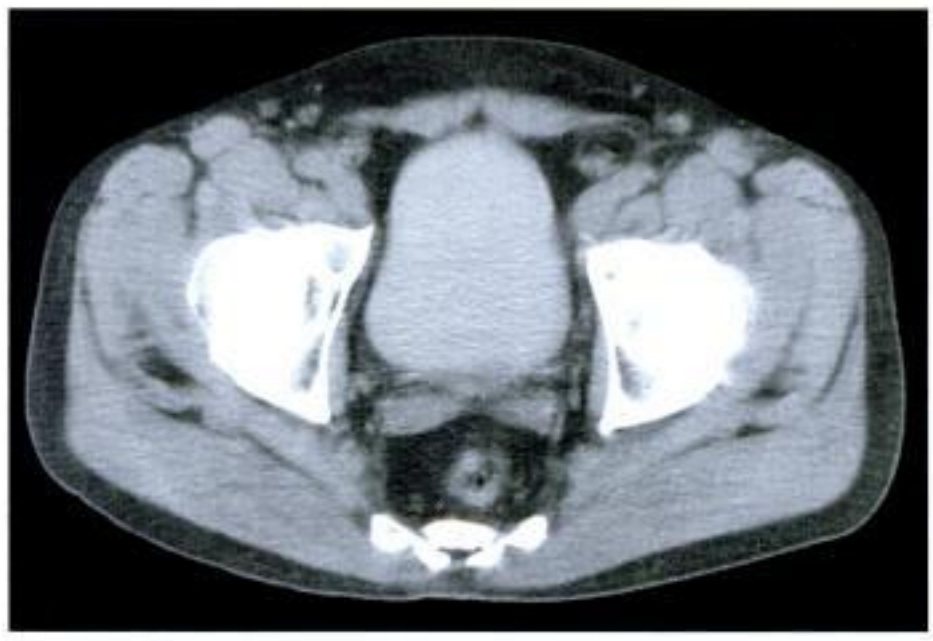
La **vejiga vacía** no es perceptible a la palpación. Llena, es convexa detrás de la pared abdominal anterior, por arriba del pubis, y se la puede palpar: globo vesical. Es mate a la percusión. A través del tacto rectal o vaginal se puede apreciar el estado de sus paredes inferiores, la existencia de un "bajo fondo" en retención. Se puede

Material protegido por derechos de autor

Fig. 119-18.
Urograma excretor en tiempo tardío (60 minutos), donde se visualiza en el sector medial de la pelvis una imagen ovoidea hiperdensa, que corresponde a la ***vejiga urinaria****.*



Fig. 119-19.
Tomografía computarizada, corte axial de pelvis. En el sector medial se observa una imagen piriforme medianamente densa, que corresponde a la ***vejiga urinaria*** *que contiene orina. Por su cara posterior se encuentra en relación con las vesículas seminales y el recto.*



abordar la **vejiga urinaria** por vía anterior, **sin atravesar el peritoneo**, pasando por el borde superior del pubis.

Cateterismo

Por cateterismo, a través de la **uretra**, se puede extraer la orina vesical, o eventualmente medir el volumen residual luego de la micción, en el caso de retención crónica incompleta.

Radiología

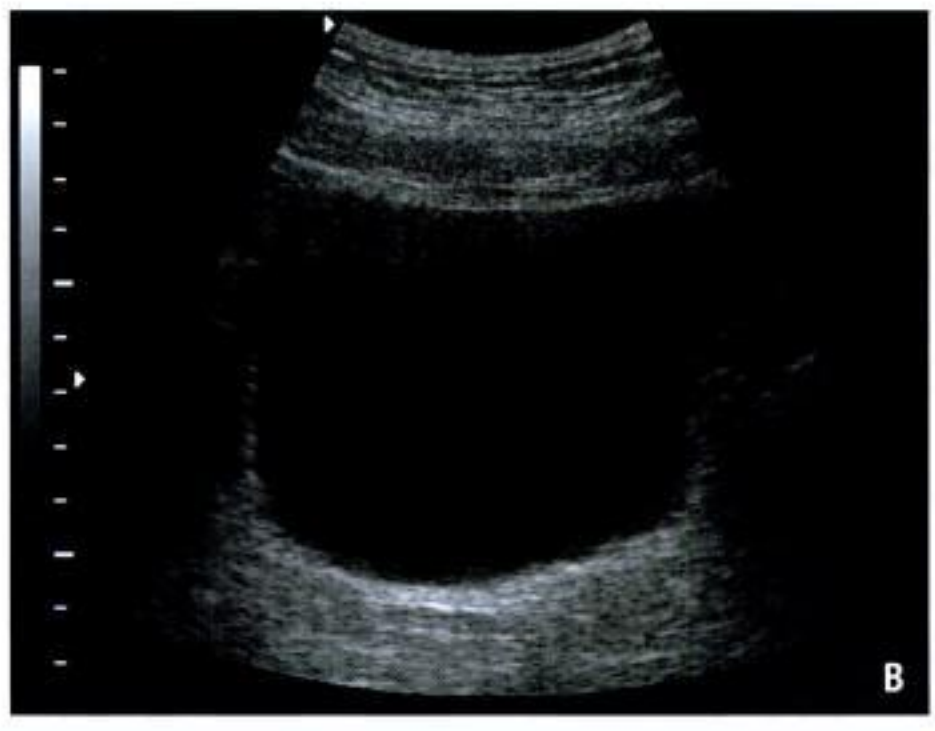
La radiografía de la **vejiga urinaria** permite descubrir cuerpos extraños o cálculos. La vejiga también puede ser opacificada con medios de contraste por vía descendente: **urografía intravenosa** (de excreción) (fig. 119-18) o por vía ascendente: **uretrocistografía**.

También se la puede ver mediante **tomografía computarizada**, que provee imágenes de cortes axiales de la pelvis (fig. 119-19).

La **ecografía** evidencia las características de las paredes de la vejiga y su contenido (fig. 119-20A y B).

Fig. 119-20.
Ecografía transabdominal de ***vejiga urinaria****.* ***A.*** *En un plano sagital, se identifica a la cavidad de la vejiga como una estructura anecoica, por la presencia de orina en su interior.* ***B.*** *Sección en un plano horizontal, la vejiga se encuentra distendida por la presión de la orina.*





Material protegido por derechos de autor

Endoscopia (cistoscopia)

Muestra el interior de la cavidad vesical, con la ayuda de un aparato óptico introducido por la uretra. Fácil e indolora en la mujer, exige anestesia en el hombre, porque la uretra es más larga y de forma más compleja.

ANATOMÍA FUNCIONAL

(Véase Micción en el capítulo siguiente.)

Material protegido por derechos de autor

120 Uretra

La **uretra** es el conducto evacuador de la **vejiga urinaria** y, en el **hombre**, del producto de secreción externa del testículo y otras estructuras glandulares. Es muy diferente en el **hombre** y en la **mujer**.

URETRA EN EL HOMBRE

Generalidades

La **uretra masculina** se extiende desde el cuello de la vejiga hasta la extremidad del pene. Es un conducto urogenital excretor de la orina al exterior y de la eyaculación del producto de las glándulas genitales.

Trayecto

Se dirige primero hacia abajo y algo adelante, situada en el interior de la **próstata** (fig. 120-1). Atraviesa luego el **diafragma urogenital** (espacio perineal profundo) y se acoda en ángulo recto por debajo del pubis, para dirigirse hacia adelante. Es entonces **perineal** y está rodeada por las formaciones eréctiles. Se acoda una segunda vez, delante de la sínfisis púbica y penetra en el pene, siempre rodeada por los órganos eréctiles. Se dirige entonces hacia abajo para atravesar el glande y abrirse en el **orificio externo de la uretra** [meato uretral].

Este segundo **ángulo prepúbico** desaparece cuando el pene está en erección o cuando se lo levanta: posición del sondaje uretral.

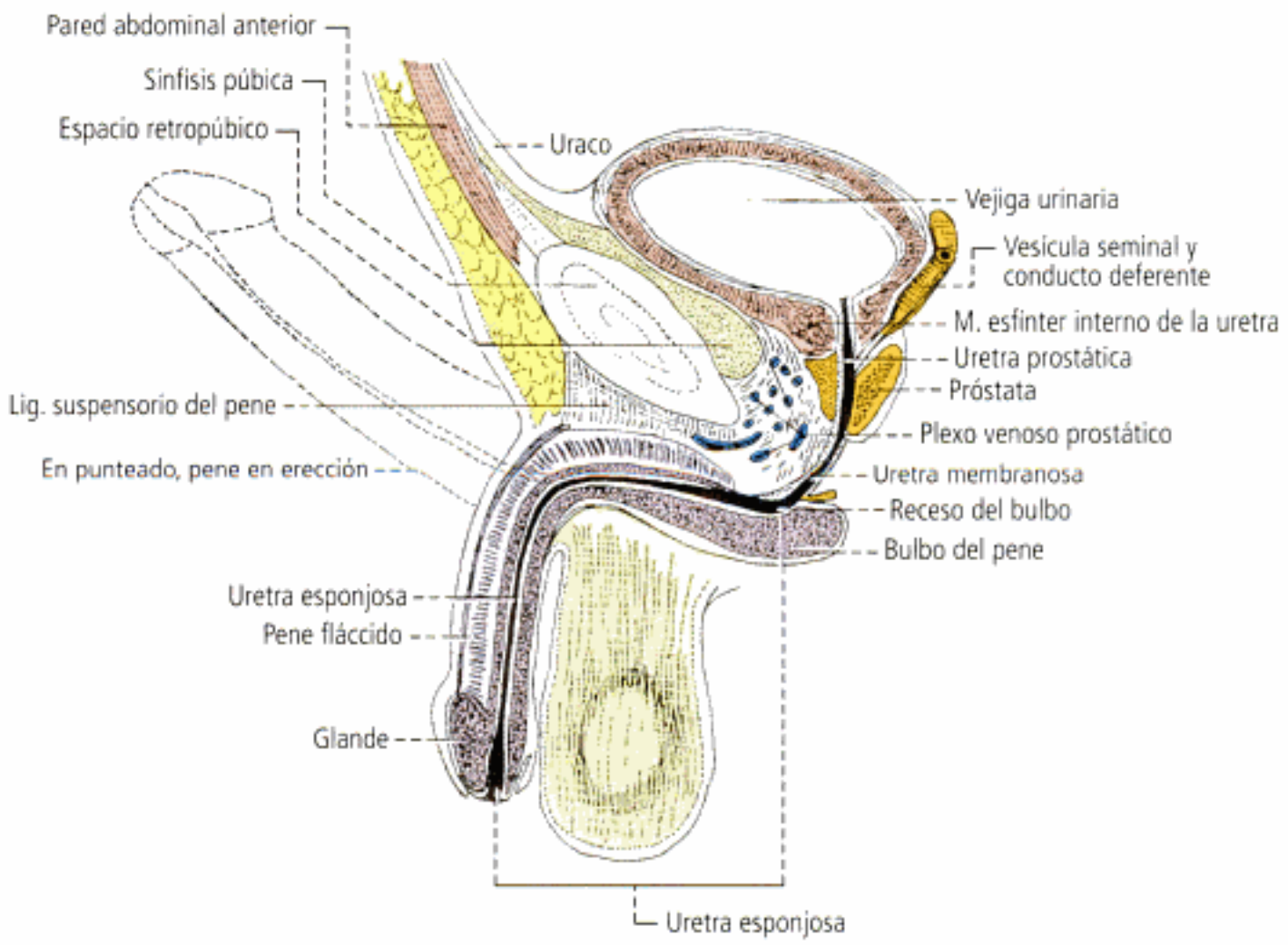
Tirando del pene hacia abajo, se puede dar a la uretra una dirección general rectilínea, que permite la introducción de instrumentos de exploración, rectos y rígidos: los cistoscopios.

División topográfica

Se pueden oponer las porciones iniciales de la uretra, que son **fijas**, a su porción peneana, que es **móvil**, pero es preferible estudiar:

- La **porción intramural** o preprostática.
- La **uretra prostática** desde su origen hasta el vértice de la próstata.
- La **uretra membranosa** o **porción intermedia** entre el vértice de la próstata y la entrada en las formaciones eréctiles.

Fig. 120-1.
Conducto de la uretra en el hombre, visto en un corte sagital.



Material protegido por derechos de autor

- La **uretra esponjosa** contenida en las formaciones eréctiles, con sus dos porciones perineal y peneana.

Se reúnen a veces para su descripción la **uretra prostática** y la **uretra membranosa** y el conjunto se denomina **porción posterior**; la **porción anterior** corresponde a la uretra esponjosa.

Dimensiones, forma y calibre

La **uretra** del adulto mide 16 cm, término medio: 3 cm para la uretra prostática, 1 cm para la uretra membranosa y 12 cm para la uretra esponjosa, pero su porción peneana puede alargarse mucho durante la erección.

En el intervalo entre las micciones, las paredes están aplicadas una contra la otra, dando al conducto seccionado la forma de una hendidura vertical (en el pene), luego de T mayúscula invertida: ⊥ (en el periné), luego de hendidura transversal cóncava hacia atrás (en la travesía prostática), con la saliente del **colículo seminal** [veru montanum].

El diámetro de la uretra es variable y existen tres dilataciones: prostática, bulbar y balánica o fosa navicular, con un estrechamiento a nivel del cuello vesical y otro, más estrecho, en el orificio externo de la uretra.

Descripción y relaciones

Porción intramural o preprostática

Corresponde al orificio interno de la uretra, situado en el **cuello de la vejiga urinaria**. Esta porción varía entre la vejiga vacía y la vejiga llena. En la primera, el cuello vesical está cerrado, mientras que en la segunda adquiere la forma de un embudo. Este corto trayecto se continúa con la porción siguiente.

Uretra prostática

Configuración interna

Desde que sale de la vejiga urinaria, la **uretra** se ubica en la **próstata**, más próxima a su cara anterior que a su cara posterior, a la que se acerca hacia abajo (figs. 120-2 y 120-3). En su **cara posterior**, la uretra presenta una saliente alargada, el **colículo seminal** [veru montanum], prolongado hacia arriba por el frenillo del colículo que corresponde a la parte superior de la **cresta uretral**. A cada lado del **colículo seminal** y de la **cresta uretral** se encuentran los **senos prostáticos**. Éstos son los recesos que se forman entre el colículo seminal y la pared uretral. En ellos desembocan la mayor parte de los **conductillos prostáticos** provenientes de las **glándulas prostáticas**, que se abren en la uretra a través de pequeños orificios.

En el centro del **colículo seminal** se excava el **utrículo prostático**, vestigio de los conductos paramesonéfricos, que en la mujer dan origen al útero y la parte superior de la vagina. A cada lado del **colículo** se encuentran los orificios de los **conductos eyaculadores** derecho e izquierdo, que conducen el semen hacia la uretra en el momento de la eyaculación.

Relaciones

La **uretra** comparte aquí las relaciones de la **próstata**. En su parte inferior aparecen fibras del **esfínter externo**, estriado, de la uretra (véase más adelante).

Uretra membranosa o porción intermedia

Configuración interna

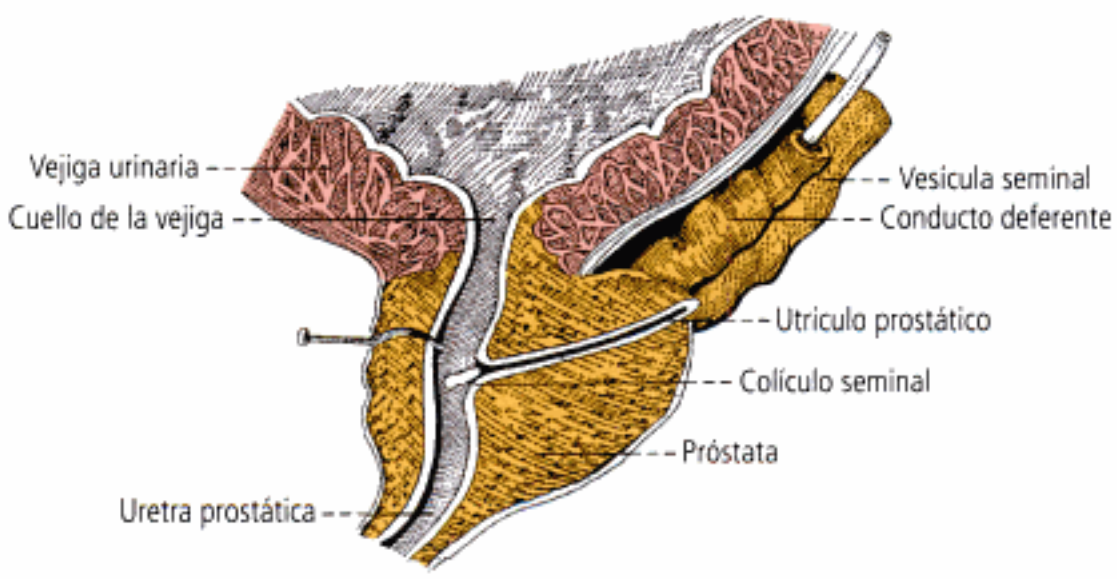
Su superficie está marcada por pliegues longitudinales.

Relaciones

La **uretra** atraviesa el piso pelviano entre el borde posterior del **ligamento transverso del periné**, adelante, y el **músculo transverso profundo del periné**, atrás. Se adhiere a estas formaciones, con las cuales puede ser desgarrada en las fracturas de la pelvis. Está rodeada por el **músculo esfínter externo de la uretra,** situado debajo del vértice de la próstata, por encima del bulbo del pene, por detrás de la sínfisis púbica y de la vena dorsal profunda del pene y por delante del recto (fig. 120-4).

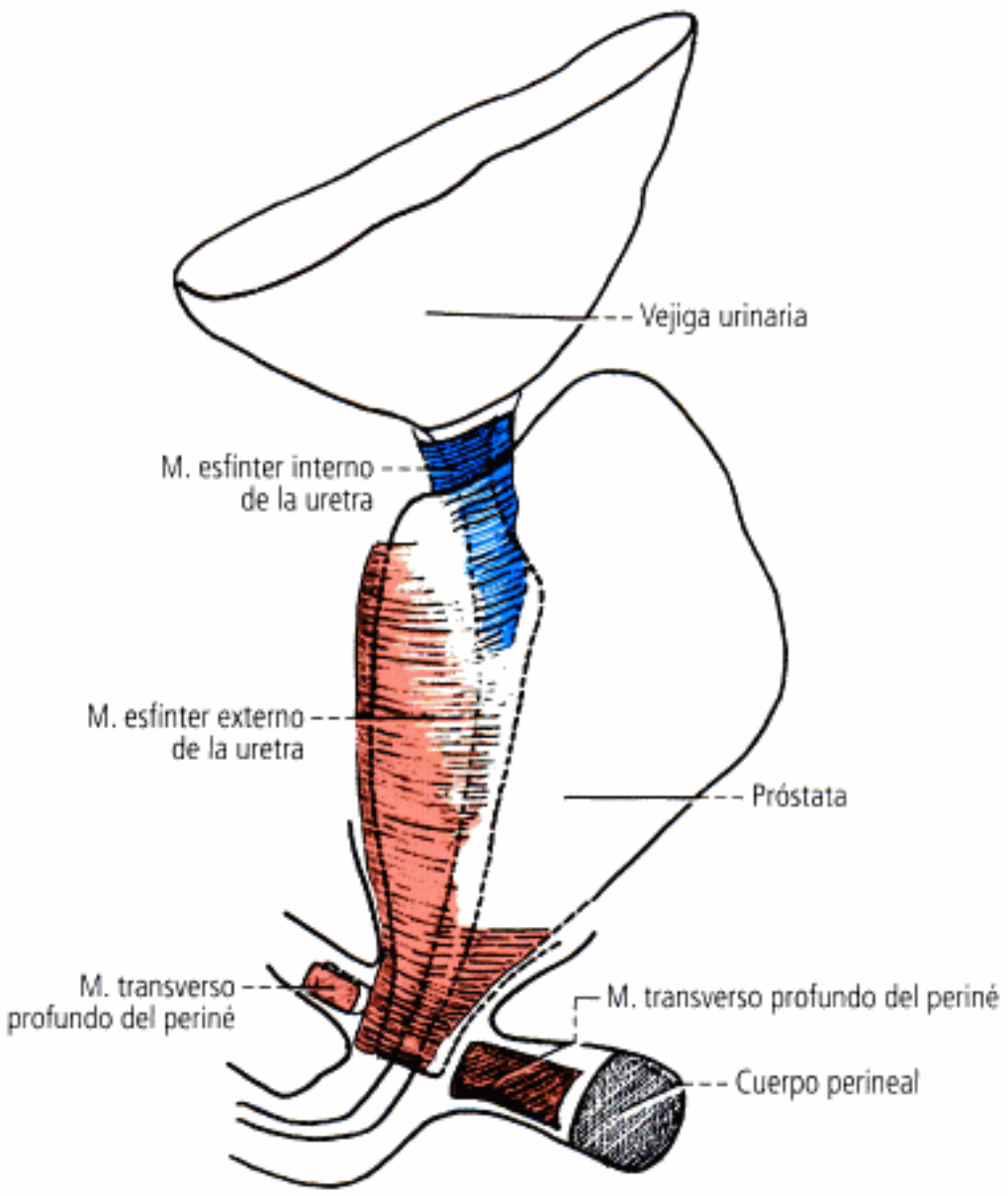
Uretra y recto se separan formando el **triángulo rectouretral,** ocupado por el **músculo rectouretral** [de Roux], sobre el cual se apoya la fascia rectoprostática. Por

Fig. 120-2.
Corte sagital de la próstata y de la uretra prostática. Una sonda introducida en el conducto deferente desemboca en la uretra prostática, lateralmente al utrículo prostático.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 120-9.
Músculos esfínter interno y externo de la uretra y músculos del plano urogenital en el hombre.



URETRA FEMENINA

La **uretra femenina** se extiende desde el cuello de la vejiga hasta la vulva. Es mucho más corta que en el hombre. Es exclusivamente urinaria.

Generalidades

Desde el **cuello vesical** se dirige hacia abajo y algo adelante.

Luego de su trayecto pelviano, atraviesa el piso perineal y se abre en la vulva por el **orificio externo de la uretra**. Mide aproximadamente de 3 a 4 cm de longitud y presenta un diámetro uniforme, estrechado solamente en su origen y en su terminación. Es extensible y su cateterismo resulta fácil.

Relaciones

Segmento pelviano

Está rodeado por el **esfínter estriado** que constituye un anillo completo (figs. 120-10 y 120-11). Este segmento corresponde a los cuatro quintos del conducto. Atrás, se apoya sobre la vagina por intermedio de una capa celular densa y difícil de disociar (tabique uretrovaginal). Adelante, se encuentra la vena dorsal profunda del clítoris, que llega al plexo venoso vesical, entre los ligamentos pubovesicales, por detrás de la sínfisis púbica.

Segmento perineal

La **uretra femenina** atraviesa el espacio perineal profundo sobre el cual se apoya el **esfínter estriado**. Abajo, cruza el músculo constrictor de la vagina. Está entonces por detrás y entre los cuerpos cavernosos del clítoris.

Orificio externo de la uretra [meato urinario]

Se abre en el vestíbulo de la vagina, entre los labios menores, a 2 cm por detrás del clítoris, por delante del tubérculo vaginal (fig. 120-12). Es ligeramente saliente, fácil de identificar y de ver.

Constitución anatómica

Es semejante a la de la uretra masculina:

- La **mucosa**, bastante delgada y resistente, presenta pliegues longitudinales, algunas lagunas uretrales y, cer-

Material protegido por derechos de autor

ca del orificio externo, los orificios de las glándulas parauretrales. Prolonga hacia abajo la mucosa vesical y se une más abajo a la mucosa vulvar.

- La **capa muscular** profunda es longitudinal y la superficial circular (fig. 120-13). En el origen de la uretra, por debajo del **cuello vesical**, se constituye un **esfínter liso**, tan importante como el del hombre. El **esfínter estriado** es anular en toda su extensión. Puede ser traumatizado durante los partos difíciles y conservar cierta debilidad que puede ocasionar una incontinencia urinaria en la estación de pie: incontinencia ortostática.

Vascularización e inervación

Son comparables a las del hombre. El contingente vascular prostático está reemplazado aquí por vasos de origen vesical y vaginal.

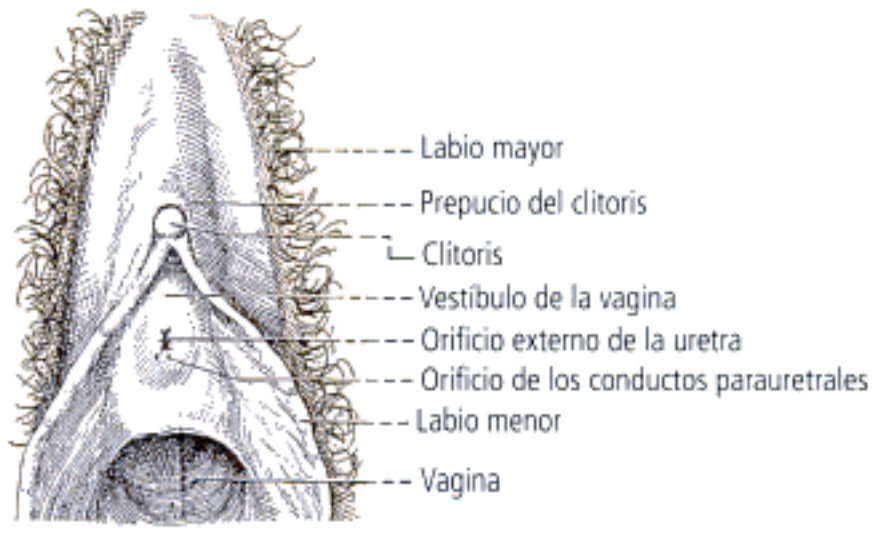
EXPLORACIÓN EN EL SER VIVO

Anatomía de superficie

La **uretra masculina** es accesible en sus porciones peneana y perineal: es la **uretra anterior**, palpable a pesar del espesor del cuerpo cavernoso. La **uretra posterior** es más profunda pero se pueden obtener informaciones indirectas por el tacto rectal.

La **uretra femenina** se explora con facilidad, sea directamente a partir del orificio externo o por el tacto vulvovaginal.

Fig. 120-12.
Orificio externo de la uretra en la mujer.



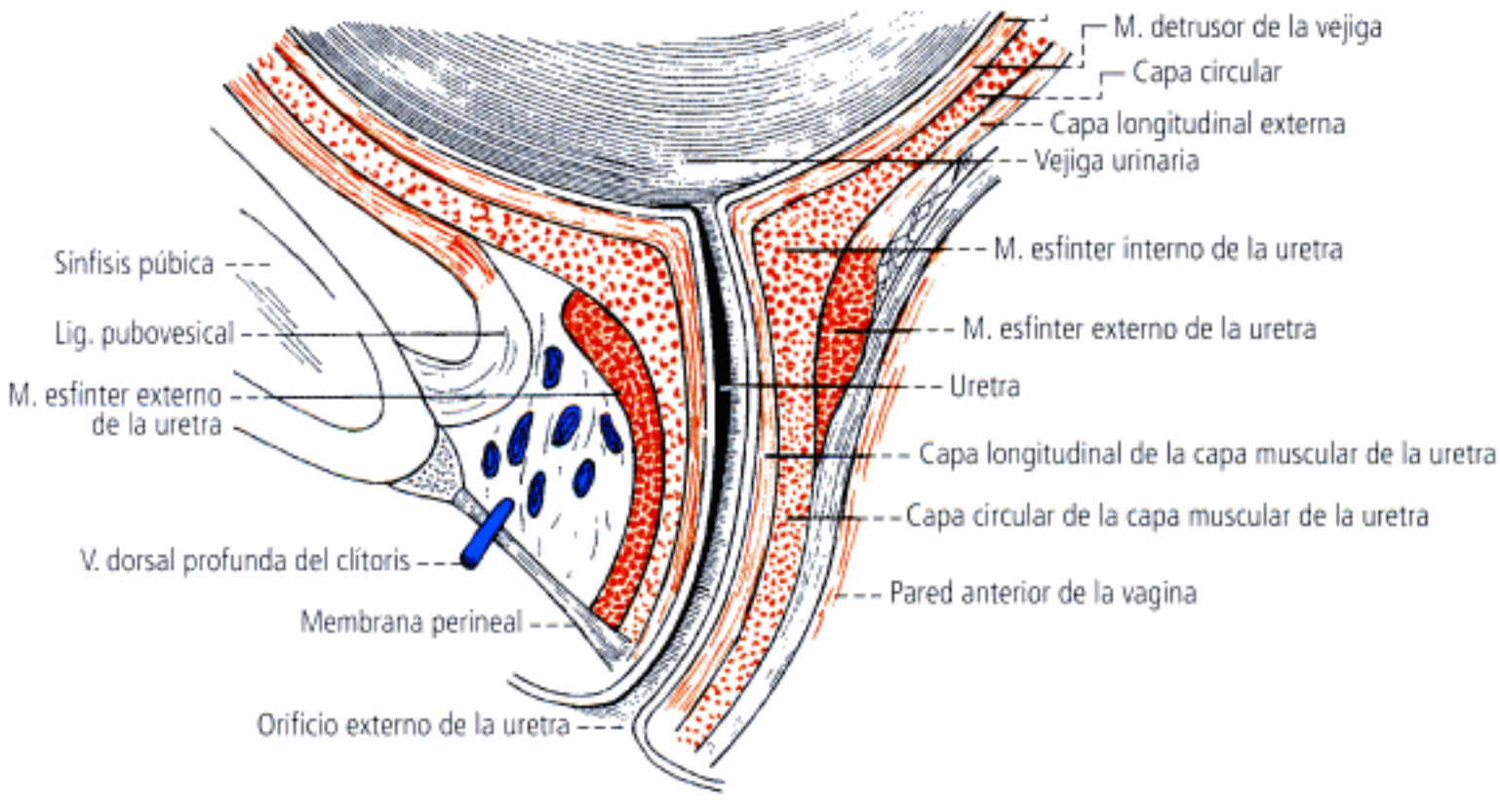
Cateterismo y endoscopia

El **sondeo explorador** por el orificio externo de la uretra informa sobre la permeabilidad y la regularidad de las paredes del conducto. La **uretroscopia**, con ayuda de un aparato óptico, muestra el interior de la uretra. Es útil para la exploración de la uretra posterior. Puede constituir el primer tiempo de una cistoscopia.

Radiología

Inyectando un producto radioopaco por el orificio externo, y tomando placas de perfil y de tres cuartos, se puede obtener una **uretrografía** de la uretra llena para el estudio de su forma. También es posible realizarla durante la evacuación del producto, si previamente se lo inyecta en la vejiga: uretrografía miccional o fisiológica.

Fig. 120-13.
Músculos esfínter interno y externo de la uretra en la mujer. Corte sagital esquemático.



ANATOMÍA FUNCIONAL VESICOURETRAL. LA MICCIÓN

La **orina** introducida en la vejiga por las eyaculaciones **ureterales** intermitentes se acumula, mientras que la contracción tónica de los esfínteres de la uretra se opone a su evacuación.

La **micción** es la emisión de **orina** al exterior a través de la **uretra**.

En esta función actúan dos fuerzas antagónicas: las contracciones expulsivas del músculo vesical y las de retención de los esfínteres que se ejercen en sentido inverso.

La **micción** es provocada por la **necesidad de orinar**. Se admite que la desencadenan las contracciones del **detrusor** (músculo vesical), al actuar sobre el contenido. Ayudaría también a un relajamiento del **esfínter liso**, la introducción de algunas gotas de orina en el 1er centímetro de la uretra. Esta necesidad aparece a partir de un cierto nivel de repleción vesical (de 200 a 300 cm^3 en el adulto normal).

La necesidad de orinar es más frecuente (polaquiuria) cuando la mucosa vesical tiene un proceso inflamatorio (cistitis) o cuando la capacidad vesical está reducida (cistitis crónica, p. ej., de origen tuberculoso).

La **evacuación** de la vejiga urinaria está asegurada por:

- La contracción del **músculo detrusor**, completada por la del **músculo del trígono vesical**. Este último desciende el **cuello de la vejiga**, levanta el fondo vesical, normalmente horizontal, lo que al mismo tiempo asegura la abertura de la **uretra prostática**.
- El aumento de la **presión abdominal** por la contracción del diafragma y los músculos de la pared anterior del abdomen, ayudada por el cierre de la hendidura glótica.
- El relajamiento de los **esfínteres**: primero el esfínter liso, que responde a las contracciones del detrusor; en seguida, el esfínter estriado, cuya relajación es refleja. Pero este último puede contraerse por sí mismo para detener la micción con la ayuda del músculo elevador del ano.

La **micción** exige la permeabilidad de la uretra, que puede estar disminuida por estrechamientos intrínsecos, postraumáticos o inflamatorios, por alteraciones del orificio vesical (esclerosis del cuello), o por aumento del volumen de la próstata: adenoma, cáncer prostático. Todas estas lesiones engendran la **disuria,** o sea la dificultad de orinar.

En el niño pequeño, la **vejiga urinaria** evacua sin control voluntario. El desarrollo de los centros superiores, así como la educación, hacen aparecer la **continencia voluntaria y controlada** que depende del sistema cerebroespinal, que controla al **esfínter estriado**.

La **micción** está controlada por el sistema nervioso, que tiene como base la disposición mioarquitectónica vesicoesfinteriana; la vejiga participa por sus fibras musculares lisas en el seno de un tejido colágeno, que representa el 15 o el 20% del peso del órgano (Swaiman y Bradley).

El **detrusor** se halla estructurado de modo de poder, alternativamente, contener y expulsar. La disposición de las fibras musculares está adaptada para la contracción en bloque de la vejiga urinaria. Hacia el **fondo vesical**, el armazón de fibras circulares está cubierto por fuera y por dentro por fibras longitudinales que se prolongan en la uretra. Durante la contracción, esta porción vesical se transforma en un embudo, hacia el cual convergen las fuerzas de la contracción del detrusor. La abundancia del tejido colágeno confiere a esta región (fondo) su forma cónica (Buzelin).

La **unión ureterovesical** sirve para oponerse al **reflujo ureteral** por diversos mecanismos. Tres condiciones son valederas y esenciales: oblicuidad del **trayecto intramural**; firmeza del **muro posterior** del orificio ureteral sobre el que reposa el uréter; potente conexión entre el uréter y la vejiga por medio del **músculo del trígono vesical**. Este último es una emanación de la musculatura ureteral que se ubica entre los orificios ureterales y por encima del colículo seminal. Esta musculatura marca bajo la mucosa los relieves de la cresta interureteral, la úvula de la vejiga y la cresta uretral.

La **uretra**, en la que se observa un tejido conjuntivo muy denso con un rico plexo vascular situado en la submucosa y fibras musculares que forman el **dispositivo esfinteriano de la vejiga**, consta de un **esfínter liso** que en el cuello vesical y en la uretra se disponen en dos planos: la **capa interna**, que forma una delgada envoltura de fibras que prolongan las del detrusor y las del trígono; su contracción abre el cuello y acorta la uretra; la **capa externa** se encuentra formada por fibras circulares u oblicuas cuyo espesor disminuye en sentido distal, a nivel del cuello de la vejiga.

El **esfínter estriado** cubre exteriormente al esfínter liso: **en la mujer** se extiende en toda la longitud de la uretra, a la que rodea sólo en su tercio medio; **en el hombre**, forma alrededor de la **uretra membranosa** una envoltura que se adelgaza hacia el colículo seminal, mientras que algunas fibras se expanden en la cara anterior y las partes laterales del vértice prostático.

Inervación de la vejiga y de la uretra

Puede distinguirse: una inervación simpática, una parasimpática y una somática (fig. 120-14).

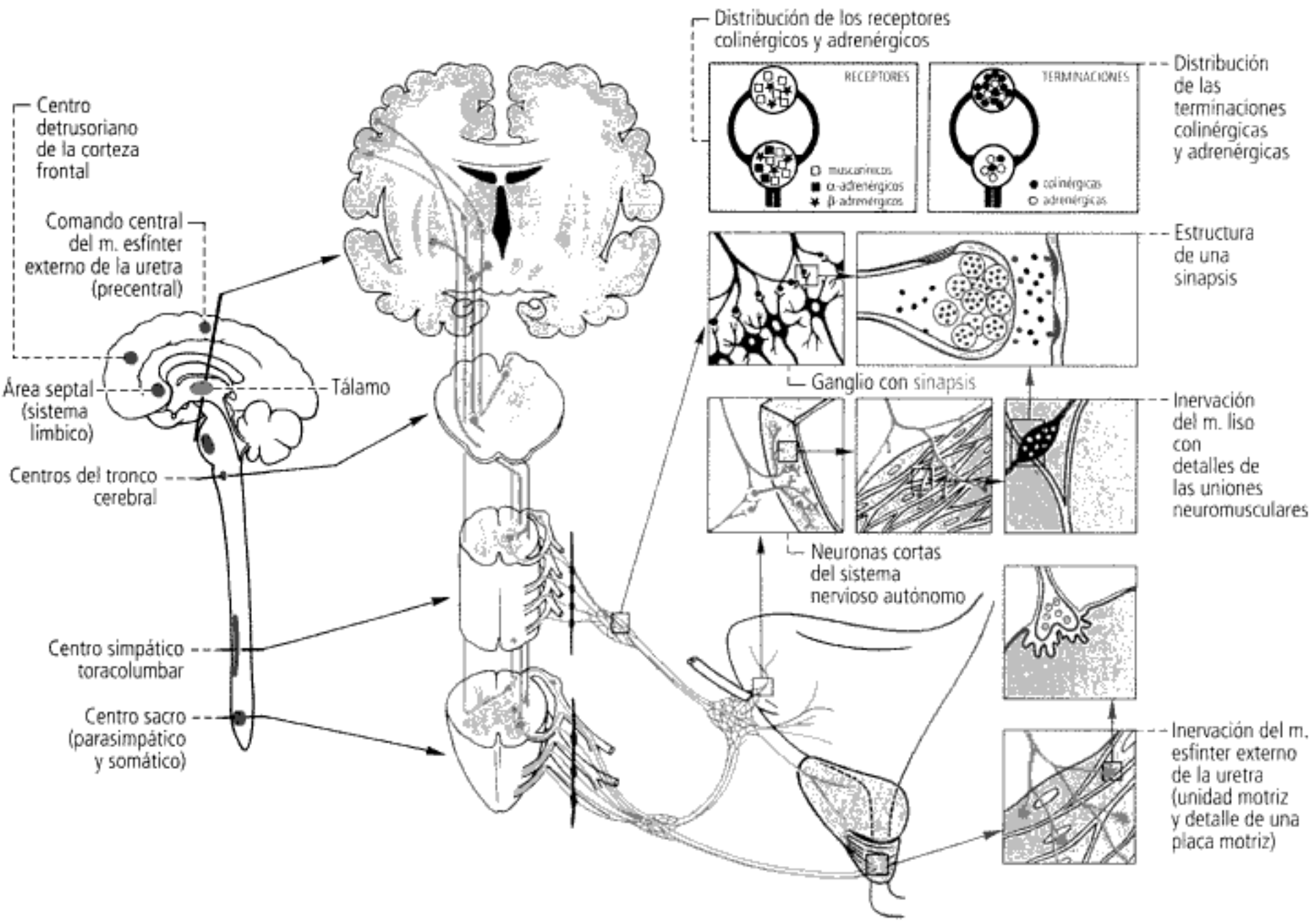
Centros nerviosos

Participan en el funcionamiento vesicoesfinteriano. Se distinguen:

- **Centros espinales:** los centros vegetativos ocupan el asta lateral de la médula espinal a la altura de T11 hasta L2, para el simpático, y de S2 hasta S4 para el parasimpático. El centro somático sacro se sitúa en el asta anterior de S2 a S4 (Sato).
- **Centros supraespinales:** ejercen desde el diencéfalo al tronco encefálico influencias alternativamente facilitadoras e inhibidoras sobre el detrusor. Se han localizado en la parte anterior de la protuberancia centros que desempeñan una acción importante en el reflejo miccional y en la coordinación vesicoesfinteriana.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 120-14.
Inervación de la vejiga y de la uretra (según Buzelin).



Los centros nerviosos — **Vías sensitivas (en azul), somatomotrices (en rojo) y visceromotrices (en verde)** — **Sistema nervioso periférico**

- **Centros corticales y subcorticales:** intervienen en el control voluntario o semivoluntario del reflejo miccional. En la cara medial del lóbulo frontal se localiza un centro detrusoriano (Gjone y Setekleiv).

Vías sensitivas

La sensibilidad **exteroceptiva** (dolor, temperatura, tacto) es captada a nivel de la submucosa por terminaciones libres; la **propioceptiva** es captada por receptores de tensión o de volumen situados en la capa muscular. La mayor parte de las neuronas sensitivas llegan a la médula sacra por intermedio de nervios erectores y nervios pudendos (Buzelin). Sólo la sensibilidad exteroceptiva de la región del trígono vesical llega a la médula lumbar por los nervios hipogástricos.

Vías motoras

Comprenden la inervación somática y vegetativa.

Inervación somática

El tracto corticoespinal lateral conecta el comando cortical del **esfínter estriado** con el centro somático sacro. Los nervios pudendos conducen o aportan las motoneuronas que en parte llegan al esfínter. Sin embargo, algunos filetes nerviosos podrían seguir la vía de los nervios erectores y pasar por el plexo hipogástrico inferior. La unión neuromuscular, placa motora, es una estructura muy elaborada: cada célula muscular recibe su propia terminación nerviosa; una motoneurona somática cubre por sus ramos un conjunto de células musculares, lo que representa una unidad motora.

Inervación vegetativa

Los centros se relacionan entre sí por la red multisináptica del fascículo extrapiramidal que desciende por los cordones laterales de la médula. La vía motora periférica está formada por la sucesión de por lo menos dos neuronas conectadas en un ganglio, estructura de transmisión y de difusión que permite a una neurona preganglionar ponerse en contacto por sus múltiples ramos de división con numerosas neuronas posganglionares (Buzelin).

Clásicamente, cada sistema posee su propio ganglio: cerca de la médula espinal para el simpático, cerca de las vísceras para el parasimpático. La neurona posganglionar,

Material protegido por derechos de autor

XXIV

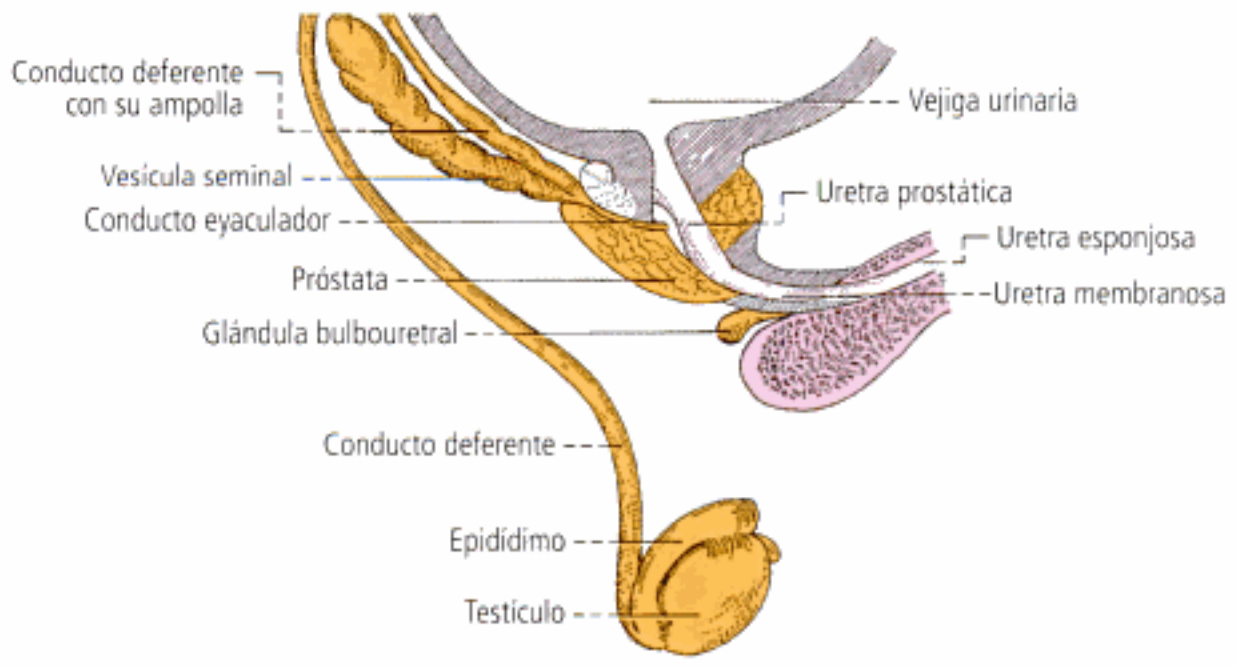
Sistema genital masculino

El **sistema genital masculino** está integrado por los órganos genitales masculinos internos y externos. Éstos comprenden:

- Una glándula par, el **testículo**, que produce los espermatozoides (secreción externa), y cuyas células intersticiales elaboran hormonas (secreción interna).
- El **epidídimo** es la vía colectora y excretora del semen (esperma). Está anexado a cada testículo.
- Las **vías espermáticas**: conductos deferentes, vesículas seminales, conductos eyaculadores, uretra.
- Las **glándulas anexas**: próstata y glándulas bulbouretrales.
- Un **órgano copulador**: el pene.

Este sistema es par hasta la uretra que, al igual que el pene, es única: vía común del sistema urogenital (fig. XXIV-1).

Fig. XXIV-1.
Esquema del sistema urogenital masculino, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

121 Testículo y epidídimo

DESCRIPCIÓN

Testículo

El **testículo** (*testis, orchis*) es un órgano ovoide, aplanado transversalmente, de color blanco azulado, brillante y liso. Se reconocen dos caras: medial y lateral. Tiene dos bordes, uno posterior y otro anterior, y dos extremidades: superior e inferior (fig. 121-1). Tiene una sensibilidad muy viva y característica.

Epidídimo

El **epidídimo** está aplicado sobre el borde posterior del testículo. Se describen: una **cabeza** redondeada, superomedial; un **cuerpo** alargado, separado del testículo por dos surcos, lateral y medial; una **cola**, inferior y lateral, bastante libre frente a la extremidad inferior del testículo.

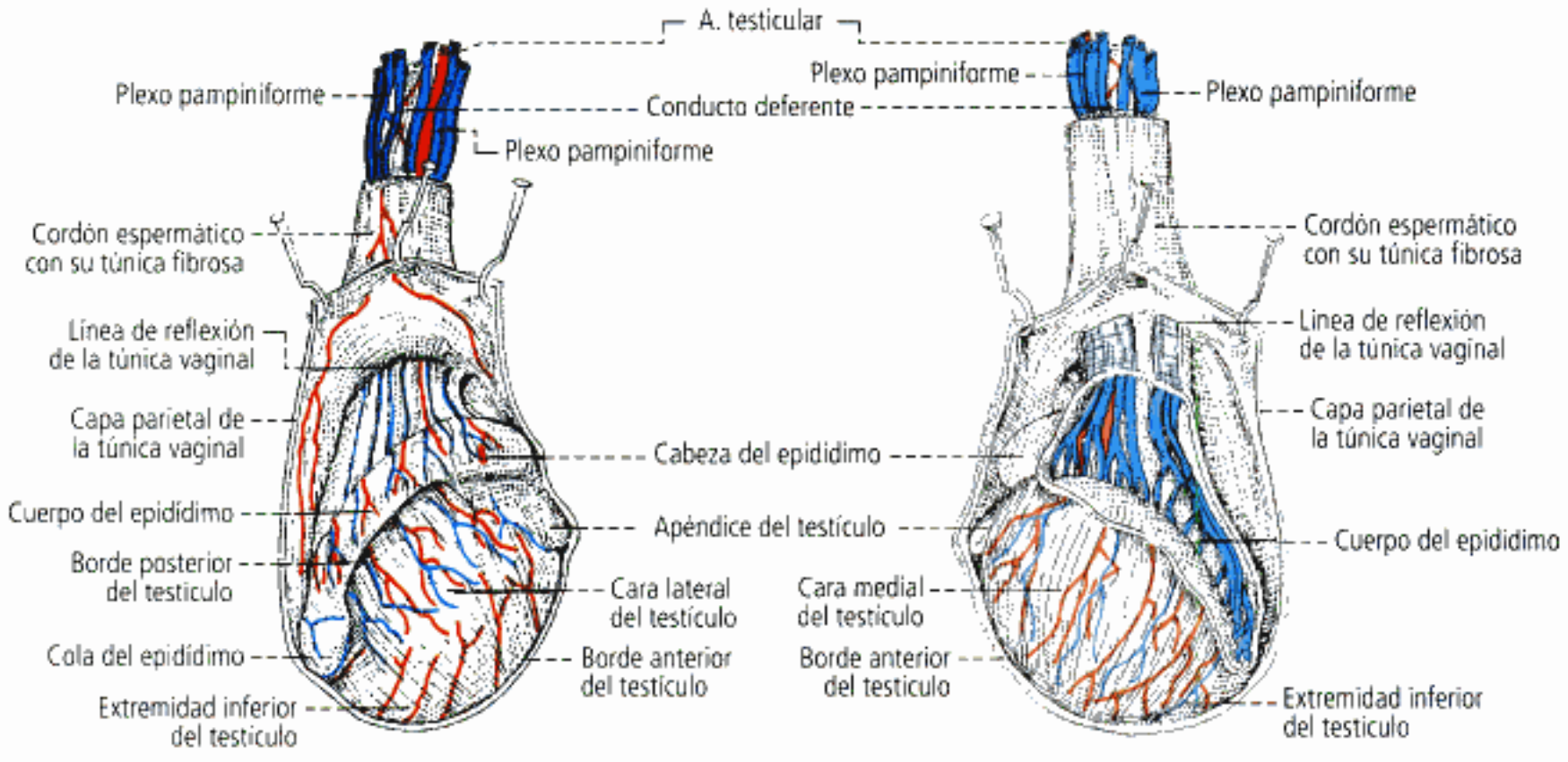
CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

El **testículo** y el **epidídimo** están formados por: una envoltura fibrosa, también llamada **túnica albugínea**, un **tejido propio** y **túbulos seminíferos**.

Túnica albugínea

Es una membrana fibrosa, gruesa, constituida por haces entrelazados de fibras de colágeno. En la parte posterosuperior del **testículo** es particulamente densa y forma el **mediastino testicular** [cuerpo de Highmoro]. Se trata de un tabique vertical incompleto que encierra numerosos vasos y una red de conductillos eferentes, la **red testicular** [de Haller] (*rete testis*). La **túnica albugínea** rodea al testículo y envia tabiques conjuntivos que van desde el mediastino testicular hasta la superficie; son los **tabiques testiculares**, que limitan a los **lobulillos testiculares** (fig. 121-2). Estos lobulillos están recorridos por los **túbulos seminíferos**.

Fig. 121-1.
Testículo derecho. A la izquierda, visto por su cara lateral y a la derecha, visto por su cara medial.



Material protegido por derechos de autor

periné, entre ambos muslos. Esta situación es el resultado de una **migración** del testículo en el curso de la vida intrauterina.

Los órganos genitales comprenden: las glándulas genitales y sus conductos excretores (figs. 121-3 y 121-4). La glándula genital ocupa al principio la región lumbar, puesto que nace a expensas de la parte interna del mesonefros. Delante de ella el peritoneo se levanta y constituye un verdadero meso: **mesorquio** o **mesotestis** en el hombre, **mesovario primitivo** en la mujer. El vaso arterial principal que le está destinado proviene de la aorta abdominal y transcurre casi transversalmente en el peritoneo antes de penetrar en el meso. Fibras lisas llegan a la glándula y forman un pliegue bajo el peritoneo: el pliegue suspensor [ligamento diafragmático], que asciende de la extremidad superior de la glándula al diafragma, y el ligamento genitoinguinal, que es el antecesor del **gubernaculum testis** (gubernáculo del testículo) en su desarrollo embriológico. Este último va de la extremidad inferior de la glándula al futuro anillo inguinal profundo.

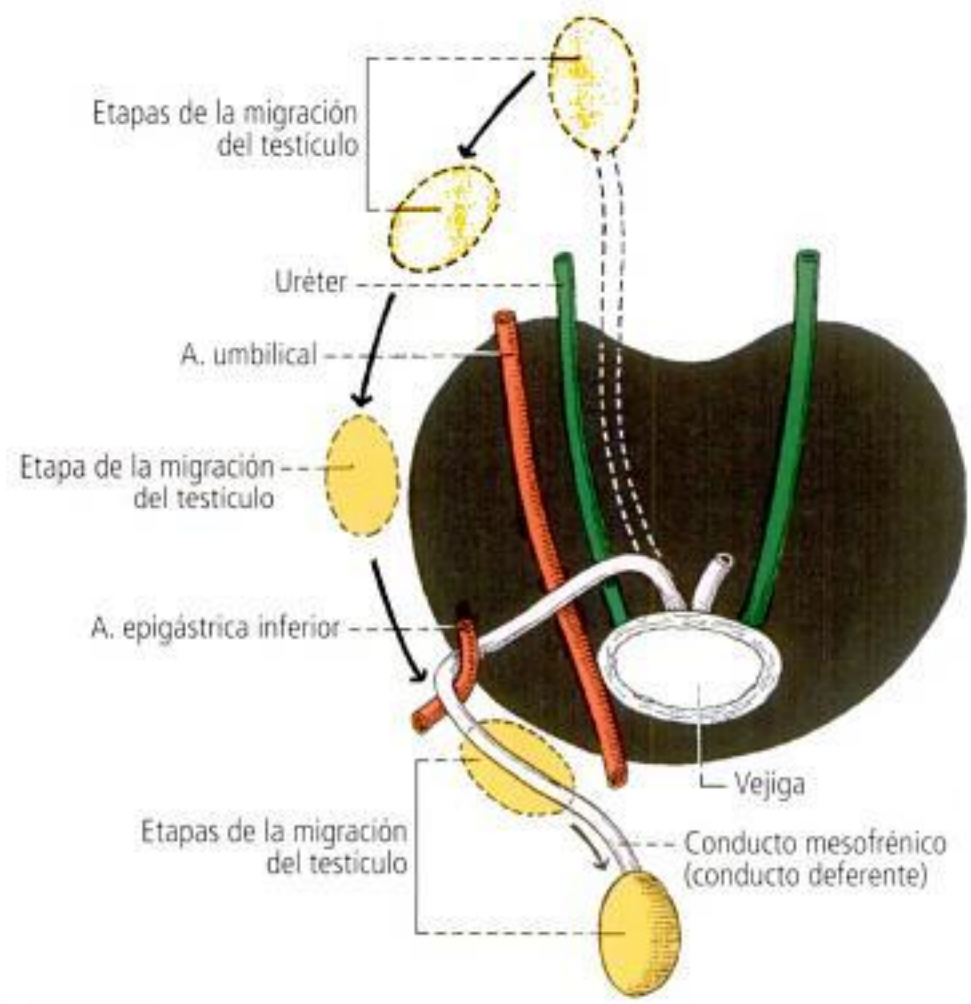
Los conductos excretores de las glándulas genitales en el hombre están constituidos por los conductos deferentes derivados de los **conductos mesonéfricos** [conductos de Wolff]; en la mujer, por las trompas, conductos derivados de los **conductos paramesonéfricos** [conducto de Müller]. Estos conductos descienden bajo el peritoneo lumbar, cruzan los vasos ilíacos y el uréter y se hunden en la pelvis. Allí se dirigen casi transversalmente de lateral a medial, para terminar arriba de los uréteres en el meso urogenital.

El conducto excretor de la glándula genital levanta, en su trayecto pelviano, el peritoneo parietal de lateral a medial, a modo de un meso, y se sitúa en la vecindad de la línea media, cerca del conducto genital del lado opuesto. Se determina así una especie de tabique peritoneal verticotransversal interpuesto entre el intestino terminal y la pared posterior de la vejiga. El **fondo de saco rectovesical** del peritoneo es así dividido por el meso de los conductos genitales, verdadero ligamento ancho primitivo en una excavación anterior, el **fondo de saco vesicoseminal** en el hombre, y **vesicouterino** en la mujer, y una excavación posterior, el **fondo de saco rectoseminal** en el hombre y **rectouterino** en la mujer (fig. 121-5).

Migración del testículo

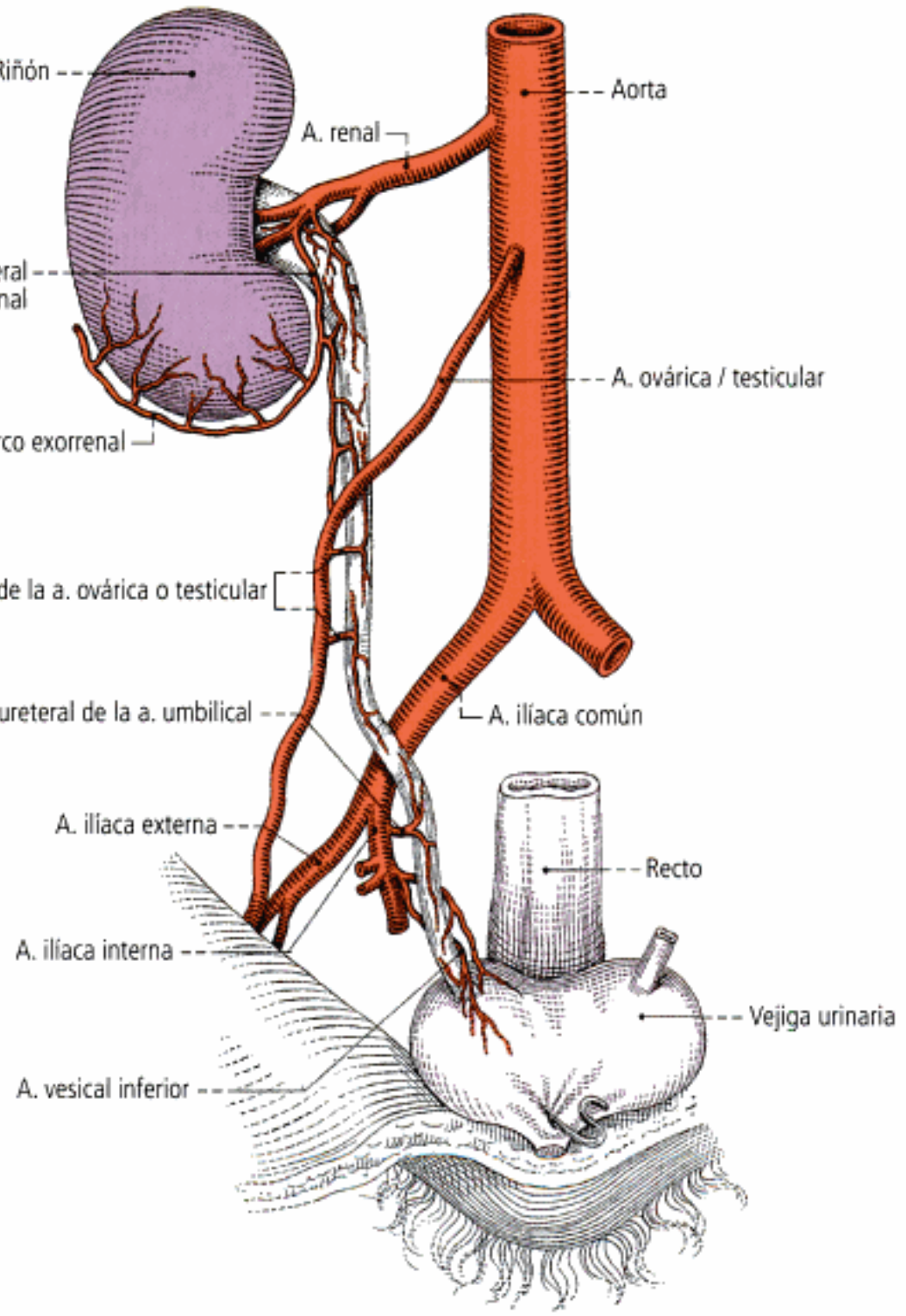
En el embrión, el **testículo** se desarrolla a partir de la cresta gonadal, parte medial del mesonefros (fig. 121-6). Como se ha dicho, se prolonga hacia abajo por el ligamento genitoinguinal fijado a la pared abdominal. El esbozo primitivo va a descender poco a poco con el crecimiento del tronco. Al 6° mes, el testículo está próximo al anillo inguinal profundo, mientras que el escroto se desarrolla hacia abajo a partir de los elementos de la pared abdominal. El testículo es "traccionado" por el ligamento genitoinguinal, transformado en **gubernaculum testis**. La travesía de la pared abdominal a través del **conducto inguinal** se efectúa en el 9° mes y termina con el nacimiento. El testículo "arrastra" consigo una evaginación del peritoneo, el **conducto peritoneovaginal,** que se oblitera en su parte proximal, pero cuya parte distal persiste para formar la **túnica vaginal**.

Fig. 121-6.
Migración del testículo.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 121-12.
Conjunto de la vascularización arterial del uréter (según A. Latarjet y Laroyenne).



vaginal los cubre en un trayecto de 1 cm. Este conjunto adopta en las bolsas una posición mediana, de manera que su eje mayor es oblicuo de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo y de medial a lateral. Es, sin embargo, muy móvil, hasta el punto de que se puede torcer por completo alrededor de su raíz: es la **torsión aguda del testículo** que, a menos que se efectúe una pronta corrección quirúrgica, termina con la necrosis de la glándula.

VASOS Y NERVIOS DEL EPIDÍDIMO Y DEL TESTÍCULO

Arterias

Arteria testicular [espermática]

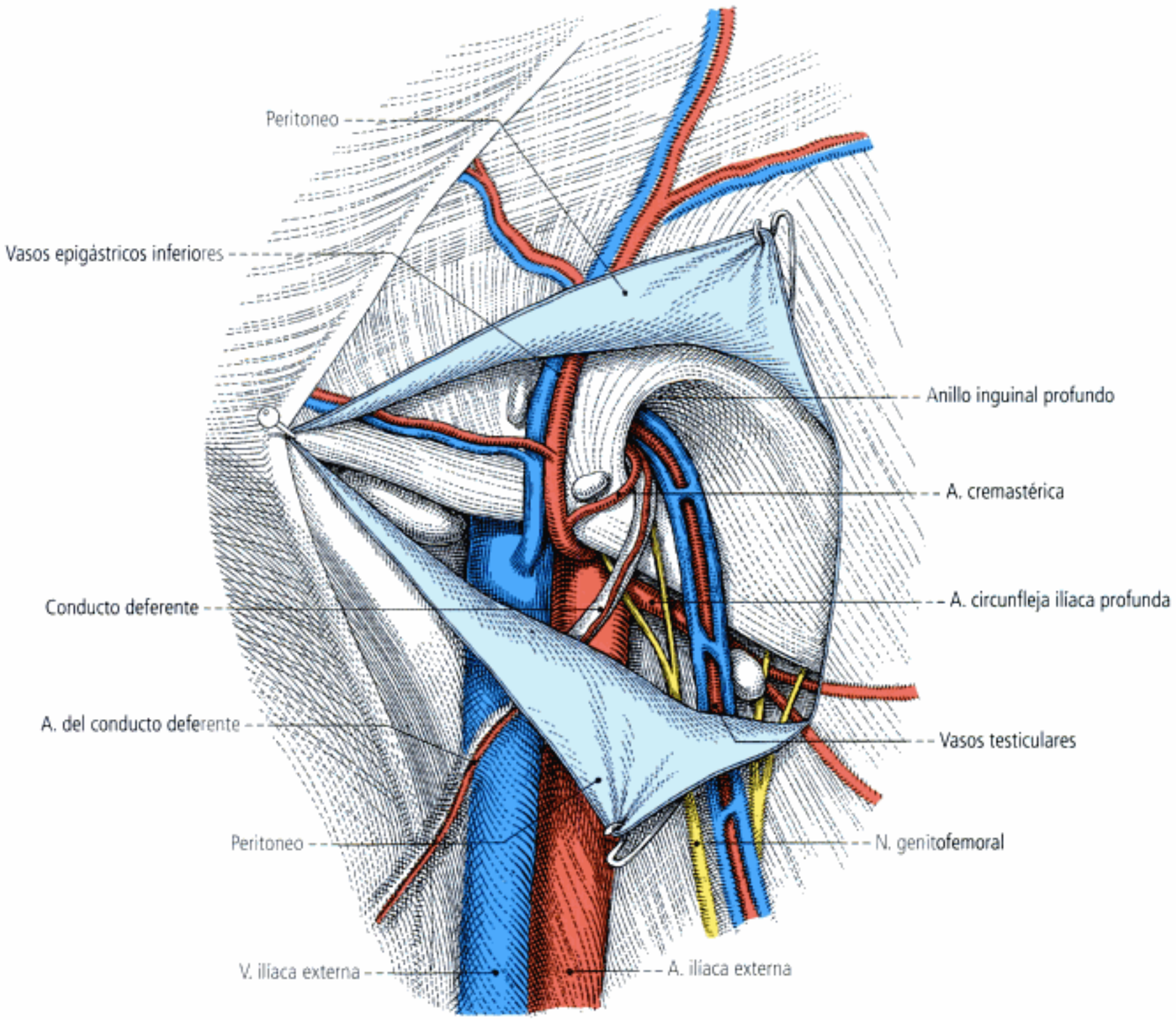
Es la arteria principal, originada en la aorta y que sigue al testículo en su migración. Nace a la derecha y a la izquierda de la cara anterior de la aorta abdominal, por debajo de las arterias renales y por arriba de la arteria mesentérica inferior. La **arteria testicular** está situada primero en el plano retroperitoneal, lo recorre en sentido lateral, oblicua hacia abajo y lateralmente, en la región lumbar (figs. 121-12 y 121-15) y luego en la fosa ilíaca. Llega al conducto inguinal, por el que transcurre hacia las bolsas, donde termina en el borde posterior del testículo (véase fig. 121-16).

Sus relaciones son:

- **Lumbares**, donde la arteria cruza la cara anterior del uréter en forma de X muy alargada, dejando medialmente a los grandes vasos prevertebrales. La arteria testicular izquierda está cruzada por delante por los vasos del colon izquierdo, y la testicular derecha por los vasos ileocólicos.
- **Ilíacas**, donde está por encima de los vasos ilíacos externos y del origen de la arteria epigástrica inferior.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 121-13.
Porción pelviana del conducto deferente, lado derecho, cara posterior.



- **Inguinales**, donde con el conducto deferente participa en la formación del **cordón espermático**. Sale del conducto inguinal por el anillo inguinal superficial con el cordón para penetrar en la bolsa escrotal. El **cordón espermático** es la formación anatómica que se extiende desde el testículo hasta el anillo inguinal profundo (fig. 121-13). Está conformado por el conducto deferente, con la arteria testicular, la arteria del conducto deferente y la arteria cremastérica, con sus venas homónimas y el plexo pampiniforme, el nervio ilioinguinal y el ramo genital del nervio genitofemoral, y los vasos linfáticos. Estos elementos están acompañados por la persistencia del conducto peritoneovaginal o su vestigio. El cordón espermático también se halla envuelto por cubiertas concéntricas: la fascia espermática externa, la fascia cremastérica con el músculo cremáster y la fascia espermática interna.
- **Escrotales**, donde precede inmediatamente a su terminación (fig. 121-14).

Durante todo este trayecto, la arteria está acompañada por las venas, los linfáticos y los nervios testiculares.

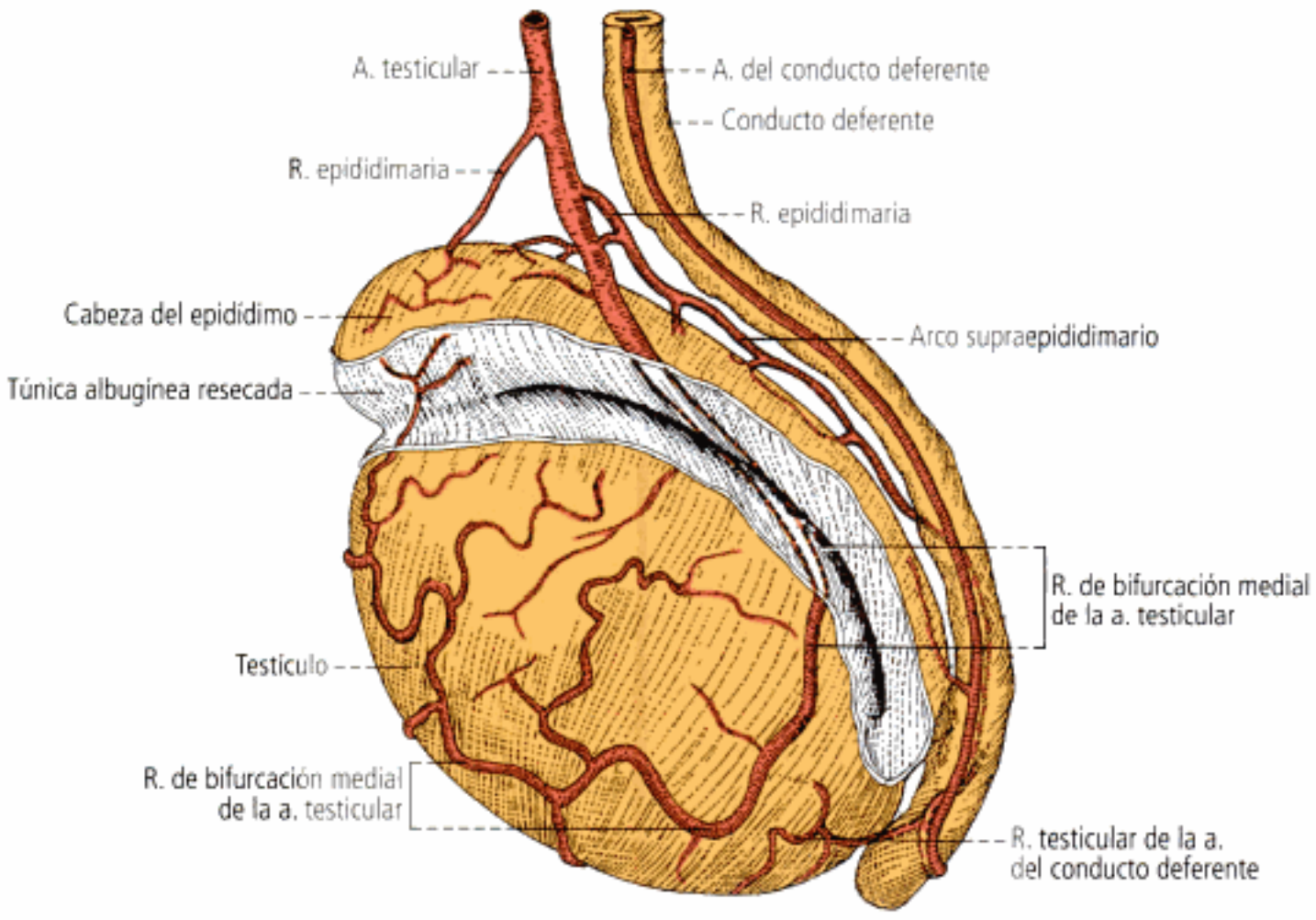
Ramas colaterales

Están destinadas:

- Al arco arterial exorrenal.
- Al uréter.
- Al epidídimo, por una rama anterior inconstante y una rama posterior que se une con la arteria del conducto

Material protegido por derechos de autor

Fig. 121-16.
Arterias del testículo. Testículo derecho, visto por su cara medial.



EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

Secreción externa

Produce los espermatozoides a partir de las células primarias, las espermatogonias; es el fenómeno de la espermatogénesis. Los espermatozoides, portadores de los genes, están sumergidos en un líquido fluente segregado por el testículo, el epidídimo y, más lejos, por la próstata y las glándulas bulbouretrales, para formar el semen (esperma).

Secreción interna

Aparece en su plenitud en la pubertad, donde condiciona los caracteres sexuales secundarios: comportamiento, peso, sistema piloso, desarrollo óseo y muscular, etc.

Exploración

El examen directo de las bolsas escrotales es simple. A través de su pared se sienten, por **palpación**, el testículo y el epidídimo. En estado normal se puede **pinzar la vaginal** y pinzar el epidídimo, lo que es imposible en el caso de que exista un tumor del testículo y también en caso de hidrocele o de hematocele vaginales. Al examen de las bolsas escrotales concierne también la parte inicial del cordón espermático: el conducto deferente.

Las bolsas escrotales también pueden estudiarse a través de la técnica de **transiluminación**. Ésta consiste en aplicar una luz potente en el lado engrosado del escroto. La presencia de líquido seroso abundante en la cavidad vaginal se observa como una luminosidad rojiza difusa en la pared escrotal.

Material protegido por derechos de autor

122 Vías espermáticas

Las vías espermáticas comprenden, de cada lado:

- El **conducto deferente**, continuación de la cola del epidídimo.
- La **vesícula seminal**.
- El **conducto eyaculador**. Éste desemboca en la **uretra**, que constituye una vía terminal común, que recibe y evacua al exterior el semen procedente de los dos conductos eyaculadores.

CONDUCTO DEFERENTE

Se extiende desde la **cola del epidídimo** hasta su unión con el conducto excretor de la **vesícula seminal** (fig. 122-1).

Generalidades

El **conducto deferente** es un conducto cilíndrico, de consistencia firme (resistente a la presión). En su terminación está dilatado: es la **ampolla del conducto deferente**. Comienza en la **cola del epidídimo**, del cual es la continuación distal. Su **trayecto** es, primeramente, paralelo al **epidídimo**. Se separa de éste y se dirige oblicuo de abajo hacia arriba y de atrás hacia adelante, medial al epidídimo. Al llegar al nivel de la extremidad superior del testículo transcurre verticalmente hacia arriba, para alcanzar el anillo superficial del **conducto inguinal**, al que recorre en toda su extensión. Se acoda sobre el **anillo inguinal profundo**, para descender hacia atrás con dirección medial y luego ubicarse por detrás de la **vejiga urinaria**. Termina muy próximo a la línea mediana, al igual que el conducto deferente del lado opuesto.

Relaciones

Porción escrotal

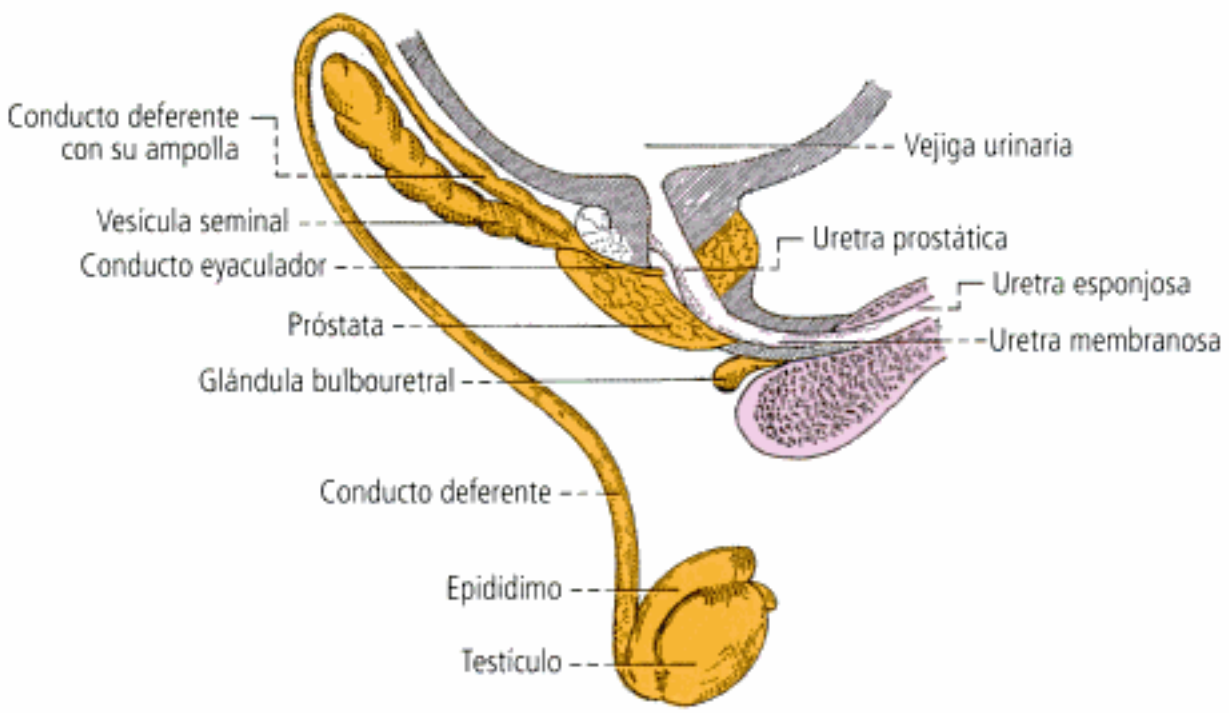
El **conducto deferente** está unido al **epidídimo** por un tejido conjuntivo laxo, donde se encuentran las arterias y las venas testiculares (figs. 121-14, 121-16 y 122-2). Está situado por fuera de la cavidad vaginal del testículo y envuelto por las cubiertas que forman el **escroto**.

Porción funicular

El **conducto deferente**, por arriba del nivel del epidídimo, pasa a formar parte del **cordón espermático**. Esta **porción funicular del conducto deferente** comprende desde la parte más inferior del cordón espermático hasta el anillo inguinal superficial, pasando por delante del pubis.

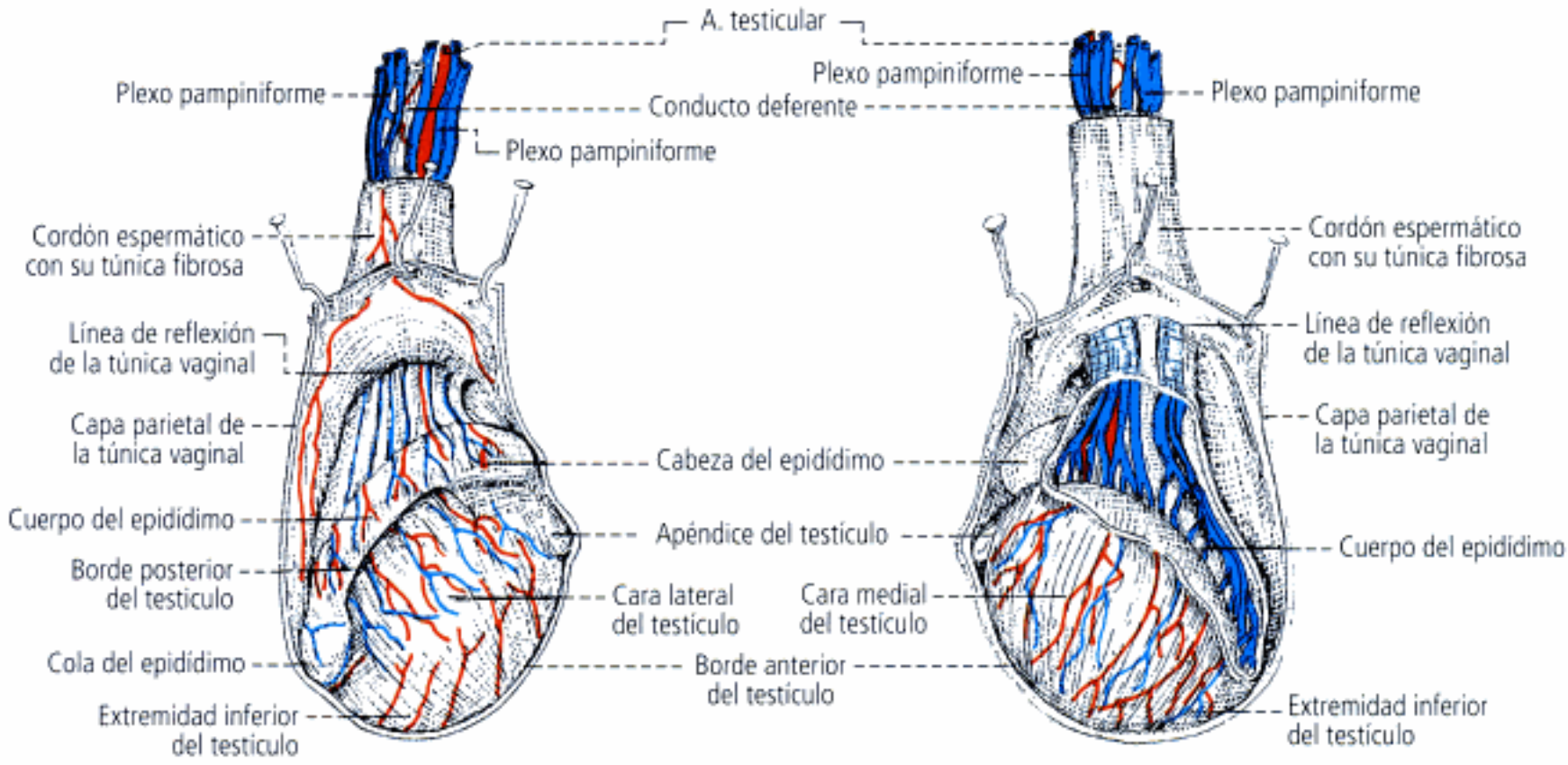
Se denomina **cordón espermático** al conjunto constituido por el **conducto deferente** junto con la arteria testicular, la arteria del conducto deferente y la arteria cremastérica, acompañadas por sus venas homónimas y el

Fig. 122-1.
Esquema del sistema urogenital masculino, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 122-2.
Testículo derecho. A la izquierda, visto por su cara lateral y a la derecha, visto por su cara medial.



plexo pampiniforme, los nervios ilioinguinal y el ramo genital del nervio genitofemoral, vasos linfáticos y los vestigios del conducto peritoneovaginal. Todos estos elementos están envueltos por cubiertas concéntricas: la fascia espermática externa, la fascia cremastérica junto con el músculo cremáster, y la fascia espermática interna.

Estos elementos se disponen en:

- Un **grupo anterior**, que comprende venas testiculares anteriores formando el **plexo pampiniforme** y la arteria testicular junto con un tracto conjuntivo poco visible, que corresponde al conducto peritoneovaginal obliterado, filetes nerviosos y vasos linfáticos.
- Un **grupo posterior**, constituido por las venas testiculares posteriores, delante de las cuales transcurren el **conducto deferente**, la arteria del conducto deferente y la arteria cremastérica.

En la **porción funicular** se realiza la **deferentectomía** (vasectomía), que es la sección del **conducto deferente** con el fin de lograr la esterilidad masculina. También se liga el **conducto deferente** para proteger al testículo y al epidídimo de las infecciones urinarias: operación de Steinach.

Porción inguinal

El **conducto deferente**, que forma parte del **cordón espermático**, se encuentra por delante del pubis, donde es **subcutáneo**, y luego penetra en el **conducto inguinal** por su anillo superficial. Recorre este conducto en sentido medial a lateral, en relación estrecha con sus paredes. Llega así al **anillo inguinal profundo**, donde los diversos integrantes del **cordón** se esparcen hacia sus orígenes y terminaciones (véase fig. 121-13).

En el curso de las intervenciones quirúrgicas por **hernias inguinales**, el **conducto deferente** queda expuesto en su trayecto a través del **conducto inguinal**, debido a la relación estrecha entre el **saco peritoneal herniario** y el cordón espermático.

Porción pélvica

En la fosa ilíaca

El **conducto deferente** se dirige hacia abajo y medialmente, pasa por encima y en posición lateral a la **arteria epigástrica inferior** en el **espacio retroinguinal** [espacio de Bogros]. Luego cruza por arriba y medialmente a los **vasos ilíacos externos**, en la parte anterior de la **fosa ilíaca** (véase fig. 121-13).

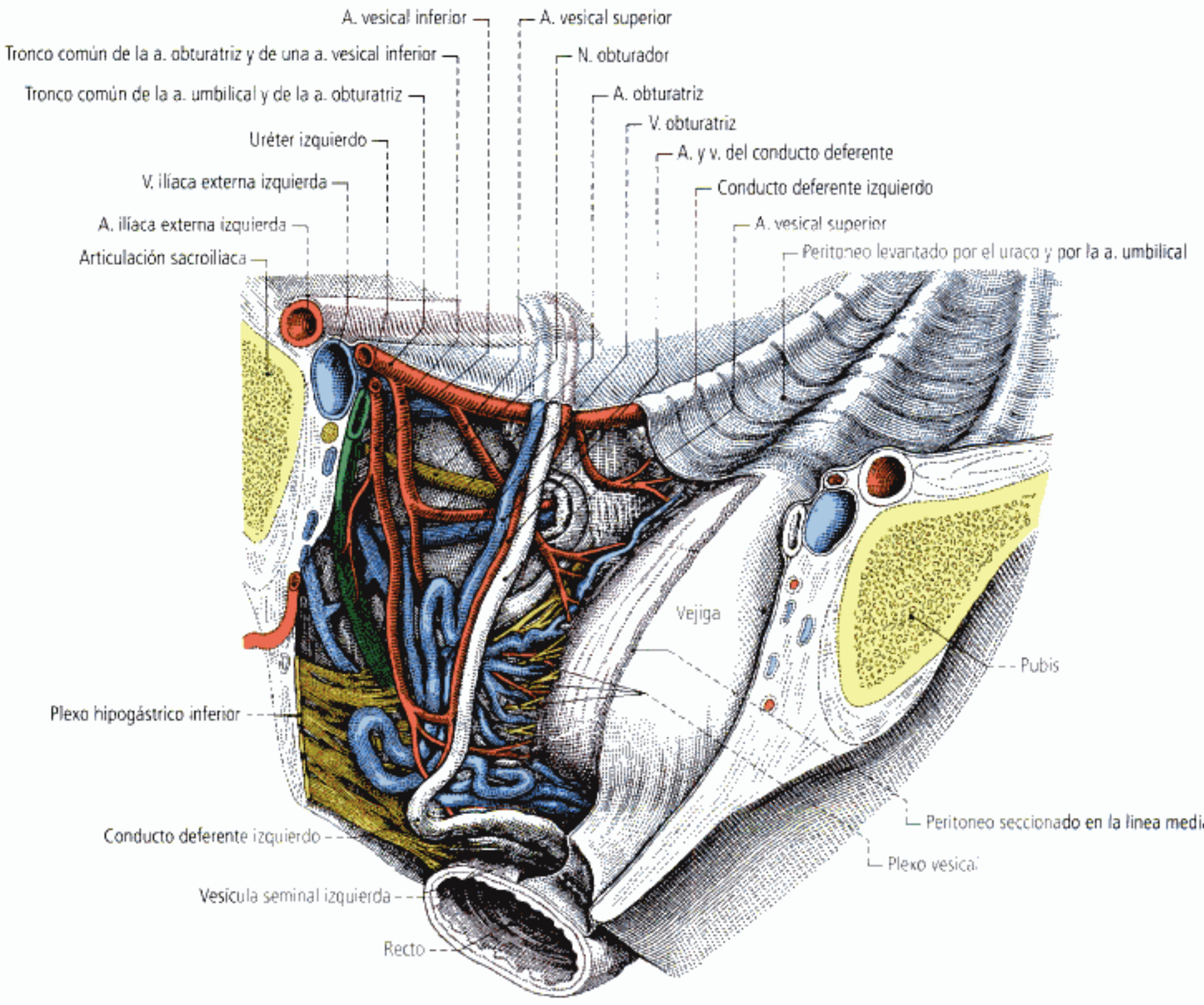
En la pelvis menor

La **porción pélvica del conducto deferente** describe una curva cóncava hacia abajo y medialmente (fig. 122-3). Subperitoneal, ubicado en el **espacio extraperitoneal**, después de haber traspuesto la **línea arcuata del ilion**, cruza medialmente a la **arteria umbilical**. Se aproxima al **fondo vesical** y pasa por arriba, medial y adelante del **uréter**. Luego se ubica por detrás de la **vejiga urinaria**, colocándose por arriba y medial a la **vesícula seminal**. La porción del **conducto deferente** que está en relación con el fondo de la vejiga se encuentra dilatada y ondulada; se trata de la **ampolla del conducto deferente**.

Con el **conducto deferente opuesto**, delimita un **ángulo interdeferencial**, inscripto dentro del **ángulo intervesicular** formado por las vesículas seminales. Esta porción se relaciona por atrás con el **recto**, mediante el **fondo de saco rectovesical** del peritoneo. Los conductos deferentes y las vesículas seminales se encuentran aquí en un ambiente de tejido conjuntivo dependiente del **tabi-**

Material protegido por derechos de autor

Fig. 122-3.
Porción pélvica del conducto deferente. Raíces vasculonerviosas de la vejiga en el hombre examinadas por su cara medial, lado izquierdo.



que rectovesical [aponeurosis prostatoperitoneal de Denonvilliers], único tabicamiento interpuesto entre el aparato deferencial y la cara anterior del recto. La **ampolla del conducto deferente** en su extremo distal vuelve a disminuir su calibre, se une al conducto excretor de la vesícula seminal y forma el **conducto eyaculador**, que ingresa en la **próstata**.

Vascularización e inervación

El **conducto deferente** tiene la función de conducir el semen. Dispone de una vascularización escasa, pero posee una rica inervación que asegura su peristaltismo.

La irrigación principal proviene de la **arteria del conducto deferente** [vesiculodeferencial], que habitualmente es una rama de la **porción permeable de la arteria umbilical** y, en ocasiones una rama de la **arteria vesical inferior** [genitovesical], ambas originadas en la ilíaca interna. La arteria alcanza al **conducto deferente** cerca del fondo de la vejiga y lo acompaña hasta el epidídimo, donde se anastomosa con ramas de la arteria testicular y de la arteria cremastérica: anastomosis a tres vías.

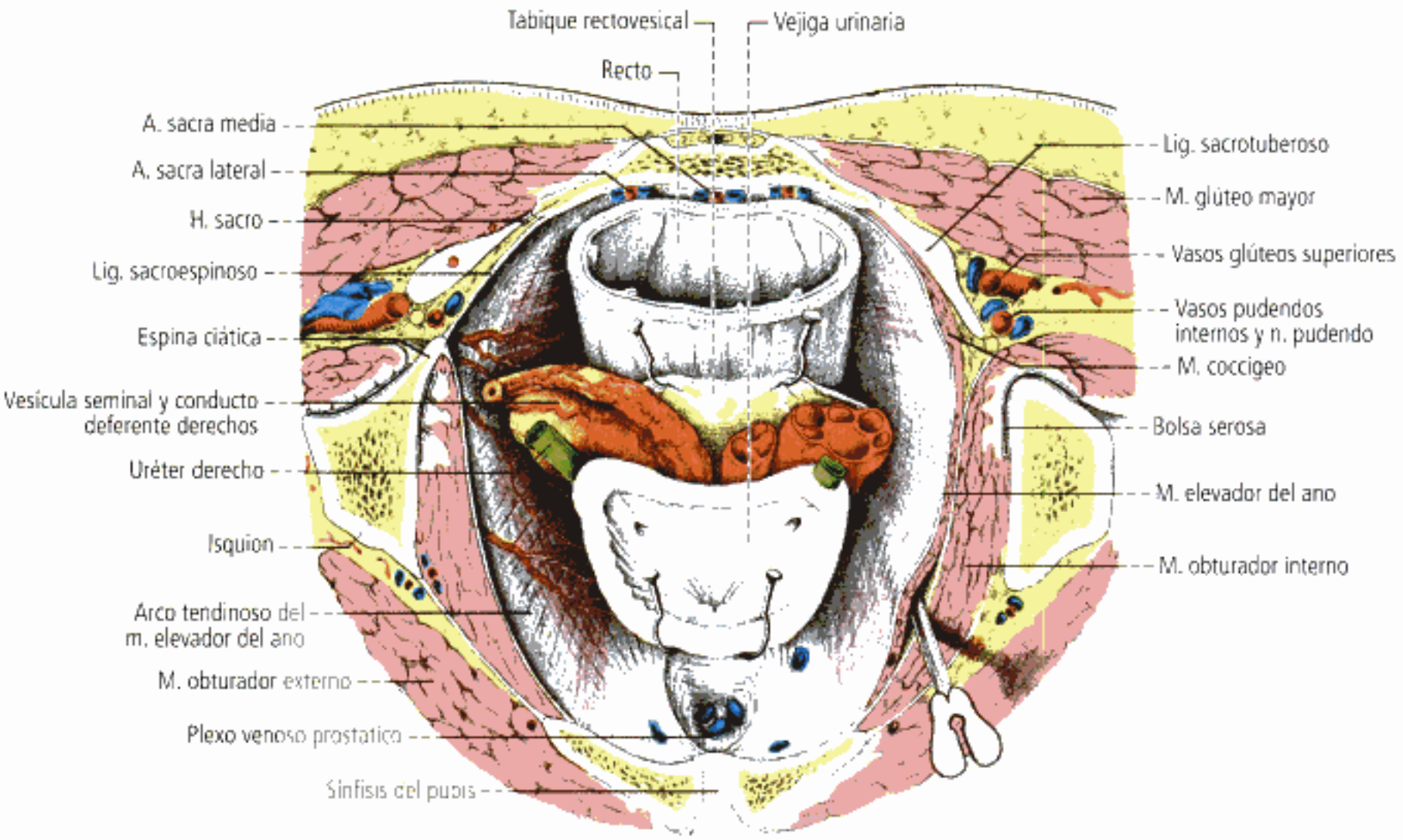
Las **venas** emergen de sus paredes para llegar a las venas testiculares en el cordón espermático o a las venas vesicales en su porción terminal.

Los **linfáticos** se dirigen a los ganglios ilíacos, externos e internos.

La inervación proviene del **plexo hipogástrico inferior** con la forma de **plexo deferencial**, que luego de cruzar al uréter pélvico por arriba, acompaña al **conducto deferente** en su recorrido, penetrando a través de sus paredes.

Material protegido por derechos de autor

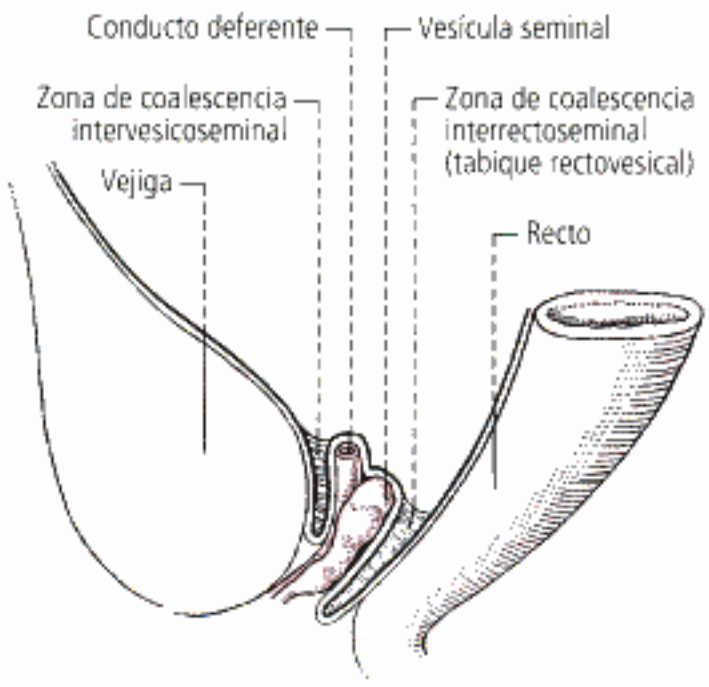
Fig. 122-6.
Relaciones de las vesículas seminales en un corte horizontal de la pelvis. A la izquierda el corte es más bajo que a la derecha. Una sonda se introduce entre los músculos elevador del ano y obturador interno, penetrando en la fosa isquioanal.



VESÍCULAS SEMINALES

Son dos pequeñas **glándulas** bilaterales, anexas a los conductos deferentes, situadas detrás de la vejiga y delante del recto. Cada **vesícula seminal** está dirigida de atrás hacia adelante, de lateral hacia medial y de arriba hacia abajo (fig. 122-4). Debido a su función secretoria (producen aproximadamente el 70% del líquido seminal), su nombre más apropiado debería ser **glándulas seminales**.

Fig. 122-7.
Formación del tabique rectovesical, vista izquierda.



Descripción

La **vesícula seminal** es alargada (unos 4 cm), piriforme, con una extremidad superior ensanchada y una extremidad inferior [cuello] de la cual sale el **conducto excretor**, que se une con el conducto deferente para formar el **conducto eyaculador**. Vista en un **corte** parece constituida por varias cavidades que se comunican entre sí y le dan un aspecto abollonado (fig. 122-5). Su constitución real es la de un tubo con dilataciones, acodado y enrollado sobre sí mismo, que triplica la longitud de la vesícula seminal. Su pared está constituida por músculo liso, tapizado por una mucosa cuyas células segregan un producto viscoso que participa en la constitución del semen.

Relaciones

La **vesícula seminal** está rodeada por un tejido conjuntivo (con fibras elásticas y algunas musculares y vasos pequeños), dependencia superior del **tabique rectovesical** (figs. 122-6 y 122-7). Este tejido condensado alrededor de

Material protegido por derechos de autor

123 Pene

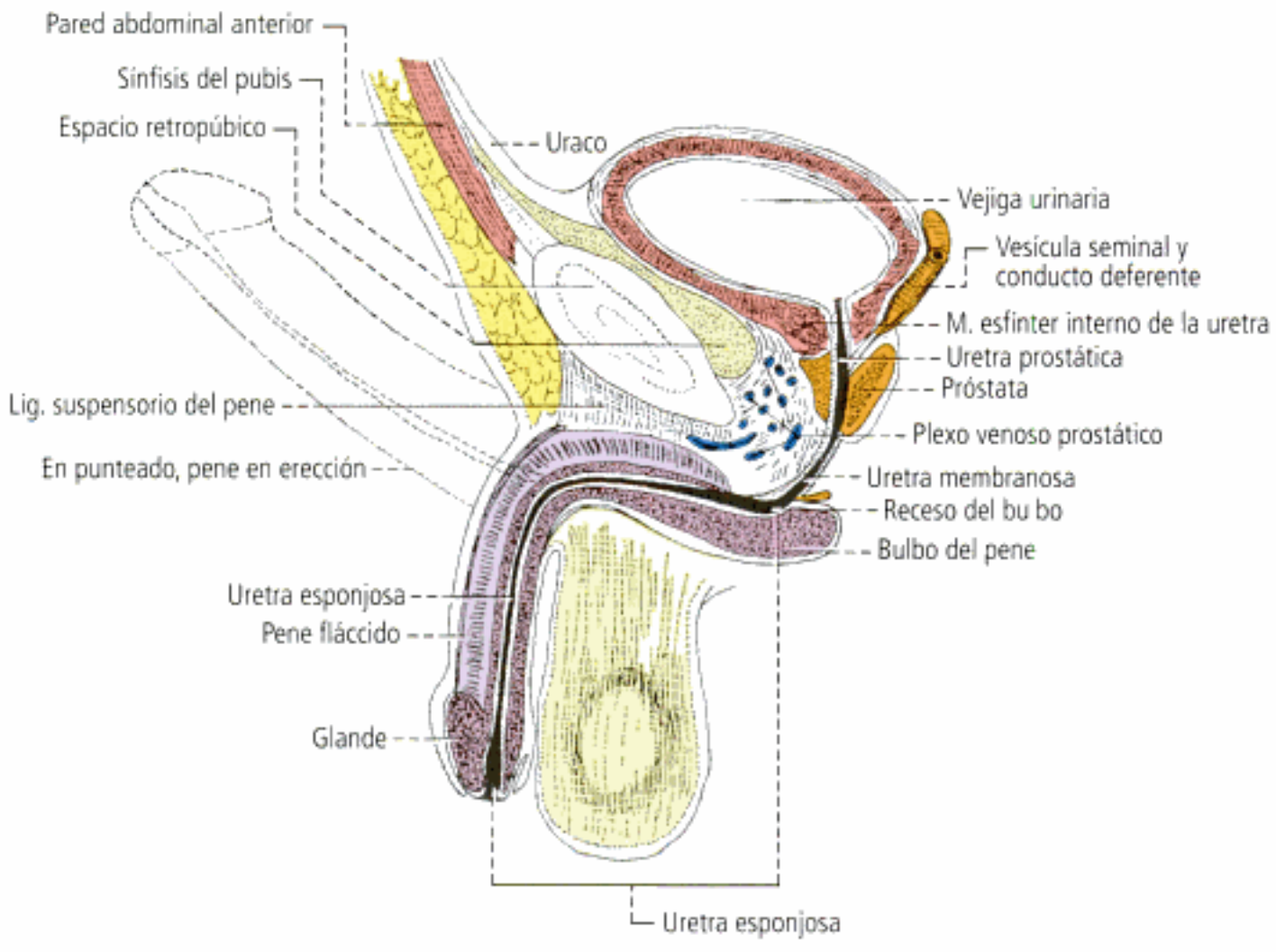
El **pene** es el órgano copulador, situado por debajo de la sínfisis del pubis y por arriba del **escroto**. El **pene** y el **escroto** forman los **órganos genitales externos masculinos**. Posee el poder de **erección** que lo hace apto para sus funciones copuladoras, gracias al tejido cavernoso eréctil, que constituye su armazón.

DESCRIPCIÓN

Fláccido, el **pene**, de forma cilíndrica, pende y se ubica por delante del escroto (fig. 123-1). Es muy móvil. Su longitud es de 10 a 12 cm en el adulto. En estado de erección aumenta de volumen y de longitud, se vuelve rígido, se endereza delante del pubis y de la pared abdominal. Se distinguen:

1. Una **extremidad proximal** o **raíz del pene**. Situada en la parte anterior del periné. Está fijada al esqueleto por la inserción de los cuerpos cavernosos al pubis, y en la línea media, por el **ligamento suspensorio del pene**: éste está fijado a la línea alba abdominal arriba, a la sínfisis del pubis más abajo, y sus fibras elásticas caen sobre el pene para descender a veces hasta el nivel del escroto.
2. Un **cuerpo cilíndrico**. Con una cara superior o dorsal: **dorso del pene**, y una cara inferior: **cara uretral** [escrotal].
3. Una **extremidad distal**. Formada por el **glande**, rodeado por los tegumentos del pene que constituyen aquí el **prepucio** (figs. 123-2 a 123-4).
   - **Glande:** es liso, tapizado de mucosa. En su vértice se abre el **orificio externo de la uretra**. Su base ensanchada, denominada **corona**, está situada en el borde proximal del glande. La **corona** está conectada al prepucio por el **cuello del glande** [surco balanoprepucial]. Su cara inferior se halla excavada por un surco mediano donde se encuentra en profundidad un tabique ubicado por debajo de la uretra, el **septo del glande**. También en la cara inferior está el **frenillo prepucial**, pliegue mediano tendido desde el glande hasta el prepucio.
   - **Prepucio:** es un pliegue de los tegumentos dispuesto en forma de manguito alrededor del glande y cu-

Fig. 123-1.
Conducto de la uretra en el hombre, visto en un corte sagital.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 123-2.
Glande y orificio externo de la uretra, cara anterior.

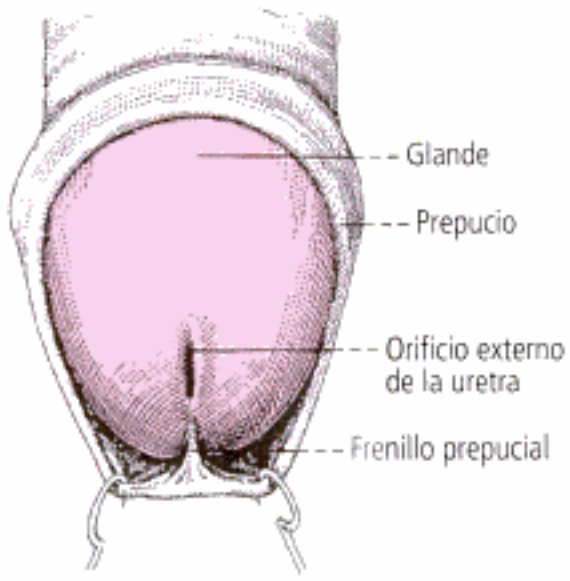
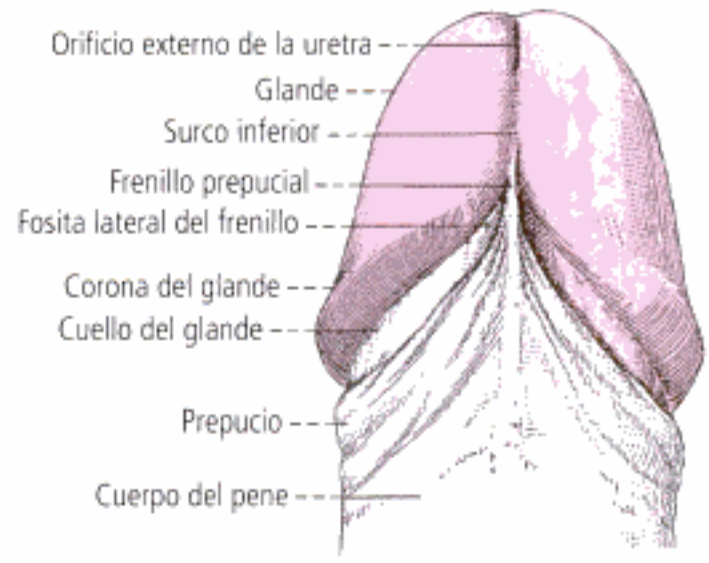


Fig. 123-3.
Glande visto por su cara inferior.



ya cara interna es mucosa. La unión cutaneomucosa forma un orificio por donde el glande emerge más o menos y a veces lo oculta por completo. Cuando este foramen es demasiado estrecho, el glande no puede emerger fuera del prepucio: es la **fimosis**. Ésta se puede corregir mediante una intervención quirúrgica o ritual: la **circuncisión**, que remueve parcial o totalmente al prepucio.

CONSTITUCIÓN ANATÓMICA

Se estudian las **envolturas** que rodean a las **formaciones eréctiles:** cuerpos cavernosos y cuerpos esponjosos (fig. 123-5).

Envolturas del pene

Son la **piel**, el **dartos**, la **fascia superficial**, la **fascia profunda** del pene y la **túnica albugínea** que rodea a ambos cuerpos cavernosos y al cuerpo esponjoso.

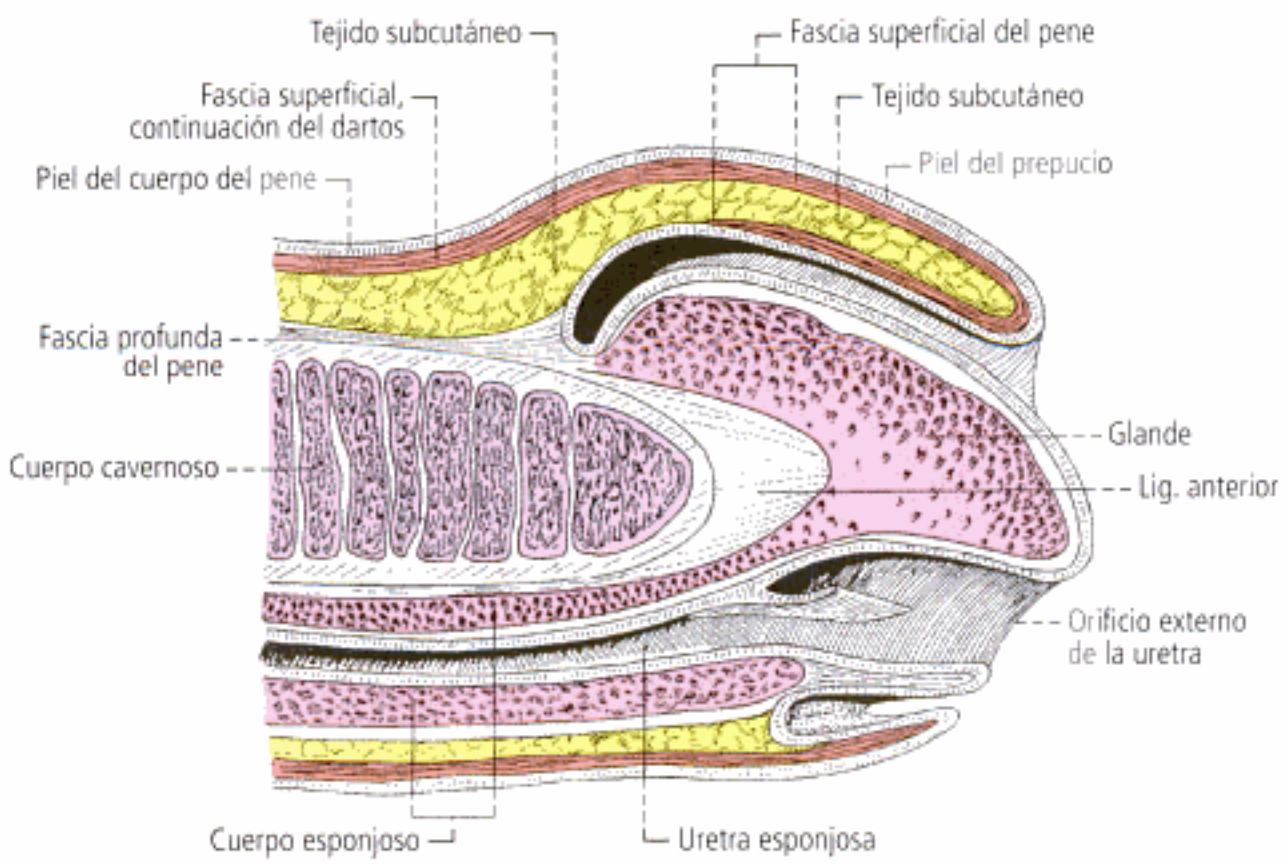
Piel

Es fina, móvil, y se prolonga a nivel del cuello del glande, cubierto por el prepucio, con la mucosa del glande. Contiene glándulas sebáceas y a nivel del prepucio, cerca de la corona del glande, glándulas que producen esmegma, **glándulas prepuciales** [Tyson], previamente descritas por Cowper.

Dartos

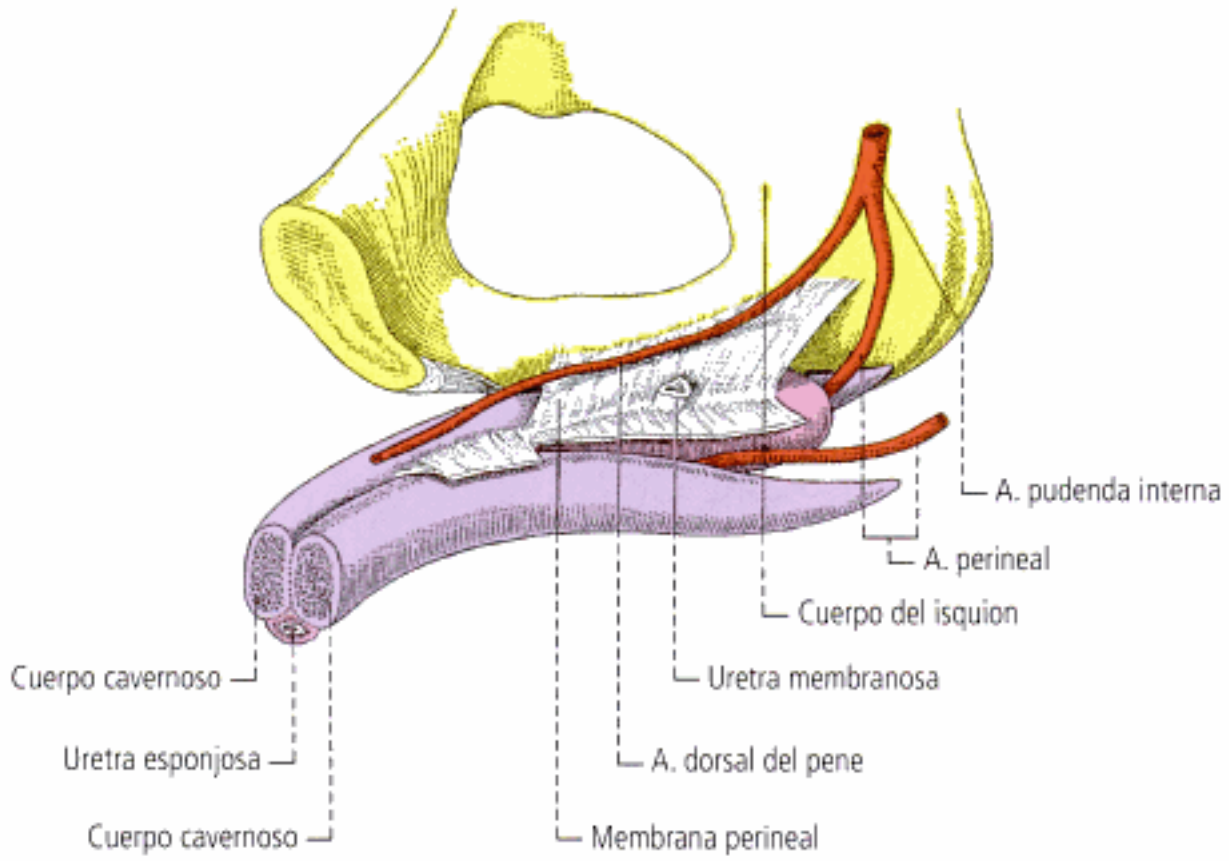
El **dartos** es una capa de fibras musculares lisas dependiente del tejido subcutáneo, que forma un manguito lon-

Fig. 123-4.
Corte sagital de la parte anterior del pene para mostrar la forma de constitución del prepucio y del glande.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 123-8.
Ligamento de inserción del pene (según Gregoire).

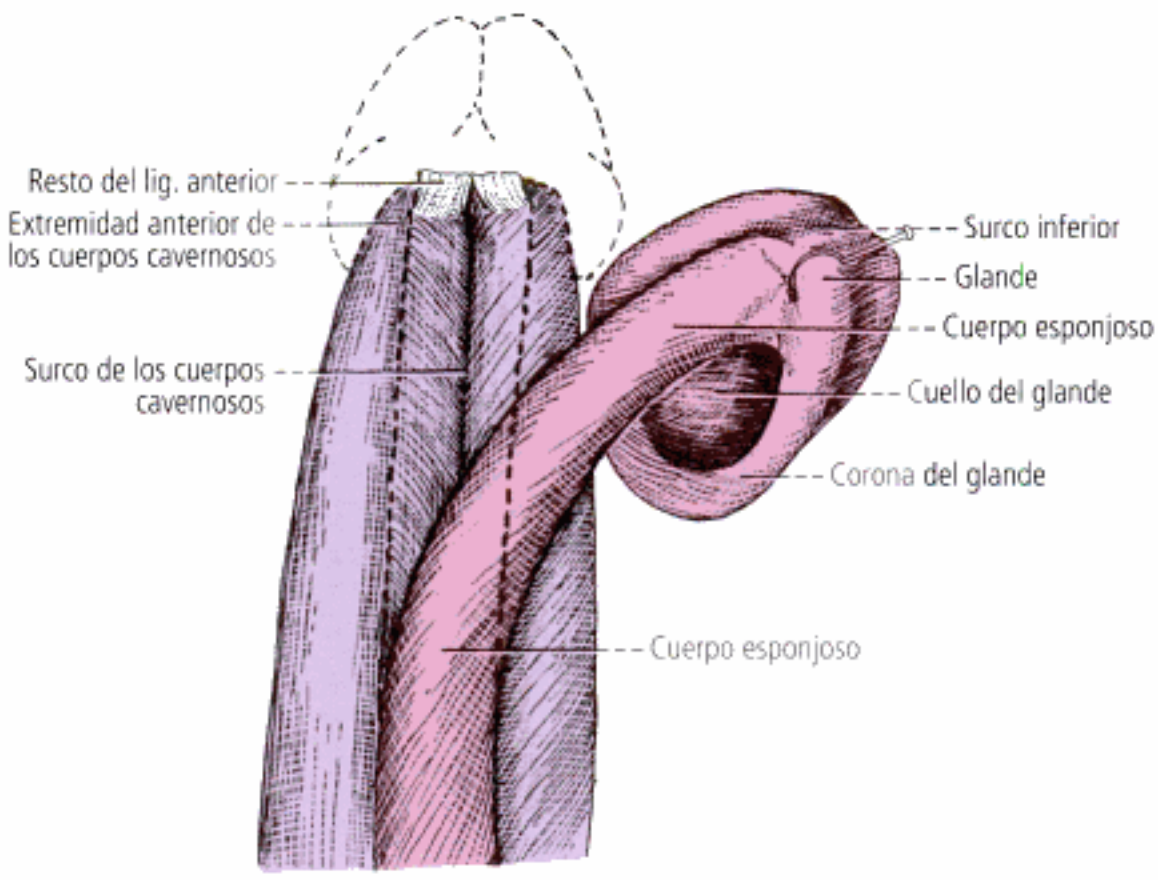


VASOS Y NERVIOS

Arterias

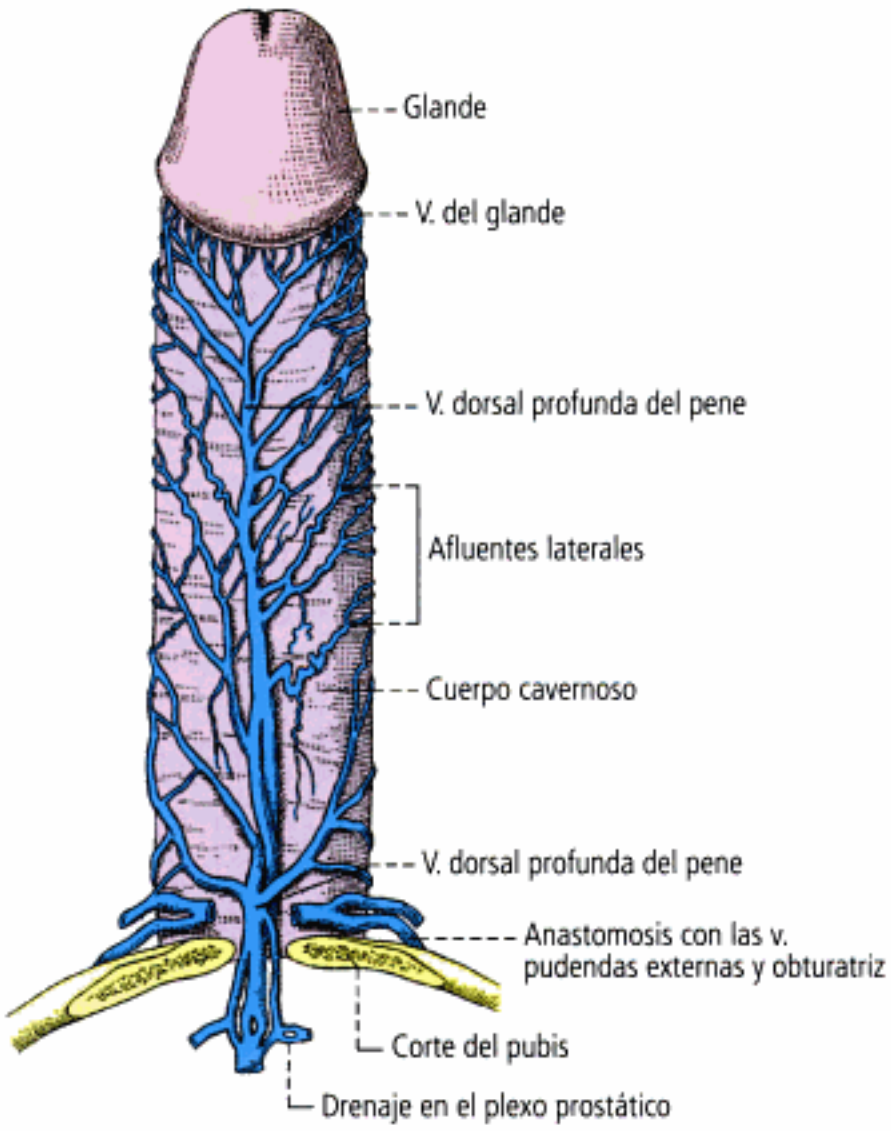
Las **arterias de las túnicas** provienen de las **pudendas externas**, ramas de la arteria femoral y de la **perineal**, rama de la pudenda interna (fig. 123-10). Las arterias de los **cuerpos eréctiles** provienen de las **pudendas internas**, ramas de la ilíaca interna, por las arterias del bulbo del pene [bulbouretrales] y dorsal del pene. Forman una importante red de la cual las **arterias profundas del pene** [cavernosas] son las más desarrolladas. Las arterias profundas dan ramas espiroideas dentro de los cuerpos cavernosos: las **arterias helicinas**.

Fig. 123-9.
Forma de unión de la extremidad anterior de los cuerpos cavernosos con el glande. Se ha seccionado al ligamento anterior de los cuerpos cavernosos, y el glande así liberado ha sido reclinado.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 123-11.
Vena dorsal profunda del pene.



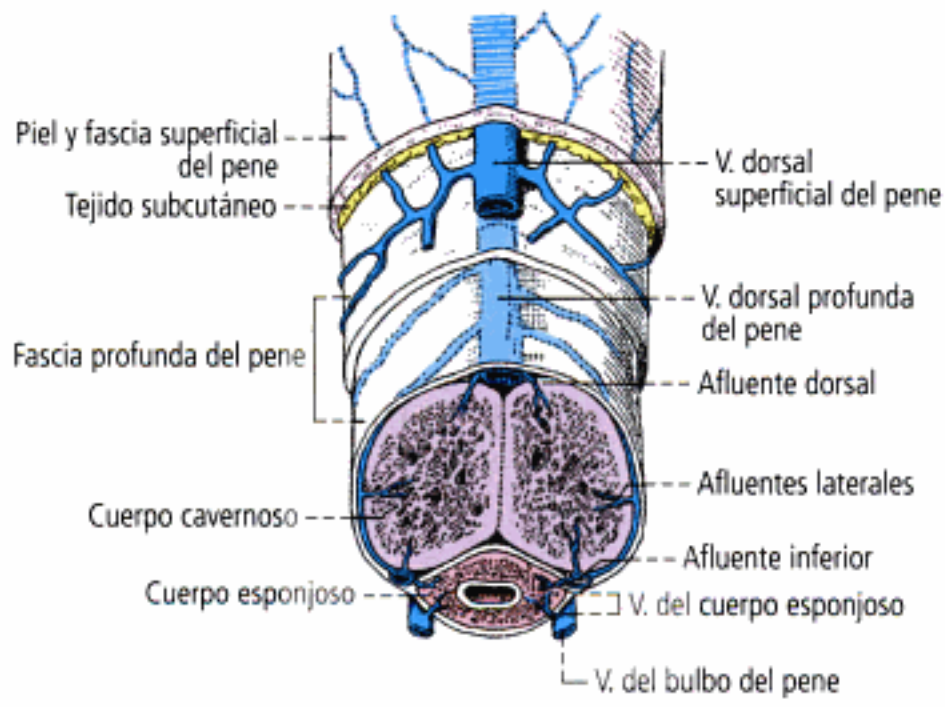
La **erección** se debe a un aporte sanguíneo masivo al seno de los tejidos eréctiles que rodean a la uretra bulbar y peneana (cuerpos cavernosos y cuerpo esponjoso). Exige una vascularización arterial intacta, así como un drenaje venoso satisfactorio. Para producir la **erección del pene** las anastomosis arteriovenosas de los cuerpos eréctiles se cierran. La **estimulación parasimpática** produce la relajación de los músculos lisos de las trabéculas y de las arterias helicinas, lo que permite que la sangre llene las cavidades de los cuerpos del pene. Los músculos bulboesponjosos e isquiocavernosos comprimen a los plexos venosos, impidiendo el retorno de la sangre. El aumento de la rigidez y el volumen de los cuerpos cavernosos y del cuerpo esponjoso produce la erección del pene. La **estimulación simpática** provoca el regreso del pene a la flaccidez mediante los mecanismos inversos.

La imposibilidad de la erección es la **impotencia**. La permanencia de la erección es el **priapismo**.

La **erección** es un fenómeno **reflejo**, que obedece a estímulos centrales (excitación psíquica, táctil, visual, olfatoria) o de estímulos periféricos directos. Este fenómeno procede de un **comando nervioso** con vías centrípetas, centros y vías centrífugas:

- **Vías centrípetas (sensitivas):** la sensibilidad genital toma el camino del **nervio pudendo** y de las raíces posteriores de los nervios sacros, sobre todo correspondientes a S3.
- **Centros:** se encuentran en la médula sacra, entre el 2° y el 4° segmento medular sacro (Gaskell). Igualmente, se ha podido localizarlos en el hombre entre el 10° segmento torácico y el 2° segmento lumbar a ambos lados del conducto central de la médula espinal (Lue).
- **Vías centrífugas:** pasan por los **nervios esplácnicos pélvicos** principales elementos del **parasimpático** pélvico, originado en los nervios sacros 2°, 3° y 4°. A los nervios esplácnicos pélvicos se incorpora al **plexo hipogástrico inferior**, donde sus ramos se mezclan con los nervios **simpáticos** procedentes de los nervios hipogástricos. Los ramos destinados a las formaciones eréctiles controlan la vasodilatación esencial para la erección. La topografía de estos ramos centrífugos explica la frecuencia de la impotencia luego de las cistectomías o de las prostatectomías totales, así como en las amputaciones abdominoperineales del recto por cáncer. La importancia del factor circulatorio resulta objetivada por la impotencia debida a las trombosis arteriales (diabetes, obstrucción de la bifurcación de la aorta abdominal).

Fig. 123-12.
Envolturas y circulación venosa del pene.



Material protegido por derechos de autor

124 Próstata y glándulas bulbouretrales

La **próstata** y las **glándulas bulbouretrales** segregan un líquido que participa en la formación del **semen** (esperma).

PRÓSTATA

La **próstata** es un órgano desarrollado alrededor de la parte inicial de la **uretra**. Forma parte de los **órganos genitales internos masculinos**, si bien su posición y relaciones la unen a la vejiga y a la uretra, órganos urinarios. Está compuesto por una porción **glandular**, que ocupa aproximadamente los dos terceras partes del tejido contenido dentro de la **cápsula prostática**, y el tercio restante es **fibromuscular**. Produce el 20% del volumen del semen.

Generalidades

Situación general

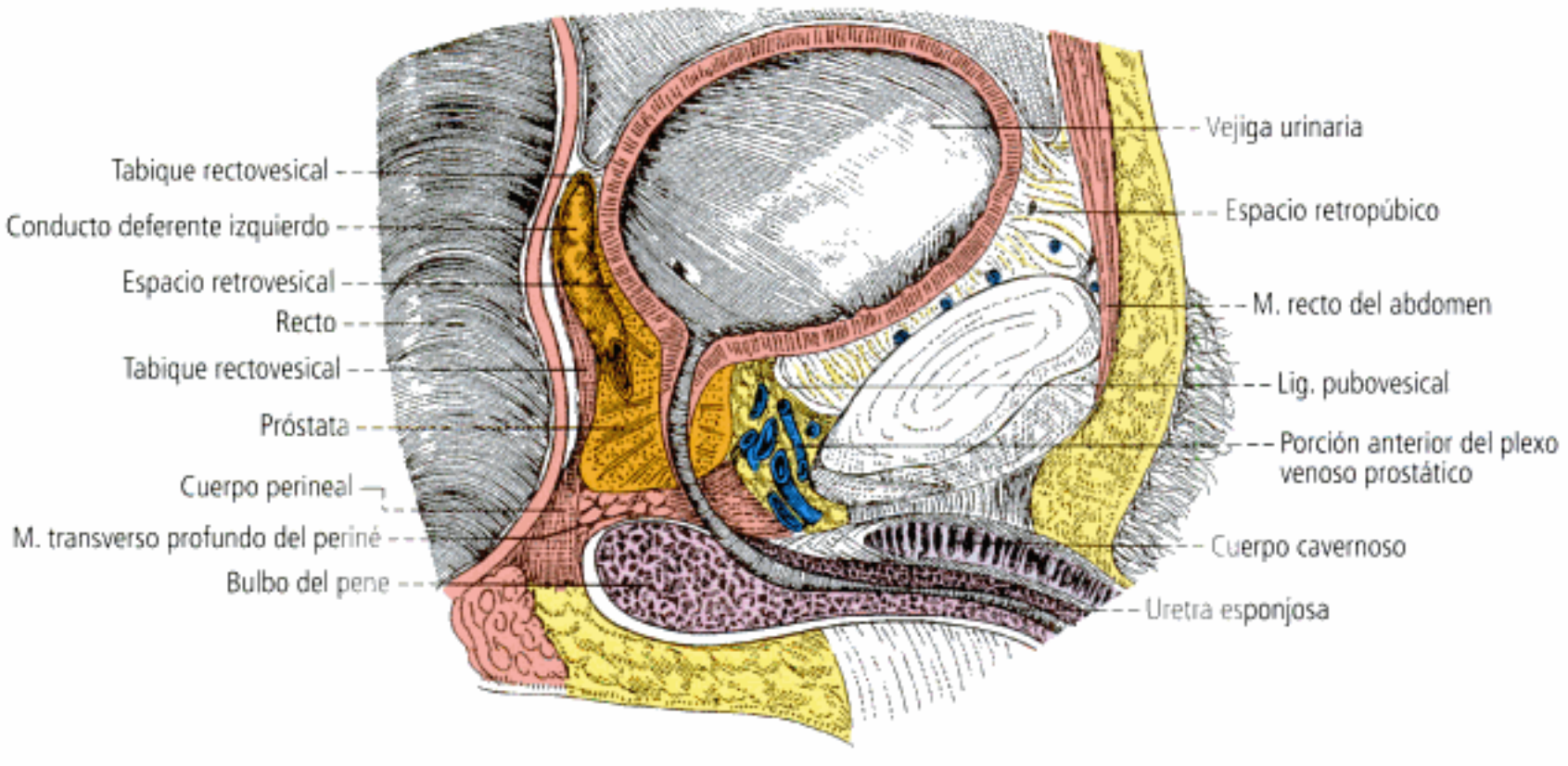
La **próstata** está situada por debajo de la vejiga urinaria, detrás de la sínfisis del pubis, delante del recto, arriba de la membrana perineal y el espacio perineal profundo [diafragma urogenital] (fig. 124-1). Rodea al origen de la uretra masculina y está atravesada por los conductos eyaculadores. Tiene íntimas relaciones con los **esfínteres vesicouretrales**. Su eje mayor es oblicuo hacia abajo y adelante.

Descripción

Winslow la consideró "conformada aproximadamente como una castaña" (fig. 124-2). La **próstata** mide alrededor de 3,5 cm en su base y aproximadamente 2,5 cm en sus dimensiones vertical y anteroposterior. Su peso normal es de unos 18 g. Posee:

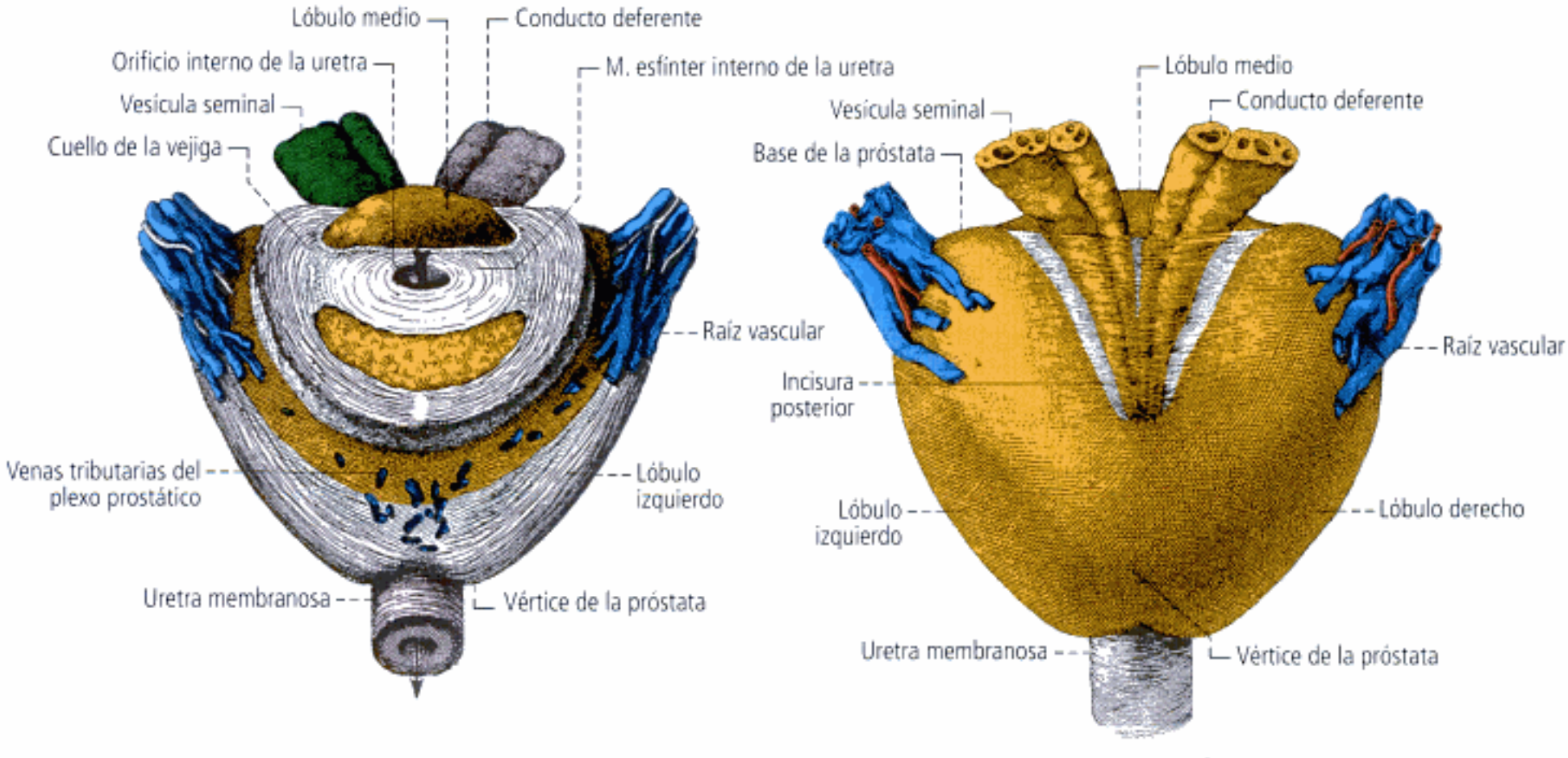
- Una **cara anterior** corta, casi vertical. En esta cara se encuentra el **istmo de la próstata** (o comisura), situado por delante de la uretra y formado por tejido fibromuscular, con muy poco o ningún tejido glandular.
- Una **cara posterior** más larga, triangular, ancha arriba, se estrecha de manera progresiva hacia abajo.
- Dos **caras inferolaterales**, oblicuas hacia abajo y medialmente en sentido vertical, y de medial a lateral, en sentido anteroposterior, relacionadas con la **fascia pelviana** y el **músculo elevador del ano**.
- La **base de la próstata** [cara superior] de forma aproximadamente triangular, con la porción más ancha hacia atrás. La uretra prostática se halla más cerca del vértice anterior. Una cresta transversal, formada por los lobulillos superomediales, divide a la **base de**

Fig. 124-1.
Vejiga y próstata, corte sagital mediano de la pelvis. Parte izquierda del corte.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 124-2.
Próstata aislada. Vista anterior y vista posterior.



la próstata en una **región anterior** que corresponde al cuello de la vejiga urinaria, y una **región posterior**, que aloja la formación de los conductos eyaculadores y los elementos vasculares: es el **hilio** de la próstata, limitado atrás por una banda de tejido glandular, correspondiente a los lobulillos inferoposteriores (fig. 124-3). Una ligera **depresión mediana** y **posterior** forma la **escotadura prostática** en la base, que marca la división de la próstata en dos **lóbulos**: derecho e izquierdo.

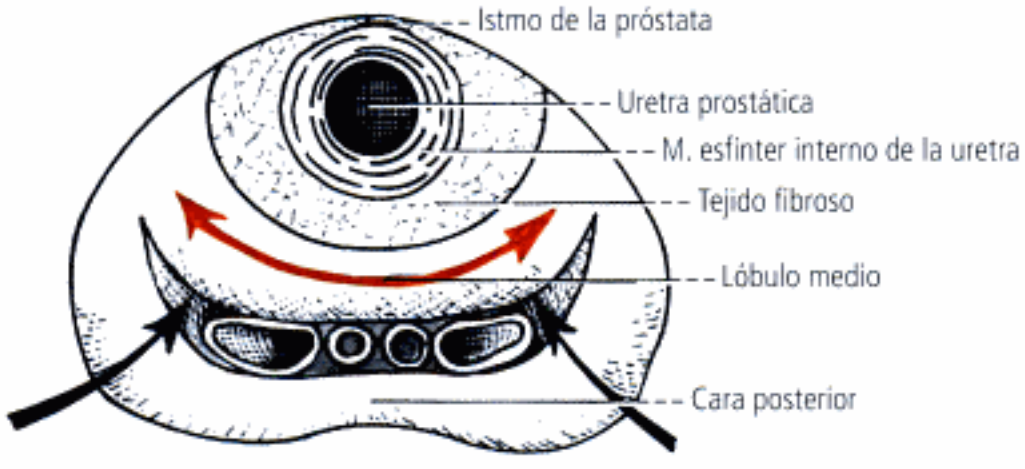
- El **vértice de la próstata**, inferior, por donde emerge la **uretra**. El vértice se aplica sobre el **espacio perineal profundo**.

La **próstata**, firme y elástica, es rudimentaria en el niño. Se desarrolla en la pubertad y a partir de los 50 años sufre una involución fibrosa. Puede entonces ser asiento de neoformaciones benignas (adenomas prostáticos, hipertrofia prostática benigna) o malignas (cáncer de próstata) que obstaculizan la micción. La **próstata** está envuelta por la **cápsula prostática**, fibrosa, adherente al tejido glandular, que emite prolongaciones hacia el interior del órgano.

Lóbulos prostáticos

La **próstata** es un órgano difícil de sistematizar en el aspecto morfológico. Tradicionalmente, se describieron **cinco lóbulos prostáticos**:

Fig. 124-3.
Base de la próstata y sus dos vertientes (según Sappey). La flecha roja indica la zona culminante entre la vertiente anterior uretrovesical y la vertiente posterior genital. Las flechas negras indican en el hilio la llegada de las raíces, lateralmente a los conductos deferentes y a las vesículas seminales.



Material protegido por derechos de autor

1. La porción superior del **esfínter externo de la uretra**, que cubre al istmo de la próstata y queda cubierta por la **cápsula prostática**.
2. La lámina preprostática, que se eleva en sentido vertical delante de la próstata, formando una hoja muy delgada que se pierde en contacto con el cuello vesical. Por abajo llega hasta el ligamento transverso del periné. Está mal diferenciada; para unos pertenece a la vaina vascular de los vasos vesicales anteriores, otros la consideran como una expansión del ligamento transverso.
3. El **espacio retropúbico** [prevesical o de Retzius], limitado lateralmente por los **ligamentos puboprostáticos**. Contiene tejido adiposo y la porción anterior de los **plexos venosos vesical** y **prostático** [de Santorini], muy notorios desde el punto de vista anatómico, "pero mucho menos densos y evidentes de lo que se cree para el abordaje anterior de la próstata en el ser vivo" (Millin).
4. El **pubis** y la **sínfisis del pubis**, finalmente. Se debe pasar por arriba y por detrás de ellos para emplear esta vía de acceso a la próstata.

Relaciones laterales

La **próstata** está en contacto con el tejido conjuntivo denso que se dispone rodeando a los plexos venosos prostáticos y los nervios originados del plexo hipogástrico inferior (fig. 124-7). Este conjunto forma parte de la **fascia pelviana parietal** [lámina sacrorrectogenitopubiana] que atraviesa la pelvis sagitalmente de atrás hacia adelante. La **porción anterior de la fascia pelviana** situada a los lados de la próstata forma el **ligamento puboprostático** (lateral). En la parte inferior de esta **fascia pelviana**, la próstata se relaciona lateralmente con el **arco tendinoso de la fascia pelviana** y el **músculo elevador del ano**.

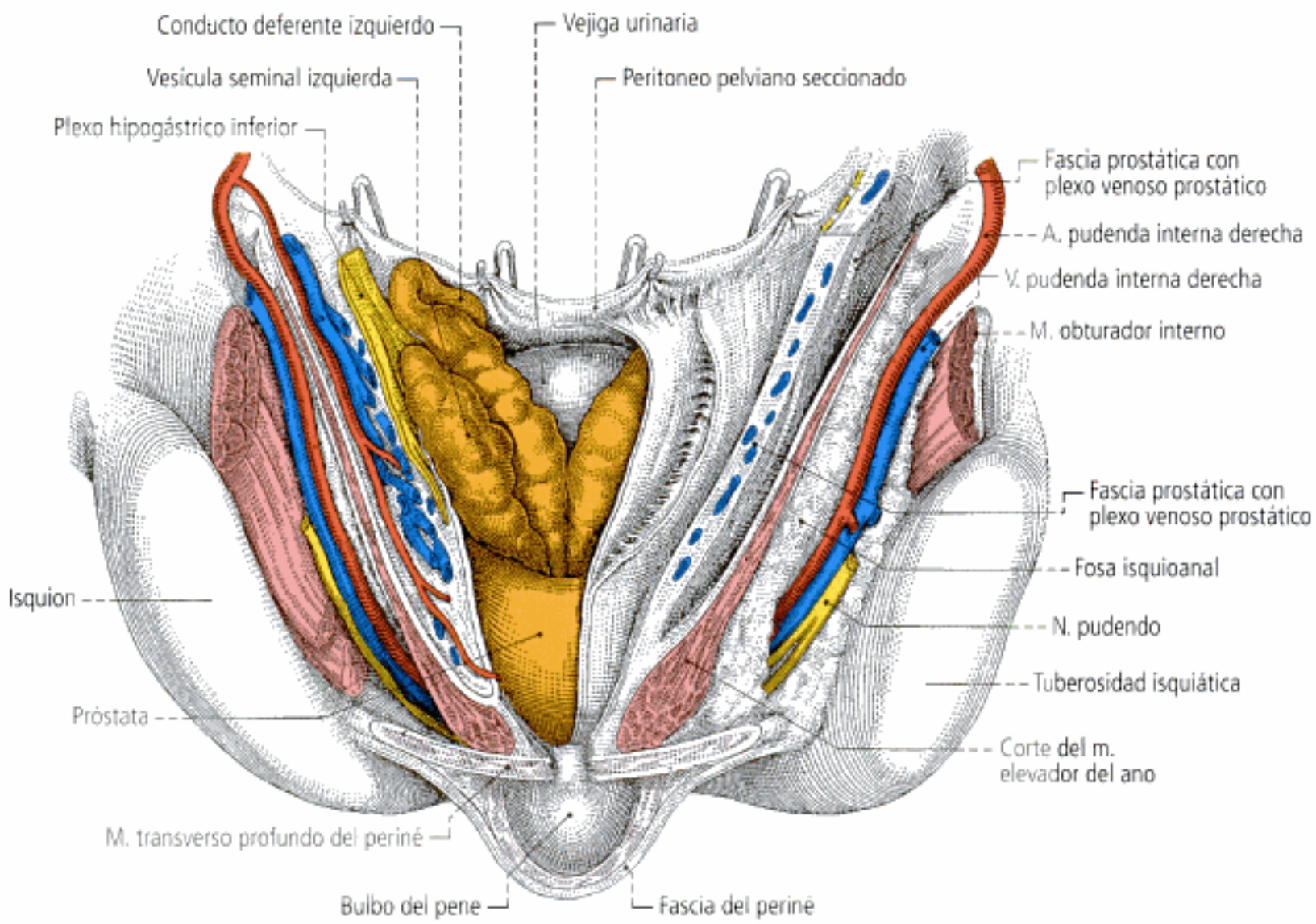
Relaciones posteriores

La **próstata** está por delante del **recto**, del cual la separa el **tabique rectovesical** [aponeurosis prostatoperitoneal de Denonvilliers]. Este tabique es una formación fibroconjuntiva (con algunas fibras musculares lisas) fijada abajo en la **membrana perineal**, en la parte anterior del **cuerpo perineal**. El **tabique rectovesical** forma parte de la **fascia pelviana visceral**. Arriba, se desdobla alrededor de las vesículas seminales. Lateralmente, se une a las hojas sagitales de la **fascia pelviana**. El **tabique rectovesical** representa un plano de separación rectoprostático esencial. La **ampolla rectal** está inmediatamente por detrás de este plano, con dirección oblicua hacia abajo y adelante, dibujando una saliente subprostática. El **tacto rectal** da cuenta del estado de la **próstata**: consistencia, volumen, límites, movilidad y sensibilidad.

Relaciones superiores

La **base de la próstata** se relaciona con la **vejiga urinaria** (fig. 124-3 y 124-12). Se distinguen:

Fig. 124-7.
Cara posterior de la próstata y de las vesículas seminales. A la izquierda se ha abierto la celda prostática y se han aislado los vasos y nervios del piso pelviano.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 124-10.
Vasos linfáticos de la próstata. Se representan sólo los del lado derecho.

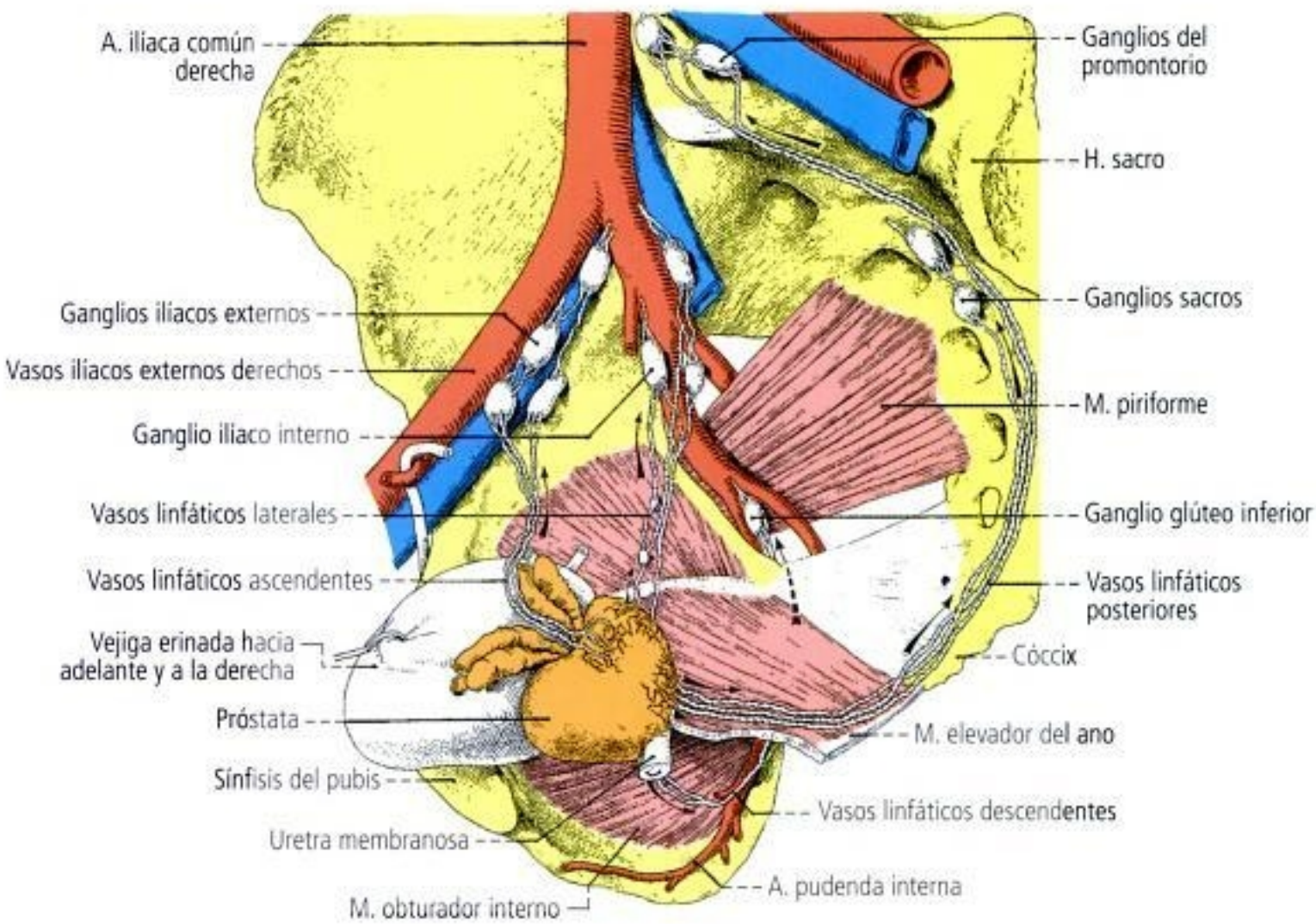
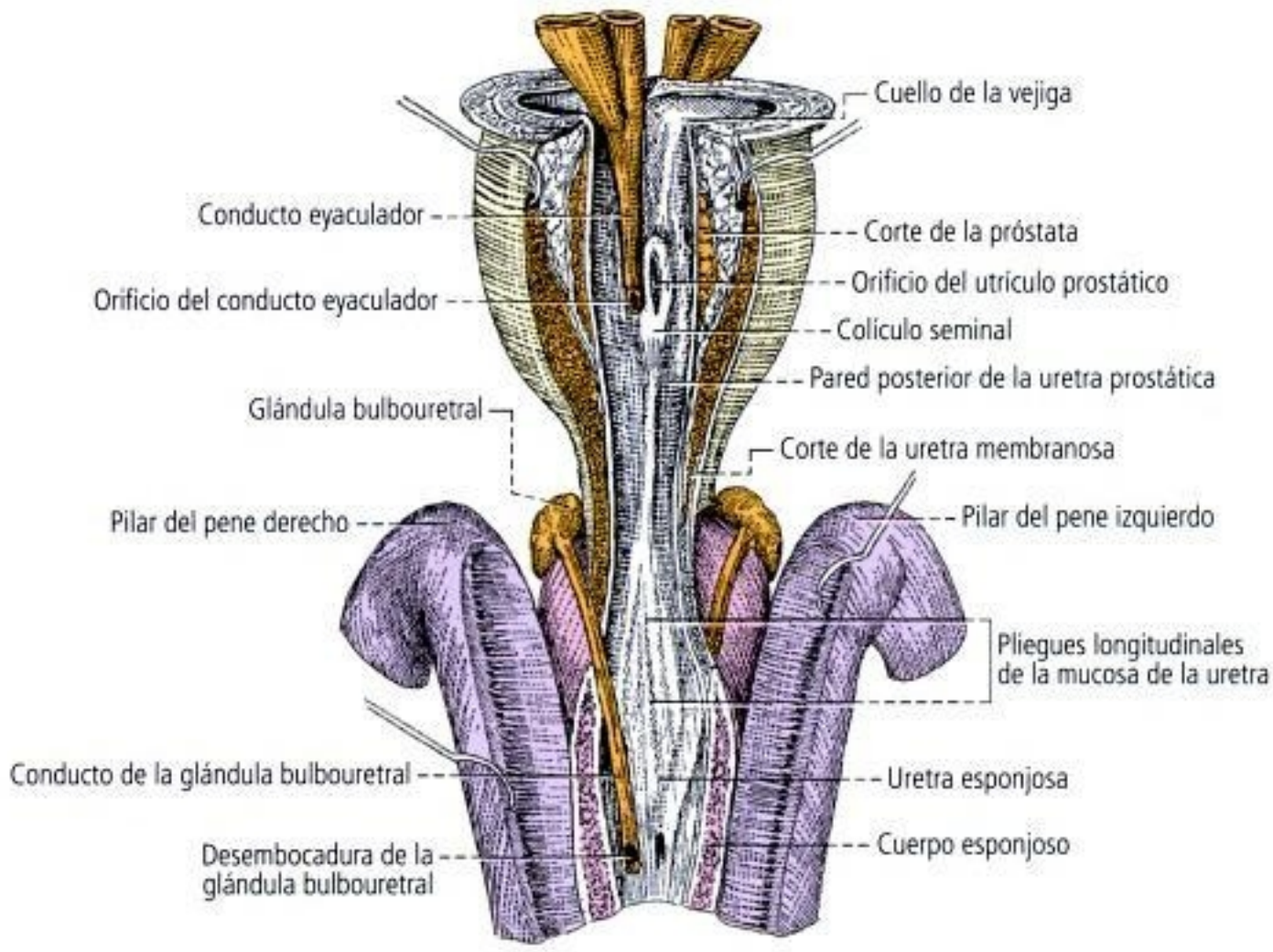


Fig. 124-11.
Uretra masculina, pared posterior. Se ha incidido en la línea media la pared anterior de la próstata y de la uretra.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 124-10.
Vasos linfáticos de la próstata. Se representan sólo los del lado derecho.

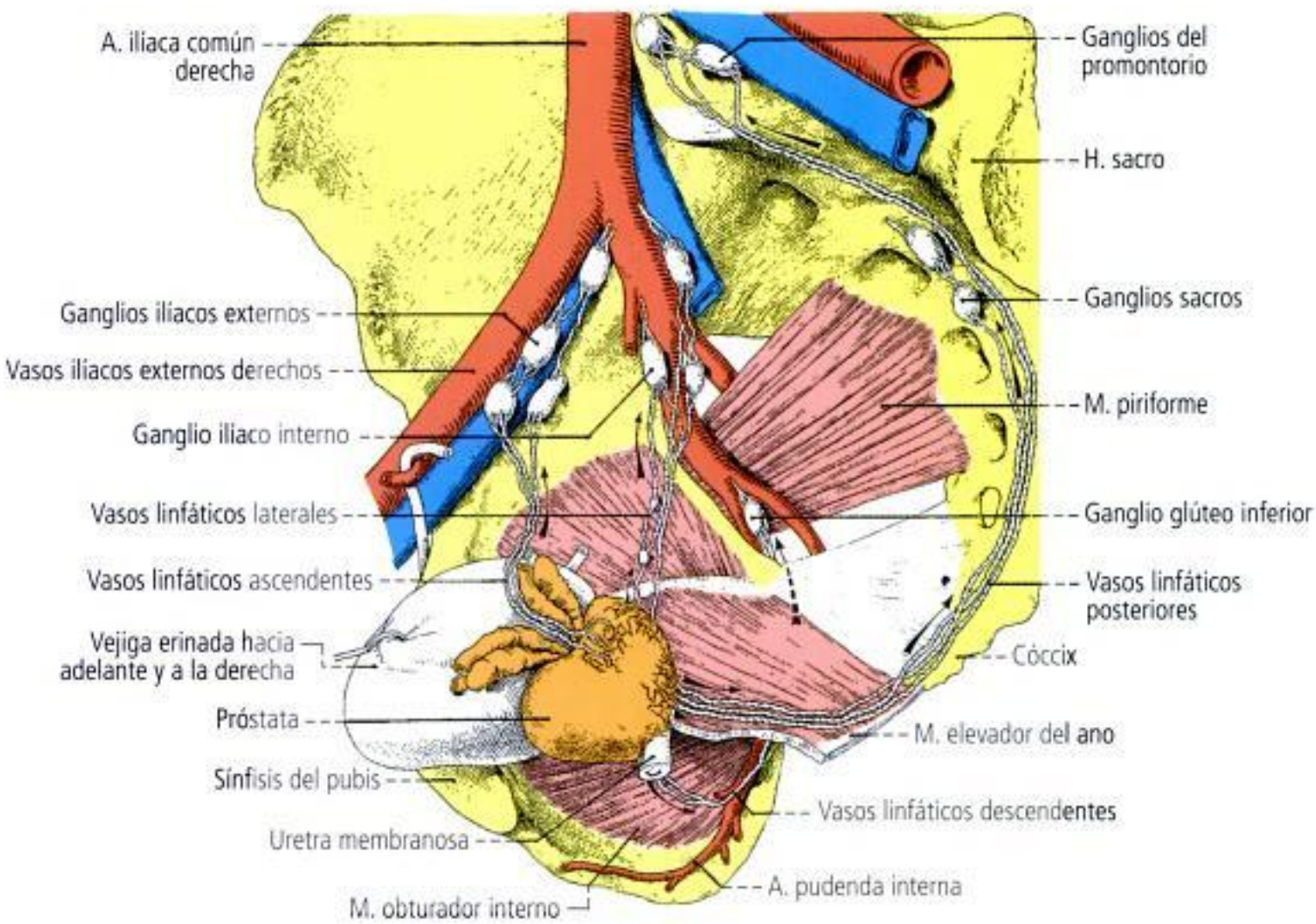
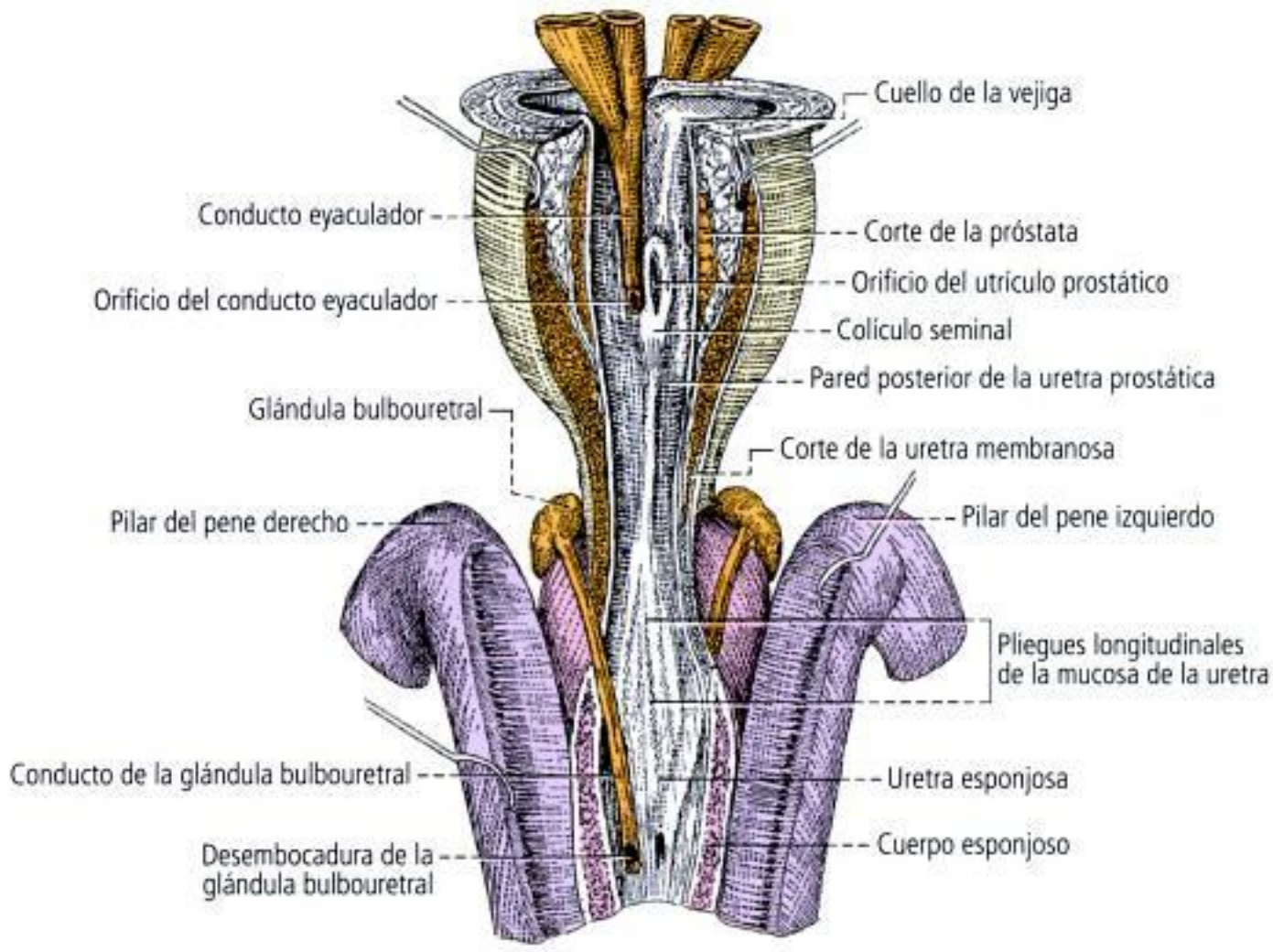


Fig. 124-11.
Uretra masculina, pared posterior. Se ha incidido en la línea media la pared anterior de la próstata y de la uretra.



Material protegido por derechos de autor

XXV

Sistema genital femenino

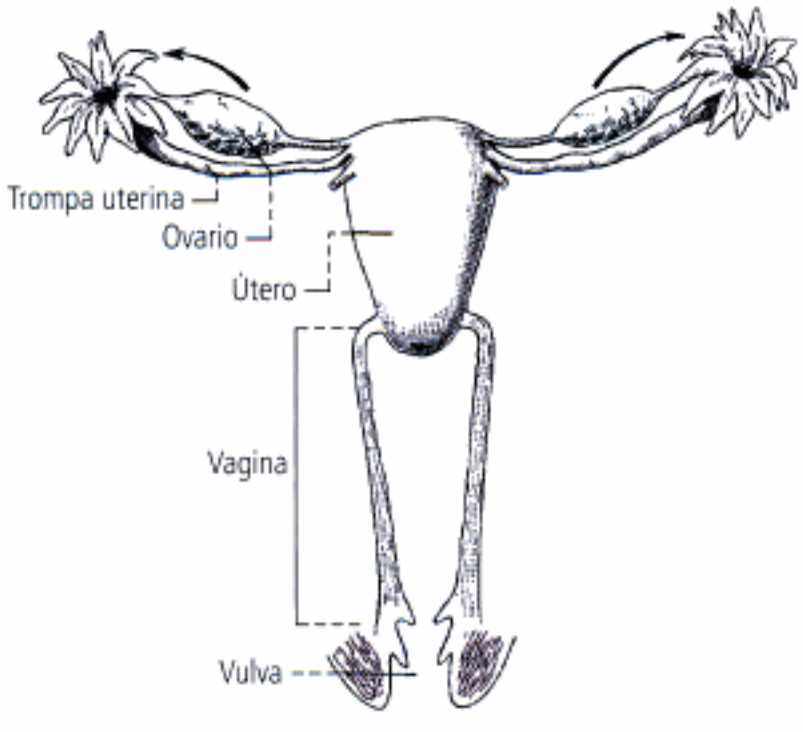
El **sistema genital femenino** está integrado por los órganos genitales femeninos internos y externos. Éstos comprenden:

Órganos genitales internos:

- Dos glándulas sexuales, los **ovarios**.
- Las **trompas uterinas** (*tuba* o *salpinx*), unidas al útero.
- El **útero**, en donde se efectúan la anidación del huevo fecundado y el desarrollo del feto.
- La **vagina**.

Los **órganos genitales externos** están conformados por la **vulva**, junto con sus órganos anexos (fig. XXV-1).

Fig. XXV-1.
Esquema del sistema genital femenino.



Material protegido por derechos de autor

125 Ovario

El **ovario** es la glándula sexual femenina que por su secreción interna (endocrina) asegura los caracteres de la feminidad y por su secreción externa elabora los ovocitos primarios y secundarios, células genitales femeninas.

GENERALIDADES

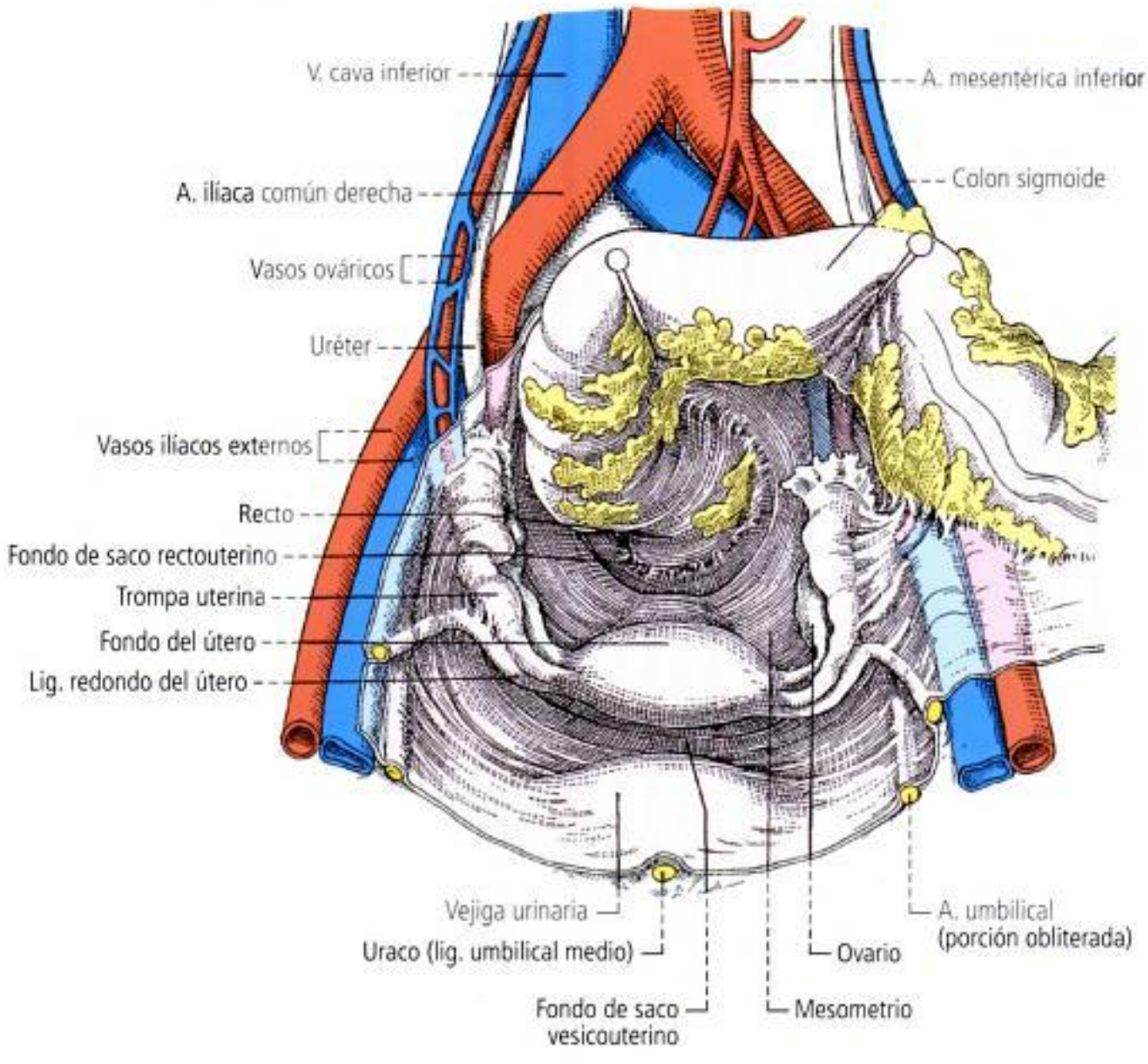
Situación

Existen dos **ovarios**, derecho e izquierdo, situados en la **pelvis menor**, por debajo del estrecho superior, adelante y laterales al **recto**, por detrás del **ligamento ancho del útero** (fig. 125-1). Se encuentran a unos 15 o 20 mm por delante de la articulación sacroiliaca, de 8 a 10 mm por debajo del estrecho superior y a 1 o 2 cm por encima y adelante del borde superior del músculo piriforme. Esta situación es el resultado de la **migración** que, como la del testículo, comienza en la región lumbar, medialmente al mesonefros, pero que se detiene en la pelvis menor, donde la glándula encuentra su posición definitiva, por lo común al 9° mes de la vida intrauterina (figs. 125-2 y 125-3). Las **ectopias ováricas** son excepcionales. Después de varios embarazos, el ovario puede descender más en la pelvis.

Descripción

El **ovario** tiene forma ovoide, algo aplastada, con una longitud de 2,5 a 4,5 cm y un espesor de 0,5 a 1 cm, con:

Fig. 125-1.
Excavación pelviana en la mujer, vista anterosuperior.



Material protegido por derechos de autor

- Una **cara lateral** y una cara **medial**.
- Un **borde libre**, posterior y delgado, y un **borde mesovárico**, anterior e hiliar.
- Dos **extremidades**, superior, **tubárica** e inferior, **uterina**.

El eje mayor del **ovario** es oblicuo de lateral a medial, de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás. La glándula es de color blanco rosado y su superficie está levantada por el desarrollo regular de los folículos ováricos.

Los ovarios son muy pequeños en las niñas, pero aumentan de tamaño hasta la edad adulta. El ovario sufre una regresión después de la **menopausia** (fin de la vida reproductiva).

Medios de fijación

Cuatro ligamentos fijan al **ovario**: uno a la pared lumbopelviana y tres a otros órganos genitales internos (fig. 125-4).

Ligamento suspensorio del ovario [infundíbulo-pélvico]

Es el medio de fijación más eficaz del **ovario**. Está formado por un meso que contiene fibras conjuntivomusculares, los **vasos principales del ovario** y una envoltura peritoneal. Fijado a la fosa ilíaca por arriba y atrás, llega a la extremidad tubárica del ovario, y al mismo tiempo se fija en el infundíbulo de la trompa uterina y en el peritoneo del ligamento ancho, solidarizando esos tres elementos que quedan unidos al estrecho superior de la pelvis.

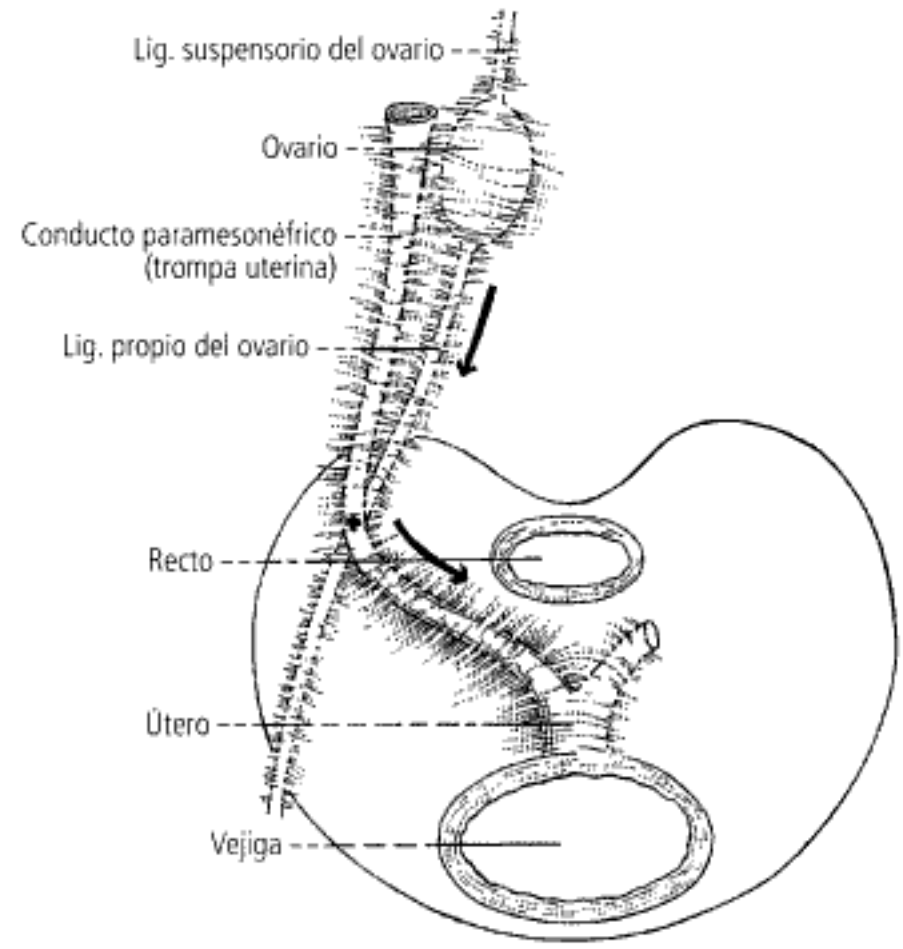
Mesosálpinx

Se extiende desde el **borde mesovárico**, anterior, al **infundíbulo de la trompa uterina**, asegurando un contacto íntimo entre la trompa uterina y el ovario. Es un ligamento de coaptación y no un medio de sostén.

Ligamento propio del ovario [útero-ovárico]

Es un cordón redondeado, que une el borde anterior del ovario con el ángulo del útero, donde se inserta, por detrás y por encima de la trompa uterina. Está tapizado por el peritoneo de la **hoja posterior del ligamento ancho**. Se relaciona con la **rama ovárica de la arteria uterina**. Asegura la orientación del ovario y lo hace solidario del útero.

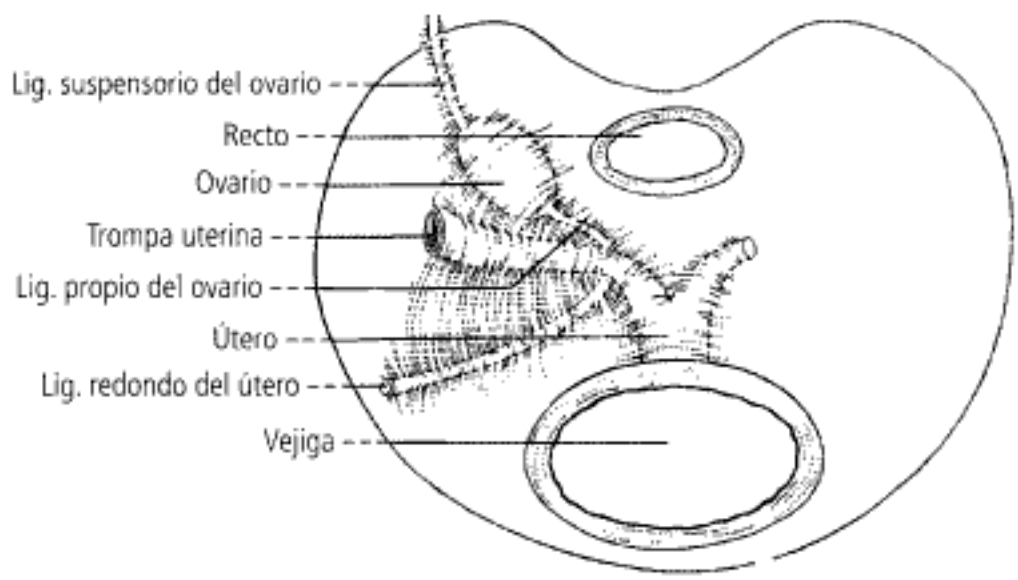
Fig. 125-2.
Formaciones del peritoneo genital en la mujer. Descenso del ovario.



Mesovario

Está formado por la **hoja peritoneal posterior del ligamento ancho**, con el cual une al ovario. El peritoneo se detiene alrededor del **hilio del ovario**, donde se interrumpe bruscamente en contacto con el **epitelio ovárico**, siguiendo la línea de Farre-Waldeyer. Esta disposición es tal que el **ovario** es un **órgano intraperitoneal** no tapizado por peritoneo. Está, pues, **desperitonizado**, en contacto

Fig. 125-3.
Formación del ligamento ancho del útero definitivo.



Material protegido por derechos de autor

El **ovocito secundario** liberado es captado por las fimbrias del infundíbulo de la trompa uterina y guiado hacia el interior del infundíbulo de la trompa, a través del **orificio abdominal de la trompa**. Su destino es ser fecundado o no. Luego de la rotura y de la expulsión de líquido y del ovocito secundario, la granulosa del folículo se vasculariza, sus células aumentan de volumen y se transforman en el **cuerpo amarillo**. Si el ovocito secundario no es fecundado, el cuerpo amarillo degenera al cabo de 10 días y cesa su actividad endocrina, con la aparición de la menstruación: **cuerpo amarillo menstrual**. En caso de que el ovocito secundario sea fecundado, el cuerpo amarillo persiste y se hipertrofia: **cuerpo amarillo gravídico**, conservando su actividad hasta el 4º o 5º mes de la gestación, y es reemplazado en su función hormonal por la placenta.

Secreción interna

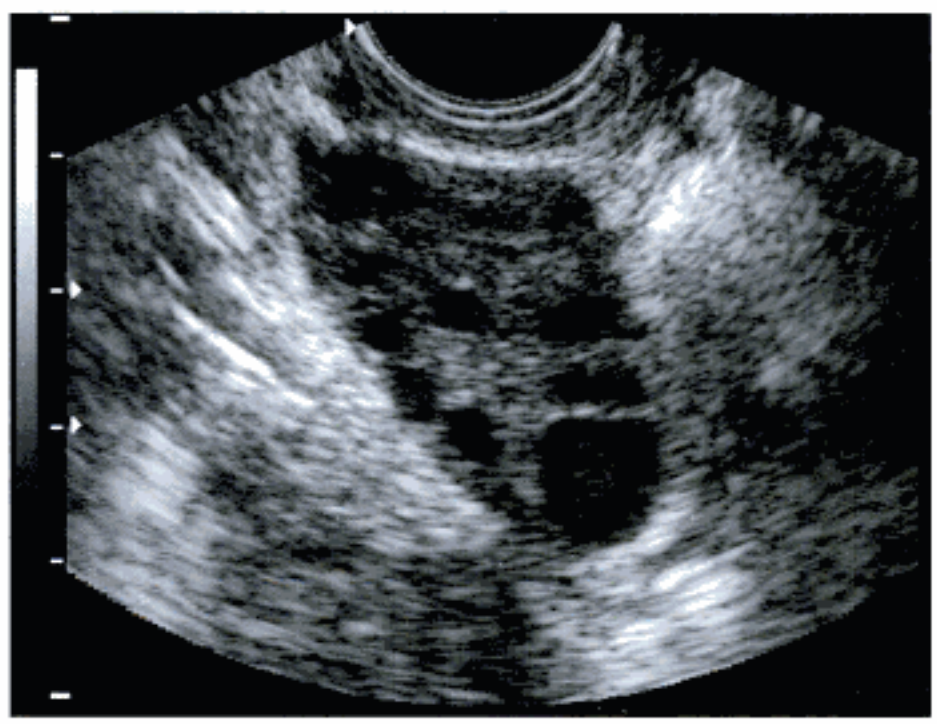
Ésta se produce de manera alternativa durante el ciclo menstrual: primero la producen los folículos, luego los cuerpos amarillos que liberan distintas hormonas hacia la sangre. Éstas gobiernan desde la pubertad los caracteres sexuales secundarios de la mujer. Durante la vida genital, aseguran la sucesión de los períodos menstruales, así como la anidación del huevo fecundado y el curso del embarazo.

Exploración en el ser vivo

Se ha visto que el **ovario** está demasiado profundo para ser percibido por la palpación abdominal o por el tacto vaginal.

Puede estudiarse mediante ecografía a través de la pared abdominal y también a través de la pared de la **vagina**, con el fin de obtener imágenes con mayor definición: ecografía transvaginal (fig. 125-8).

Fig. 125-8.
Ecografía ovárica. Las estructuras redondeadas que se observan en el parénquima ovárico corresponden a folículos.



El **ovario** puede ser asiento de tumores, benignos o malignos, de quistes o de infecciones que aumentan sus dimensiones, lo fijan a menudo por adherencias peritoneales y lo vuelven perceptible al examen clínico.

Puede ser objeto de observación directa en el ser vivo, mediante de la visualización endoscópica de la pelvis menor a través del fórnix vaginal, la culdoscopia. En la actualidad se tiende a realizar una laparoscopia, a través de la pared abdominal.

Material protegido por derechos de autor

126 Trompa uterina

La **trompa uterina** [trompa de Falopio, oviducto] es un conducto bilateral, extendido desde la extremidad tubárica del ovario (lateralmente), hasta el cuerno del útero (medialmente). Este conducto muscular, tapizado por una mucosa, conduce al ovocito hacia la cavidad uterina.

GENERALIDADES

Descripción

La **trompa uterina** (*salpinx*) mide de 10 a 12 cm de largo en la mujer adulta. Tiene forma de cilindro hueco con un extremo dilatado (*tuba*: trompa). Su dirección general es de lateral a medial. Describe primero una curva que rodea al ovario, luego posee un trayecto transversal, rectilíneo hasta el **útero**, cuya pared atraviesa. Se describe: una parte lateral con el infundíbulo y la ampolla, y una parte medial con el istmo y una porción intramural o uterina (véanse fig. 125-5 y figs. 126-1 y 126-2).

Infundíbulo [pabellón]

El **infundíbulo** es el extremo lateral de la trompa uterina. Tiene la forma de un **embudo** orientado hacia abajo, atrás y medialmente. Es móvil. Su **cara lateral** continúa a la superficie lateral de la ampolla de la trompa. La pared externa del **infundíbulo** está tapizada por el **peritoneo**.

La **base** es irregular, está erizada por las **fimbrias** (franjas), con aspecto de digitaciones radiadas, orientadas hacia la cara medial del ovario. La **fimbria** más larga y desarrollada llega a unirse con el **ovario**, es la **fimbria ovárica**, que se encuentra aplicada sobre un refuerzo fibroso: el ligamento infundibuloovárico. Estas **fimbrias** flotan libremente en la cavidad peritoneal. La **cara medial del infundíbulo**, su superficie interna, está tapizada por una **mucosa** que es continuación de la que tapiza el resto del interior de la **trompa uterina** y está desprovista de peritoneo. El **interior de la trompa uterina está abierto a la cavidad peritoneal**: es el único ejemplo de comunicación entre una cavidad serosa (peritoneo) y una **cavidad mucosa**. El **fondo del infundíbulo** (o vértice) se comunica con la trompa uterina a través del **orificio abdominal de la trompa uterina**.

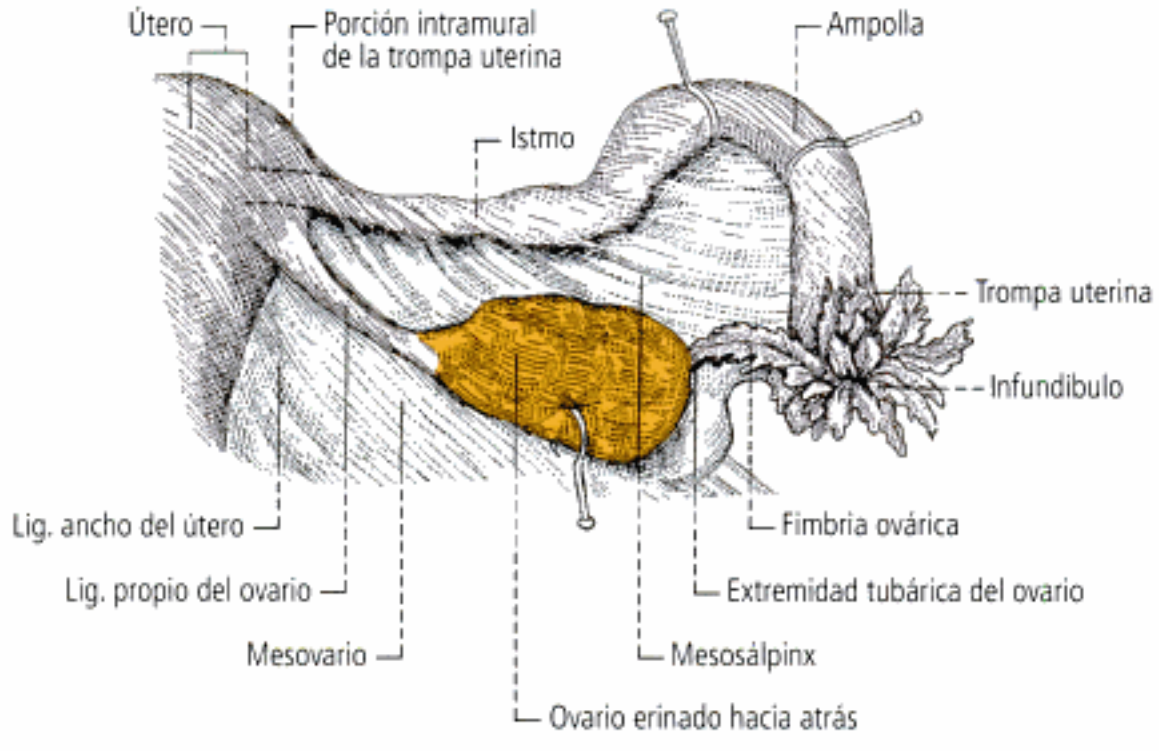
Ampolla [cuerpo]

La **ampolla de la trompa uterina** está interpuesta entre el infundíbulo y el istmo, corresponde a los dos tercios laterales de la trompa. Su parte lateral es más ancha, correspondiente al calibre del infundíbulo; hacia su parte medial se va estrechando, para continuarse con el istmo. Es la porción más larga de la trompa uterina. Los ovocitos secundarios expulsados por los ovarios suelen ser fecundados en esta porción.

Istmo

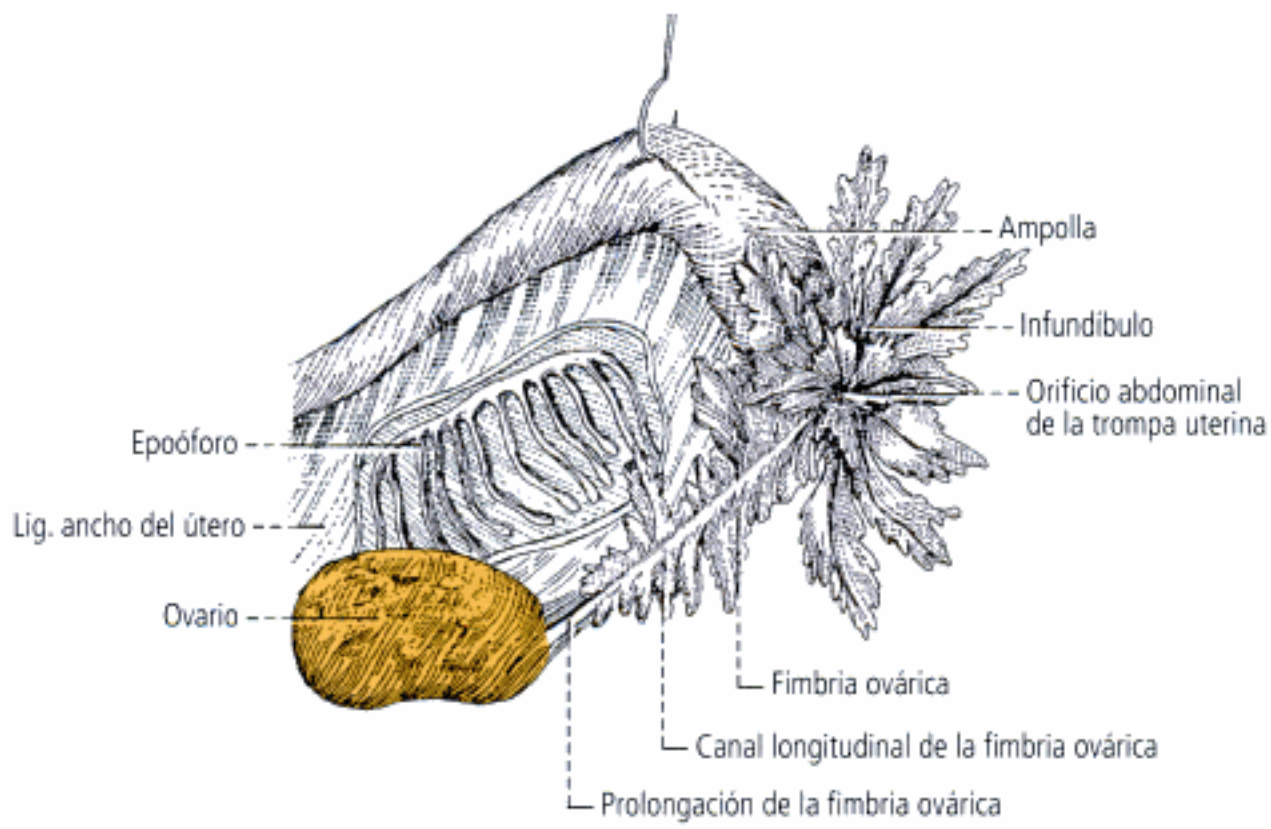
El **istmo de la trompa uterina** corresponde a su tercio medial. Es la parte rectilínea y menos móvil de la trompa. Su

Fig. 126-1.
Trompa uterina, vista por su cara posterior, lado derecho.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 126-2.
Infundíbulo de la trompa uterina, visto por su cara medial, lado derecho.



calibre es estrecho y sus paredes, anchas. Hacia el **cuerno del útero**, el **istmo** se ubica entre la salida del ligamento redondo del útero y el ligamento propio del ovario, pero en un plano más elevado.

Porción uterina [intramural]

La **porción uterina de la trompa** es intraparietal, está alojada en el espesor de la pared del útero, a nivel del cuerno. Su orientación es oblicua hacia abajo y medialmente. Atraviesa el músculo uterino (miometrio) y se abre en el ángulo superior de la **cavidad uterina** mediante el **orificio uterino de la trompa**, cuyo diámetro es de 1 mm, término medio.

Medios de fijación

La **trompa uterina** está contenida en el **ligamento ancho**. Esta formación **peritoneal** está tendida desde la pared pelviana hasta el borde lateral del útero. Está rodeada por el peritoneo, cuyas dos hojas, anterior y posterior, constituyen el **mesosálpinx**. La trompa uterina queda, sin embargo, móvil a pesar del ligamento propio del ovario en relación con el ovario y el útero, y también con las paredes pelvianas, en lo cual sigue los desplazamientos del útero: embarazo, retroversión.

RELACIONES

La **trompa uterina** forma con el mesosálpinx el **alerón superior del ligamento ancho**, situado detrás del relieve del ligamento redondo del útero y adelante y arriba del ligamento propio del ovario. Entre la trompa uterina y el ligamento redondo, ambos divergen lateralmente y adelante, delimitan la **fosa preovárica** [Waldeyer]. En el **mesosálpinx** se encuentran los vasos y nervios de la **trompa uterina** y, a veces, vestigios embrionarios: epoóforo en la porción más lateral y paraóforo en la más medial. Lateralmente al mesosálpinx, la trompa uterina está debajo de las asas delgadas y del colon sigmoide. La **ampolla** y el **infundíbulo** están aplicados contra la pared pelviana, delante del ovario y debajo de los vasos ilíacos: **fosa tuboovárica**.

La parte lateral de la trompa forma con el ovario la **fosa tuboovárica**.

VASOS Y NERVIOS

Arterias

Provienen de dos orígenes (fig. 126-3):

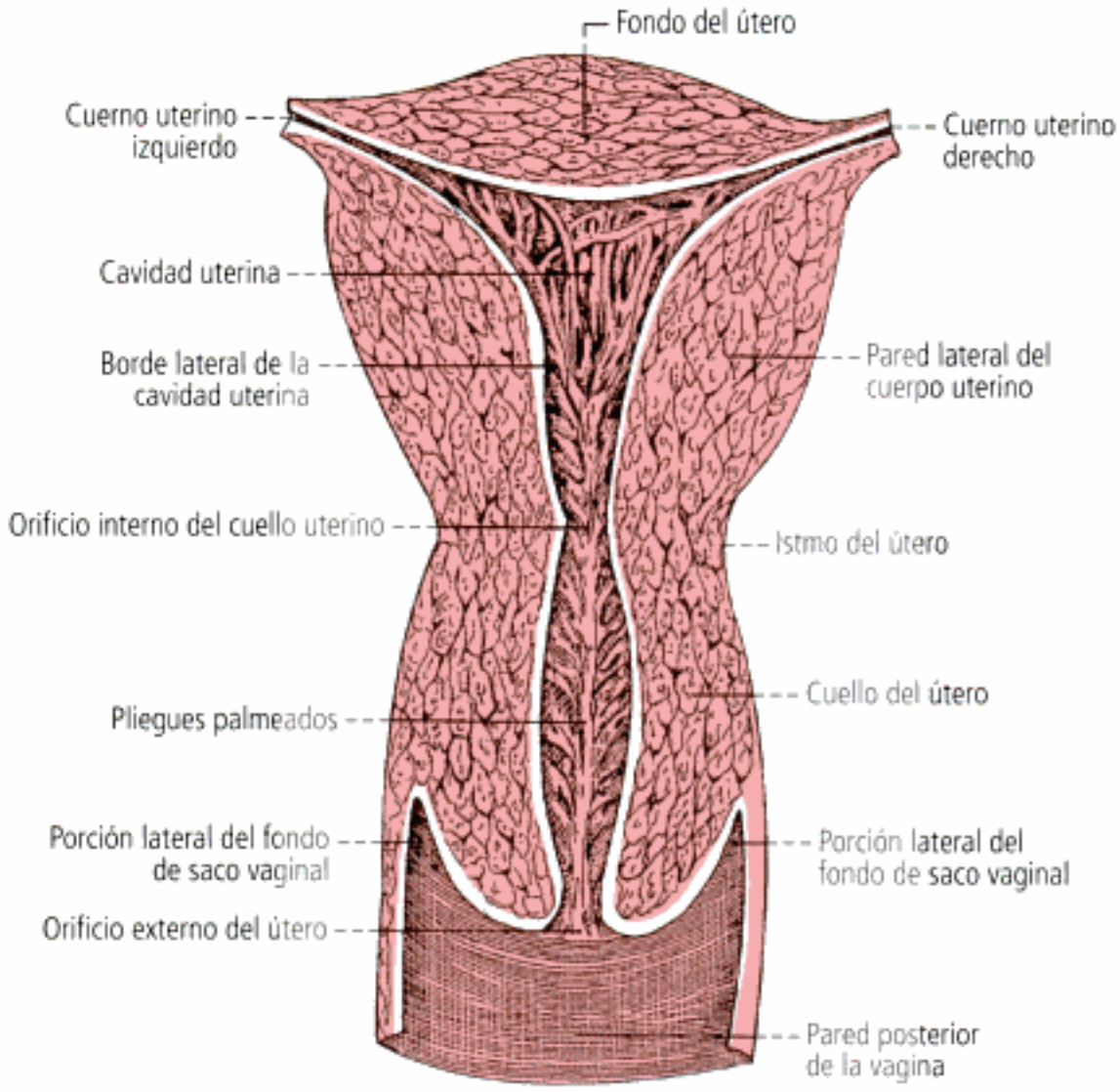
- Superolateral, por las **ramas tubáricas**, laterales, **ramas de la arteria ovárica**.
- Medial, por la **rama tubárica**, medial, rama de la **arteria uterina**. Las dos arterias llegan a la trompa uterina por sus dos extremidades.

Se describe **a veces** una arteria **tubaria media**, rama de la arteria uterina que llega a la mitad del mesosálpinx.

Estas diferentes arterias se reúnen en el mesosálpinx para formar un **arco tubario** donde se originan numerosas ramas para las paredes de la trompa uterina, que está, por lo tanto, bien vascularizada. Este arco reúne a la arteria ovárica y a la arteria uterina.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 127-6.
Corte coronal del útero (nulípara). Se observa el segmento posterior del corte.



SITUACIÓN GENERAL Y MEDIOS DE FIJACIÓN

Interpuesto entre el recto y la vejiga, el **útero** está normalmente inclinado hacia adelante: **anteversión** (figs. 127-3 y 127-7). Con el eje de la vagina forma un ángulo abierto hacia adelante. Según la posición del cuerpo y la vacuidad o repleción vesical y rectal, el útero puede ser impulsado hacia atrás, hasta desviado a los costados. Tiene, pues, una movilidad normal entre posiciones extremas que no se pueden sobrepasar. Dispone de una movilidad y de una fijeza **relativas**, aseguradas por diversos dispositivos anatómicos que constituyen los medios de fijación del útero:

- El **peritoneo**.
- Los **ligamentos redondos** y **rectouterinos**.
- La **inserción vaginal**.
- El **piso pelviano**.

Peritoneo

El **peritoneo** se adhiere al útero en el **fondo de saco rectouterino**, en la **cara vesical** y en la **cara intestinal del cuerpo del útero**, donde es prácticamente indecolable del músculo uterino (figs. 127-8 y 127-9). Desciende más atrás (fondo de saco rectouterino), que adelante (fondo de saco vesicouterino). Si bien la cara posterior del istmo está peritonizada, su cara anterior es subperitoneal. Llegadas a los bordes laterales del útero, las hojas anterior y posterior del peritoneo quedan separadas una de la otra y se prolongan hasta las paredes laterales de la pelvis, formando a la derecha y a la izquierda el **ligamento ancho del útero**. Esta formación peritoneal (con sus dos hojas) envuelve a la trompa uterina, contiene a los vasos del útero y está atravesada en su base por los uréteres. Son, pues, elementos topográficos muy importantes de la pelvis menor que se estudiarán más adelante (véase Ligamento ancho del útero, capítulo 128).

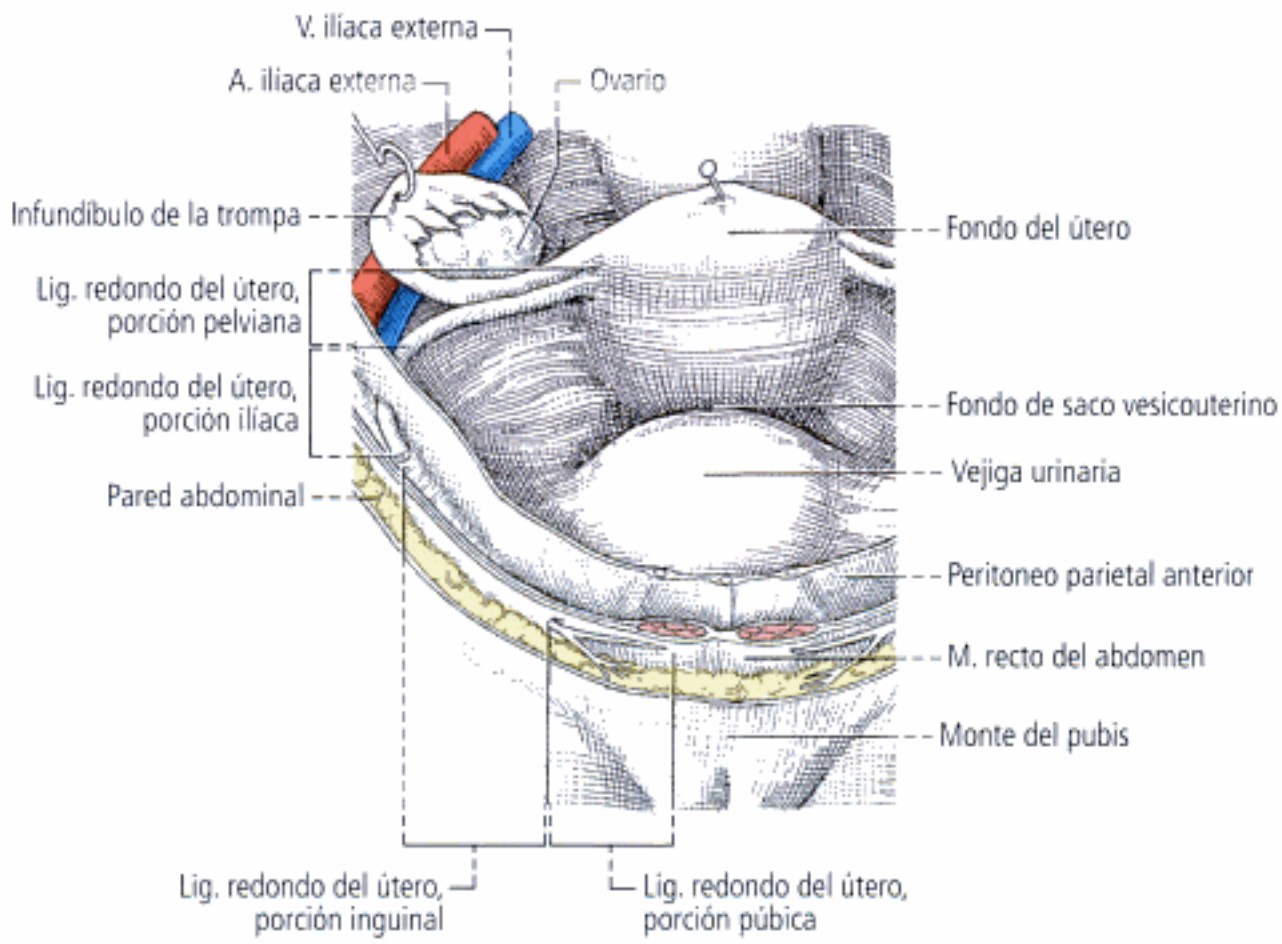
El **peritoneo** cubre toda la superficie externa de la porción supravaginal del útero, excepto los bordes laterales del órgano y la cara anterior del cuello del útero (fig. 127-10).

Ligamento redondo del útero

El **ligamento redondo** amarra al útero con la pared abdominal anterior (fig. 127-7). De cada lado, sale de la parte anterior del **cuerno uterino**, por delante y por debajo de la trompa uterina. Se dirige hacia adelante y lateral, levanta el peritoneo del ligamento ancho y forma el **pliegue anterior**. Cruza enseguida el estrecho superior de la pelvis y los vasos ilíacos externos y, después de un trayecto corto en la fosa ilíaca, alcanza el **anillo profundo del conducto inguinal**, donde cruza a la arteria epigástrica inferior. Reco-

Material protegido por derechos de autor

Fig. 127-7.
Ligamento redondo del útero, cara anterior, lado derecho.



rre este conducto y emerge por su **anillo superficial** para fijarse en el tejido adiposo y en la dermis del monte del pubis, en el pubis y en la fascia del músculo pectíneo.

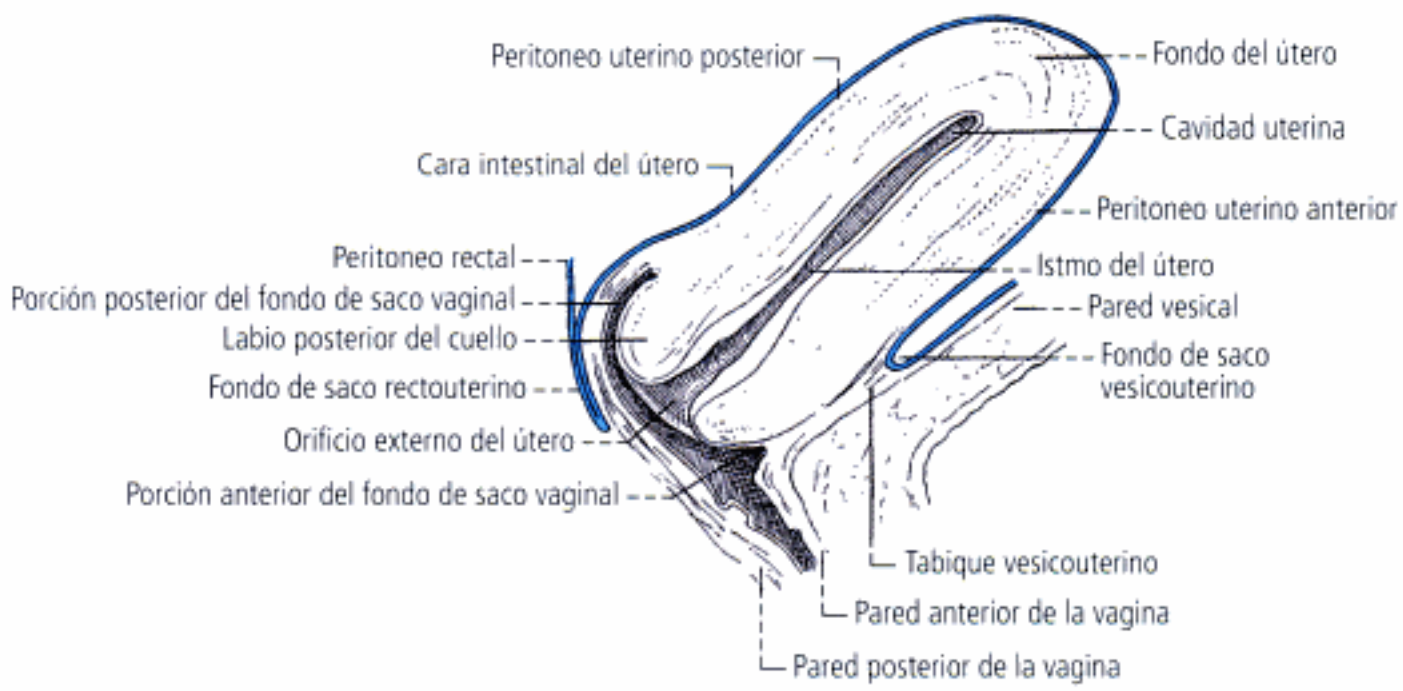
Representa (junto con el ligamento propio del ovario) al homólogo del *gubernaculum testis*, y su trayecto inguinal puede estar acompañado por un divertículo peritoneal (**conducto peritoneovaginal**) denominado conducto de Nuck, asiento de la hernia inguinal congénita en la mujer.

Este ligamento fuerte está formado por una armazón **fibroconjuntiva** y **muscular lisa**. Es bastante elástico; sin embargo, al seguir al útero durante el embarazo, a menudo queda distendido después del parto. Está vascularizado por la **arteria del ligamento redondo**, originada de la arteria epigástrica inferior, y por las vénulas drenadas por las venas vecinas.

Ligamento rectouterino [uterosacro]

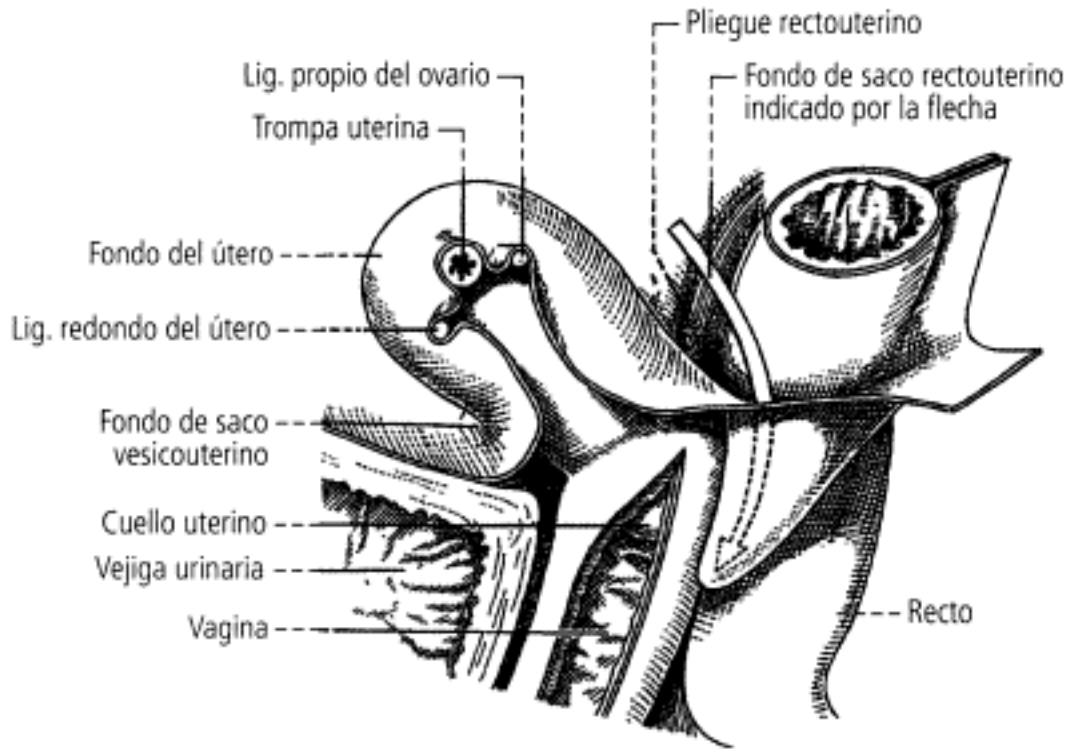
A la derecha, como a la izquierda, une el **istmo uterino** desde la línea media posterior a la **cara anterior del sacro** (fig. 127-11). Se dirige, pues, de adelante hacia atrás,

Fig. 127-8.
Corte sagital mediano del útero con su revestimiento peritoneal.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 127-9.
Disposición del peritoneo pelviano en la mujer.



pasando a los lados del **fondo de saco rectouterino**, y luego sobre la cara lateral del recto. Está situado en el espacio pelvisubperitoneal, interpuesto entre el piso pelviano y el peritoneo. Su **borde superior** levanta el peritoneo y forma una saliente muy marcada en la parte inferior del **fondo de saco rectouterino** [de Douglas], lo que lo estrecha. Abajo se prolonga con el tejido del ligamento ancho. Su **cara superior**, oblicua abajo y lateral, se continúa con la vertiente posterior del ligamento ancho, su **cara inferior** se introduce entre el útero y el recto, por detrás de la **porción posterior del fondo de saco vaginal**, en el fondo de saco rectouterino. Los pliegues rectouterinos dividen, pues, el fondo de saco rectouterino en dos pisos (fig. 127-12): uno **superior**, amplio, cubierto por el colon sigmoide, asas delgadas, epiplón y anexos; otro **inferior**, el rectouterino, normalmente vacío. La **base** del ligamento rectouterino no es visible, se confunde lateralmente y adelante con la **base del ligamento ancho**: el parametrio.

Están formados por una armazón conjuntivoelástica y por fibras musculares. Contienen linfáticos, algunos vasos y, sobre todo, el **plexo hipogástrico inferior**, lámina nerviosa espesa cuyos ramos se distribuyen en los órganos de la pelvis menor. Los dos ligamentos rectouterinos poseen, pues, una viva sensibilidad a la tracción.

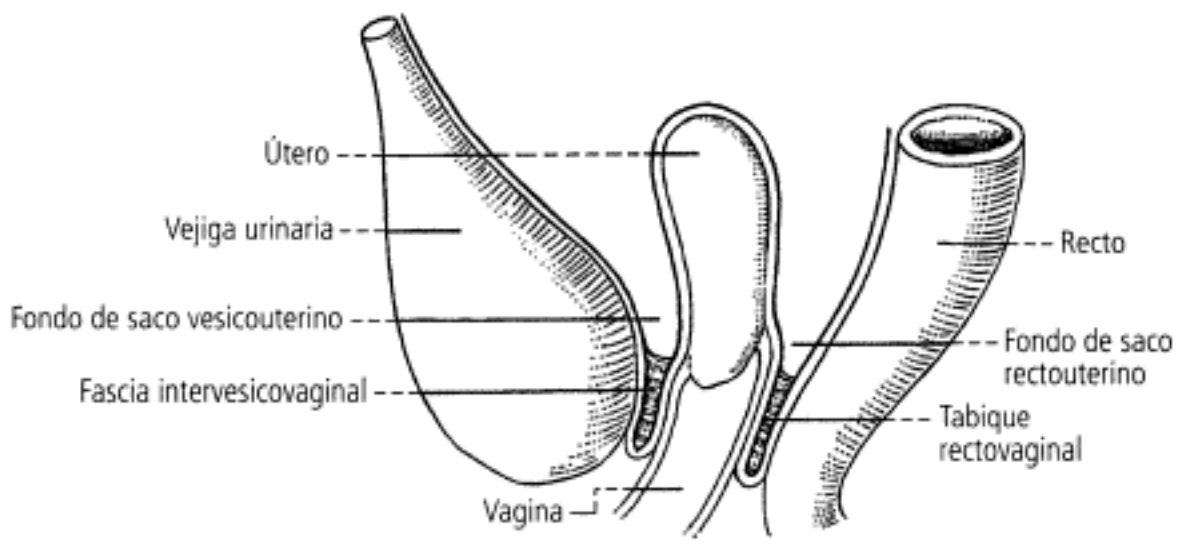
Ligamentos uterolumbares

Inconstantes, van desde el istmo del útero hasta la 5ª vértebra lumbar, entre el ligamento rectouterino y el estrecho superior de la pelvis (fig. 127-12).

Ligamentos vesicouterinos

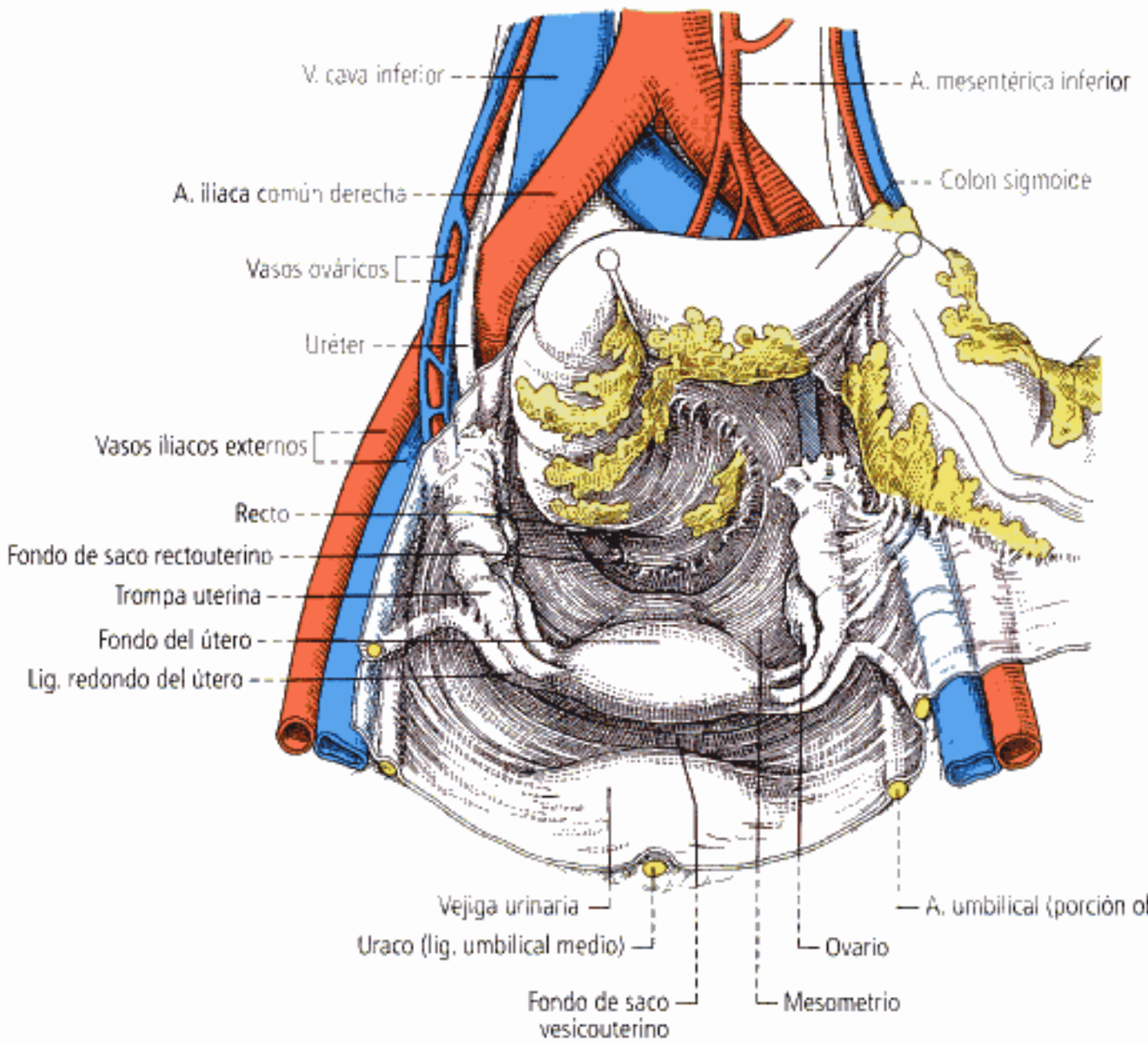
Se observan traccionando el útero hacia arriba y atrás. Se tienden entre el istmo uterino y la cara posterolateral de

Fig. 127-10.
Fascias de coalescencia del peritoneo genital de la mujer.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 127-11.
Excavación pelviana en la mujer, vista anterosuperior.

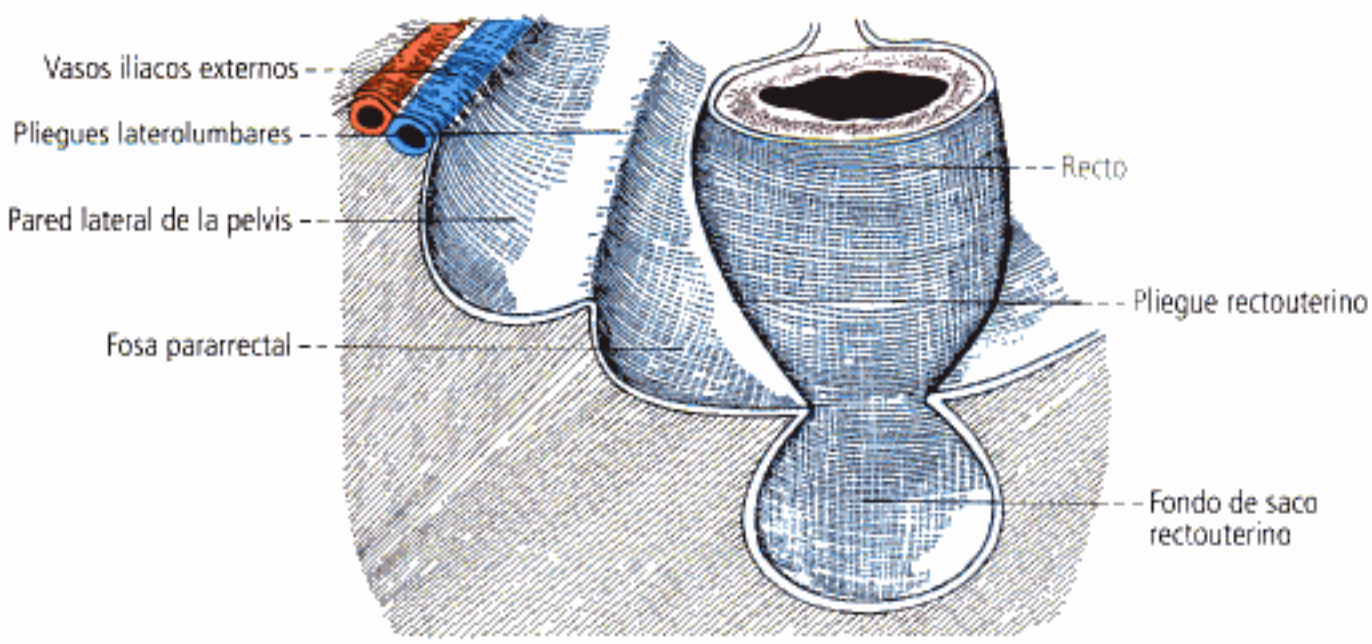


la vejiga, dos pliegues peritoneales anteroposteriores, equivalentes anteriores de los rectouterinos. Cuando existen, dividen el fondo de saco vesicouterino en fosa paravesical y vesicouterina mediana.

Inserciones vaginales

El **útero** se implanta en la porción superior de la pared anterior de la vagina (figs. 127-8 y 127-13). De ello resulta

Fig. 127-12.
Esquema que representa, en un corte coronal, los niveles de la pared lateral del fondo de saco rectouterino.



Material protegido por derechos de autor

que está separada por el tejido vesicouterino, favorable a las separaciones anatómicas y quirúrgicas de ambos órganos.

Relaciones posteriores

El útero está enteramente peritonizado, excepto la porción vaginal, y se relaciona con la cara anterior del recto por intermedio del **fondo de saco rectouterino**. Éste está dividido por el borde superior de los ligamentos rectouterino, en una parte superior, ancha, abdominopelviana, ensanchada por detrás de los ligamentos anchos, y una parte estrecha profunda, retrouterina y vaginal.

Relaciones laterales

El **útero** se relaciona aquí con el contenido del **ligamento ancho**. El **cuerpo del útero** se relaciona por arriba con la trompa uterina, con el ligamento redondo del útero, con los vasos arteriales y venosos uterinos (fig. 127-13). Abajo, en la separación de las hojas peritoneales, lateral al istmo, se ubica la **base del ligamento ancho** que circunscribe al **parametrio**. Éste está atravesado por abajo, de atrás hacia adelante y de lateral a medial, por el **uréter** (a 2 cm por fuera del istmo) y de lateral hacia medial por la **arteria uterina**, que pasa por arriba y delante del uréter. El tejido conjuntivo de la fascia pelviana, condensado alrededor de los vasos, recorrido por linfáticos y armado adentro por la prolongación anterior del plexo hipogástrico inferior, ocupa el espacio pelvisubperitoneal, interpuesto entre el **peritoneo**, por arriba, y el piso pelviano con el **diafragma pélvico**, por abajo.

Relaciones intravaginales

El **cuello del útero** está circunscripto por las distintas porciones del fondo de saco vaginal. Dirigido normalmente hacia abajo y atrás, el **orificio cervical externo** está en contacto con la **pared posterior de la vagina** (fig. 127-4).

Por intermedio de las paredes vaginales, el **cuello uterino** corresponde:

- **Adelante**, al tabique vesicovaginal, atravesado lateralmente por los uréteres.
- **Atrás**, al recto.
- **Lateralmente**, a la parte más baja de los parametrios, en la base de los ligamentos anchos, recorrida por los vasos vaginales y vesicales.

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Arterias

Existe de cada lado una arteria principal, la **arteria uterina**, y dos accesorias: la **arteria ovárica**, que participa muy poco de la irrigación uterina a través de su anastomosis con la primera, y la **arteria del ligamento redondo**, que constituye una raíz vascular de muy poca importancia para la irrigación uterina (figs. 127-14 y 127-15).

Arteria uterina

Su **origen** se encuentra en el tronco de división anterior de la **arteria ilíaca interna** (fig. 127-16). Su **trayecto** la conduce primero en sentido oblicuo, hacia abajo y adelante, contra la pared pelviana. Se dirige en seguida transversalmente en dirección medial, en un trayecto que la conduce al borde lateral del útero, paralelo al cual, asciende. **Termina** a nivel del cuerno uterino, bifurcándose. Ese trayecto, primero rectilíneo, se vuelve **flexuoso** a lo largo del cuerpo uterino, lo que le permite seguir las modificaciones del órgano durante el embarazo, en el curso del cual su calibre duplica sus dimensiones.

Sus **relaciones** hacen de la **arteria uterina**, en primer lugar un **elemento parietal**, situada entre la arteria umbilical arriba y la vaginal, abajo. Se encuentra por debajo del peritoneo y es cruzada medialmente por el uréter, que luego se situará por debajo y detrás de la arteria. Su **segmento transversal** se ubica en la **base del ligamento ancho**, marcado por un segundo cruce con el uréter; la arteria está por arriba del uréter, que es oblicuo hacia abajo y medialmente. La **arteria uterina** describe un arco antes de su trayecto ascendente que queda a 1,5 cm por arriba y lateral a la porción lateral del fondo de saco vaginal, del que está separada por un plexo venoso y por las arterias vaginales. Ese cruce es tal que la tracción hacia abajo separa al uréter de la pared pelviana. En el ligamento ancho, la **arteria uterina** está acompañada por tejido de la fascia pelviana. Su **trayecto ascendente**, sinuoso, sigue el borde lateral del útero, entre las dos hojas del **mesometrio** del ligamento ancho, acompañada por venas satélites voluminosas. La **arteria uterina** está aquí más cerca de la cara intestinal del útero que de la cara vesical.

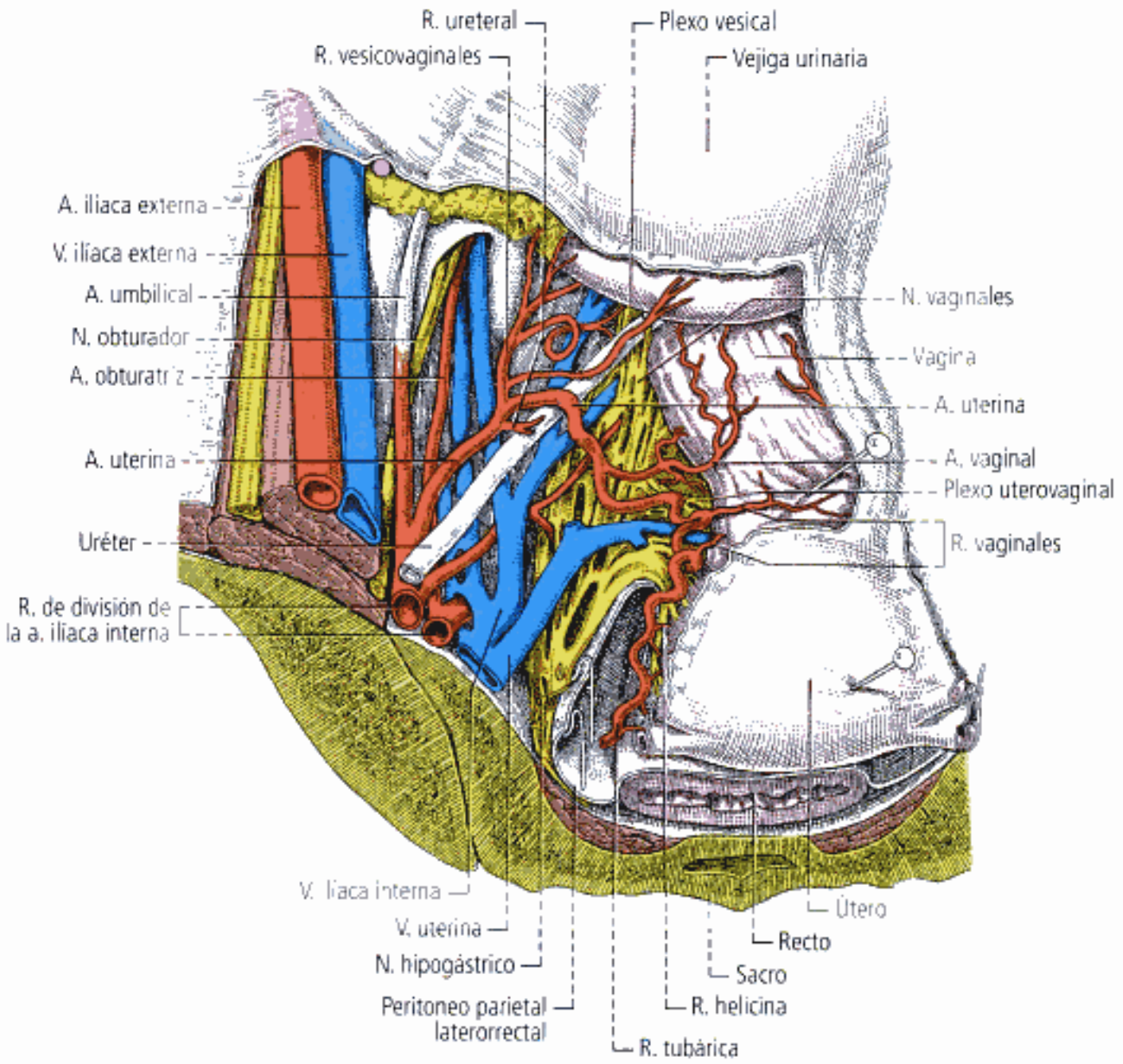
Ramas colaterales

La **arteria uterina**, en su trayecto, proporciona:

- Ramas destinadas al **peritoneo**, que cursan adosadas a las hojas del ligamento ancho y se anastomosan con los arcos tuboováricos.
- **Ramas ureterales**, que se originan en el cruce de la arteria uterina con el uréter, al que penetran de inmediato.
- **Ramas vesicales inferiores**, numerosas y delgadas, que van al fondo de la vejiga, siguiendo el tabique vesicovaginal. Éstas pueden irrigar la vagina o proceder de las arterias vaginales.
- **Ramas vaginales**, que nacen de la arteria uterina, mediales a su cruce con el uréter, y se dividen en dos ramas destinadas a la pared anterior y posterior de la vagina y de la porción vaginal del cuello uterino: son las **arterias ácigos de la vagina**.
- **Ramas helicinas** (helicoidales), que son ramas **colaterales** para el **cuerpo del útero**. Las ramas primero se dividen en una rama posterior y una rama anterior;

Material protegido por derechos de autor

Fig. 127-16.
Vascularización e inervación del útero y de la parte superior de la vagina. Las venas vaginales y uterinas han sido resecadas.



Ramas terminales

La **arteria uterina** llega entre 1 y 2 cm por debajo de la desembocadura de la trompa uterina y origina tres ramas terminales (fig. 127-15):

- **Rama tubárica:** se dirige lateralmente por el mesosálpinx, en relación con el ligamento propio del ovario, describiendo un trayecto hacia la trompa, para contribuir en la formación de un arco marginal tubario. Sigue en dirección hacia el infundíbulo, donde se anastomosa por inosculación con una rama de la **arteria ovárica**.
- **Rama ovárica:** se dirige hacia el hilio del ovario, donde se anastomosa por inosculación con la **arteria ovárica**.
- La continuación de la **arteria uterina** es la **arteria del fondo uterino**, voluminosa, que se expande por el **cuerno del útero** y por el **fondo** e irriga la parte medial de la trompa uterina.

Arteria ovárica

Rama de la aorta abdominal, cuyo origen se ubica a nivel de la segunda vértebra lumbar, y desde allí se dirige hacia el ovario por el **ligamento suspensorio**. En el **mesovario** proporciona ramas tubáricas y una arteria para el hilio del ovario y se anastomosa con las ramas de la **arteria uterina**.

Arteria del ligamento redondo del útero

Procedente de la **arteria epigástrica inferior**, penetra en el ligamento y se divide en una arteriola que se dirige hacia el útero, donde se anastomosa con ramas de la arteria uterina; es difícil afirmar si el ligamento redondo está irrigado por esta arteria o por la rama de la epigástrica. Da otra rama que se dirige hacia la terminación del ligamento redondo.

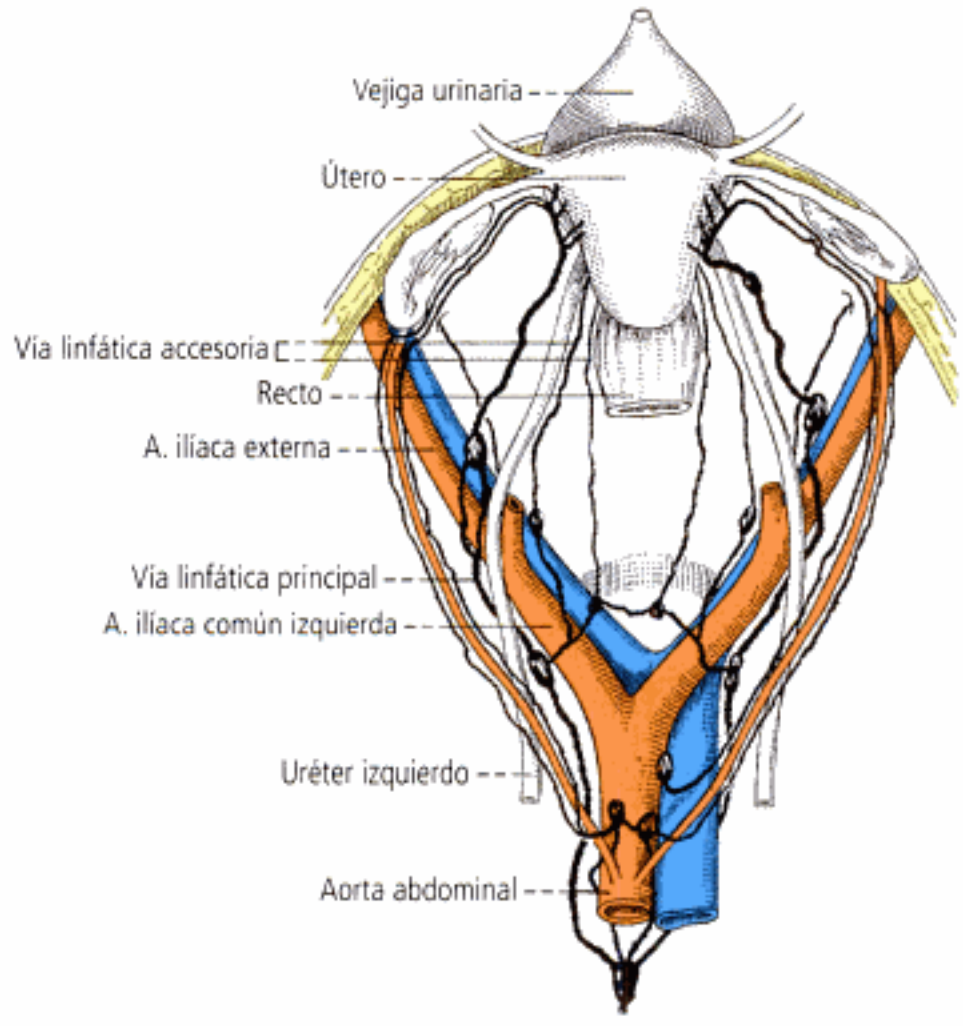
Anastomosis

Se realizan en la pared del útero, con la arteria uterina opuesta; con la arteria ovárica, sea en el hilio del ovario o en el mesosálpinx: ramas tubáricas de la arteria ovárica [arteria tubaria externa]; con la arteria del ligamento redondo, por una rama aislada, originada en la proximidad de la terminación de la arteria uterina.

En las **paredes del útero**, las arterias forman redes entre las diferentes capas musculares. A pesar de las anastomosis contralaterales, la parte anterior y mediana del útero es relativamente exangüe, lo que favorece su sección en la

Material protegido por derechos de autor

Fig. 127-18.
Linfáticos del útero observados en posición operatoria (según Leveuf y Godard).

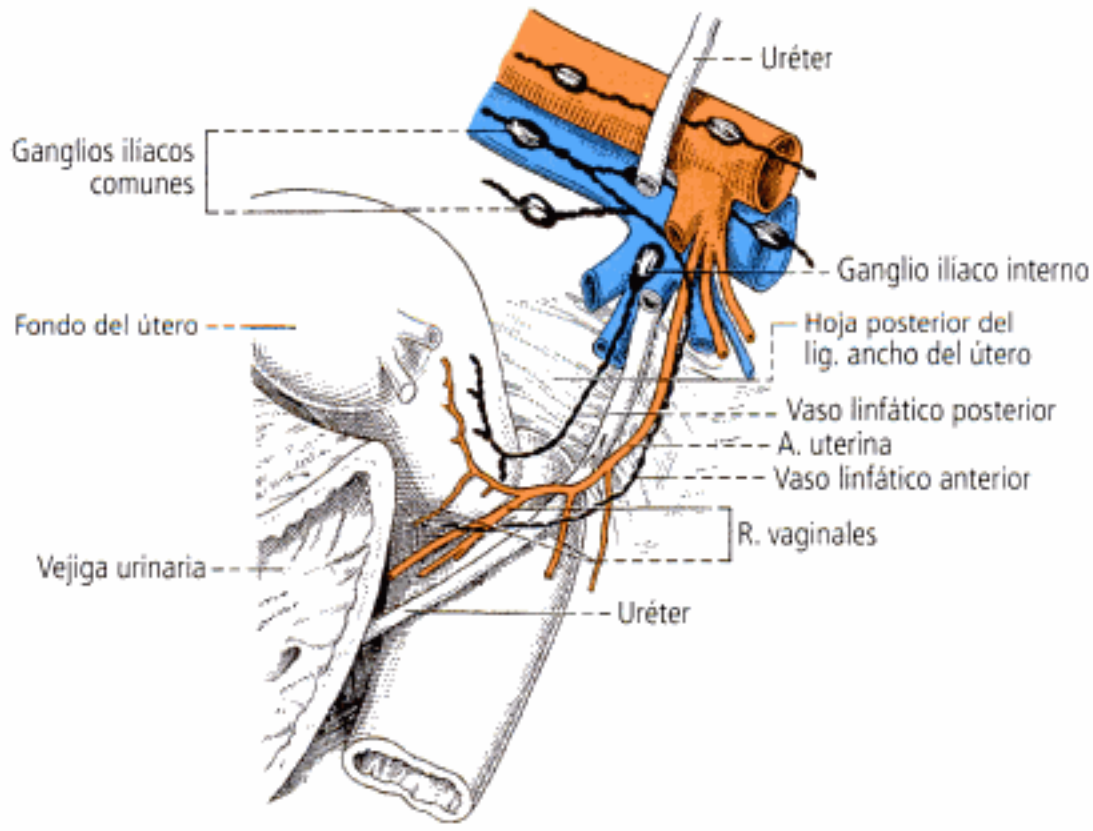


ancho, desbordando sobre el estrecho superior a lo largo de los vasos ilíacos comunes, hasta la región preaórtica donde llegan los linfáticos presacros. Estas nociones sirven de base a la **linfadenectomía** asociada con las **histerectomías** por cáncer.

Nervios

Provienen del **sistema nervioso autónomo** (médula sacra de S2 a S4) a través de los **nervios esplácnicos de la pelvis**. El útero también recibe ramos del **plexo uterovaginal** origina-

Fig. 127-19.
Arteria uterina y uréter izquierdo (según Perlemuter).



Material protegido por derechos de autor

Parte inferior

En el **parametrio**, por debajo de la base del ligamento ancho, hay numerosos vasos arteriales y venosos que forman el hilio principal del útero, de la vagina y del fondo vesical. También se identifican elementos linfáticos, nervios, tejido conjuntivo (ligamento cardinal) y el **uréter**, que atraviesa al parametrio en forma oblicua. En el **mesometrio** se encuentran los vasos uterinos, de dirección paralela al borde lateral del útero.

Vasos

Están representados por la **arteria uterina**, transversal, con sus ramas vaginales y algunas ramas vesicales. La **arteria vaginal**, situada más abajo, oblicua hacia abajo y medialmente. Las **venas satélites** de esas arterias, que son voluminosas, plexiformes y constituyen las corrientes venosas del fondo de la pelvis (Gregoire), dispuestas en un plano **prearterial** poco importante (preureteral), y un plano **retroarterial** mucho más desarrollado (retroureteral).

Linfáticos

Proceden del cuello y del istmo uterino, de la vagina y del fondo de la vejiga. Siguen a los vasos sanguíneos y forman parte del contenido del parametrio.

Nervios

Son mediales e interiores, densos, con dirección posteroanterior a partir del plexo hipogástrico inferior.

Tejido conjuntivo del parametrio

El tejido conjuntivo del parametrio es una emanación de la **fascia pelviana parietal** o **fascia endopélvica** [vaina hipogástrica]. Se designa con este término a una hoja conjuntiva que acompaña a los vasos nacidos de la arteria ilíaca interna, desde la pared lateral de la pelvis hacia los órganos medianos. Este tejido conjuntivo se distribuye en abanico a lo largo del recto, del útero, de la vejiga y de la vagina, y contiene además fibras musculares lisas. En el **parametrio**, está condensado alrededor de los vasos y su densidad máxima se encuentra a los lados del istmo uterino y del fondo de saco vaginal, formando el **ligamento cardinal** [de Mackenrodt].

Uréter

Al comienzo el **uréter** está cubierto por la **hoja posterior del ligamento ancho**, a la que aborda desde atrás y lateralmente, se dirige en forma oblicua hacia adelante, medial y abajo. En su cruce del **parametrio** se encuentran sus relaciones con la **arteria uterina** (el uréter cruza por debajo) y las **venas** (preureterales y retroureterales).

El **parametrio** concentra la atención de los cirujanos que practican histerectomías simples o ampliadas, y por su relación con el cáncer de cuello uterino, que puede comprometer al uréter en su expansión.

Las dificultades originadas por la presencia del **uréter**, la necesidad de una hemostasia rigurosa, la profundidad de la región, son otros de los tantos obstáculos que debe vencer el cirujano al abordar esta zona.

Relaciones

Los dos **ligamentos anchos** entre los cuales se interpone el útero separan la parte posterior, **rectal**, de la pelvis, de la parte anterior, **vesical**. El ligamento ancho está situado debajo de las asas delgadas y del colon sigmoide.

La inserción superolateral está muy próxima al colon descendente y a la raíz secundaria del mesocolon sigmoide, a la izquierda; está muy cercana al apéndice vermiforme a la derecha. Se relaciona, lateralmente y arriba del estrecho superior de la pelvis, con los vasos ilíacos comunes y externos. Los ligamentos anchos están delante del fondo de saco rectouterino y detrás de la vejiga, sobre la cual se aplican, cuando el útero está en anteversión. Por abajo, se apoyan sobre el piso pelviano.

El **tacto vaginal**, a través de la porción lateral del fondo de saco vaginal, permite explorar el parametrio.

El **ligamento ancho** solidariza, en un conjunto topográficamente único, a los **anexos** (trompas uterinas y ovario) con el **útero**, a los cuales asegura una fijeza relativa, por lo menos en relación con las paredes pelvianas laterales.

Material protegido por derechos de autor

129 Vagina

Es un órgano musculomembranoso que va desde el útero hasta la vulva, y constituye el órgano femenino de la cópula.

GENERALIDADES

La **vagina** es un órgano impar y mediano, situado en la cavidad pelviana arriba y en el periné abajo. A este último lo atraviesa de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante para abrirse hacia el exterior en la región urogenital (fig. 129-1).

Su **dirección** es oblicua hacia abajo y adelante.

Cuando está vacía, la forma de la **vagina** es la de un cilindro aplanado de adelante hacia atrás; sus paredes están en contacto, salvo en la parte superior, donde el **cuello del útero** las separa. Alrededor del cuello uterino se forma un canal circular que se denomina **fondo de saco vaginal** con sus porciones: anterior, posterior y laterales.

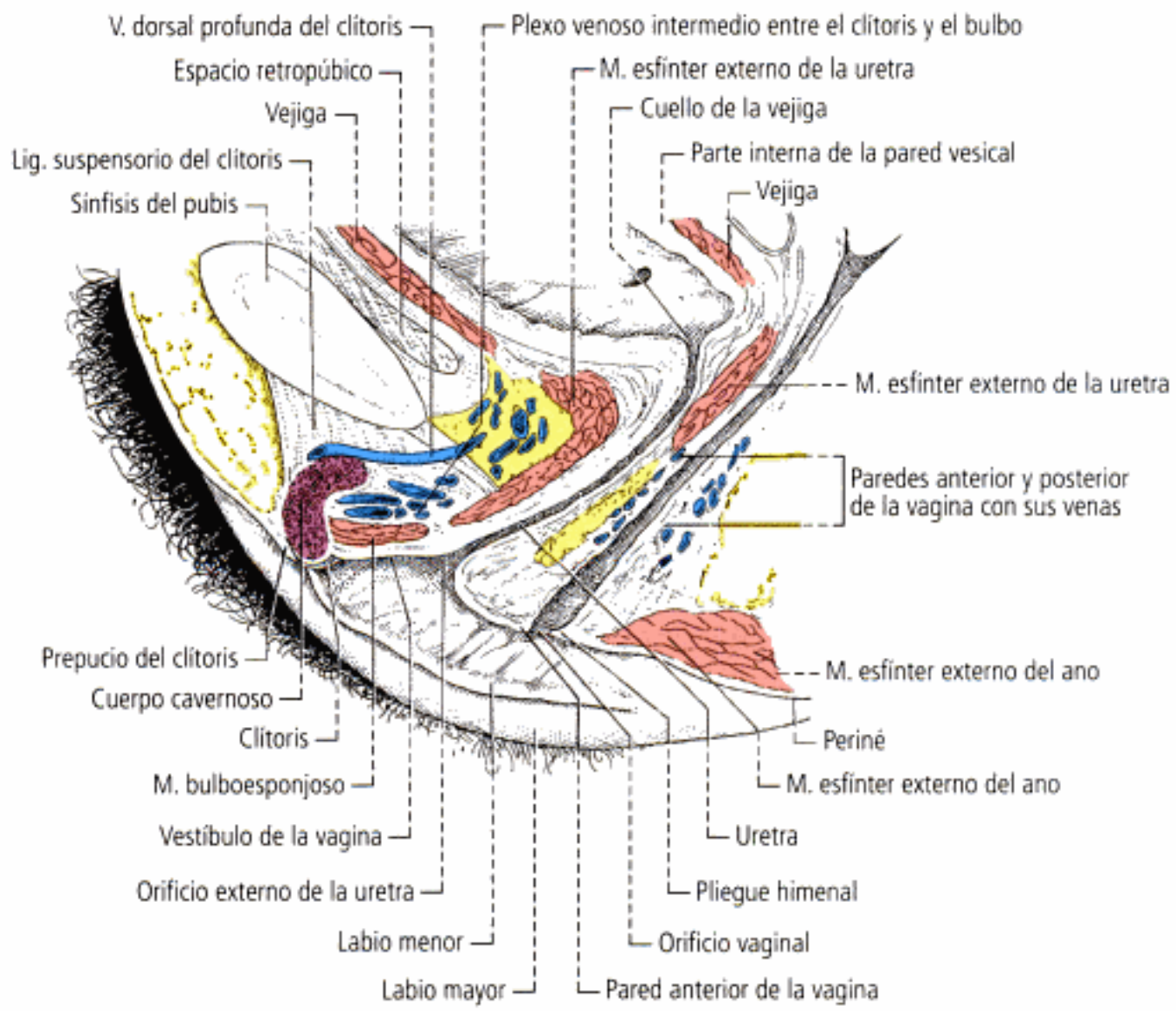
Por debajo, a nivel de la vulva, la **vagina** se aplana en sentido transversal, abriéndose al exterior por una hendidura elíptica, cuyo eje mayor es anteroposterior.

Su **longitud** varía con la edad. En la mujer adulta mide 8 cm término medio, pero sus paredes extensibles permiten la introducción de un pene eréctil más largo o el pasaje del feto en el parto. Su pared posterior es de mayor longitud que la pared anterior.

Su **luz**, una hendidura en reposo, es ancha en la multípara. En el momento del parto se amplía según las dimensiones de la cabeza del feto y permite la introducción, a veces necesaria, de la mano, y hasta del antebrazo, del obstetra.

La **vagina** se mantiene en su lugar por su continuidad con el útero, por sus inserciones conjuntivovasculares con las paredes de la pelvis, por sus conexiones con las formaciones fibrosas y musculares del periné, sobre las cuales se aplica durante la posición de pie. Puede deslizarse con el recto, la vejiga, el útero: **prolapsos vaginales**.

Fig. 129-1.
Corte sagital mediano de una pelvis femenina joven.



Material protegido por derechos de autor

Anomalías. La **vagina** puede faltar: ausencia congénita de la vagina. Se la puede encontrar dividida en dos cavidades distintas por un tabique mediano, en este caso, cada cavidad corresponde a un semiútero. El **himen** puede no estar perforado, lo que produce en la pubertad la acumulación del flujo menstrual en la vagina (hematocolpos) y, si ésta no es evacuada por el médico, en la cavidad uterina (hematómetra). Pueden existir comunicaciones anormales congénitas de la vagina con la vejiga o con el recto: anovaginal o vaginovulvar. También se describe el conducto deferente vestigial [conducto de Gartner], vestigio del conducto mesonéfrico. Es un pequeño conducto que comienza en el paraóforo, bordea el útero y luego la pared anterolateral de la vagina, para abrirse en las proximidades del himen.

CONFIGURACIÓN INTERNA

Aparece en el examen del órgano por las vías naturales.

Extremidad inferior

Se abre en la vulva por el **orificio vaginal**, más o menos reducido en la mujer virgen por el **himen**: éste es un pliegue cutáneo de forma elíptica, con un pliegue mucoso que sostiene los restos del himen cuando éste ha sido desgarrado. A este nivel se encuentra la parte más estrecha y menos dilatable de la vagina. El pliegue mucoso mencionado disimula el anillo muscular vulvovaginal, constrictor, cuya contracción puede hacer el coito doloroso y hasta imposible: **vaginismo inferior**.

Interior de la vagina

Está tapizado por una mucosa marcada por pliegues transversales, levantada en la línea media de su **pared anterior** por una cresta longitudinal cuya extremidad anterior constituye, antes del meato urinario, la **carina uretral de la vagina** [tubérculo vaginal]. Más arriba, esta cresta se bifurca para delimitar, con un pliegue transversal situado debajo del cuello uterino, el **triángulo de Pawlick**.

Extremidad superior

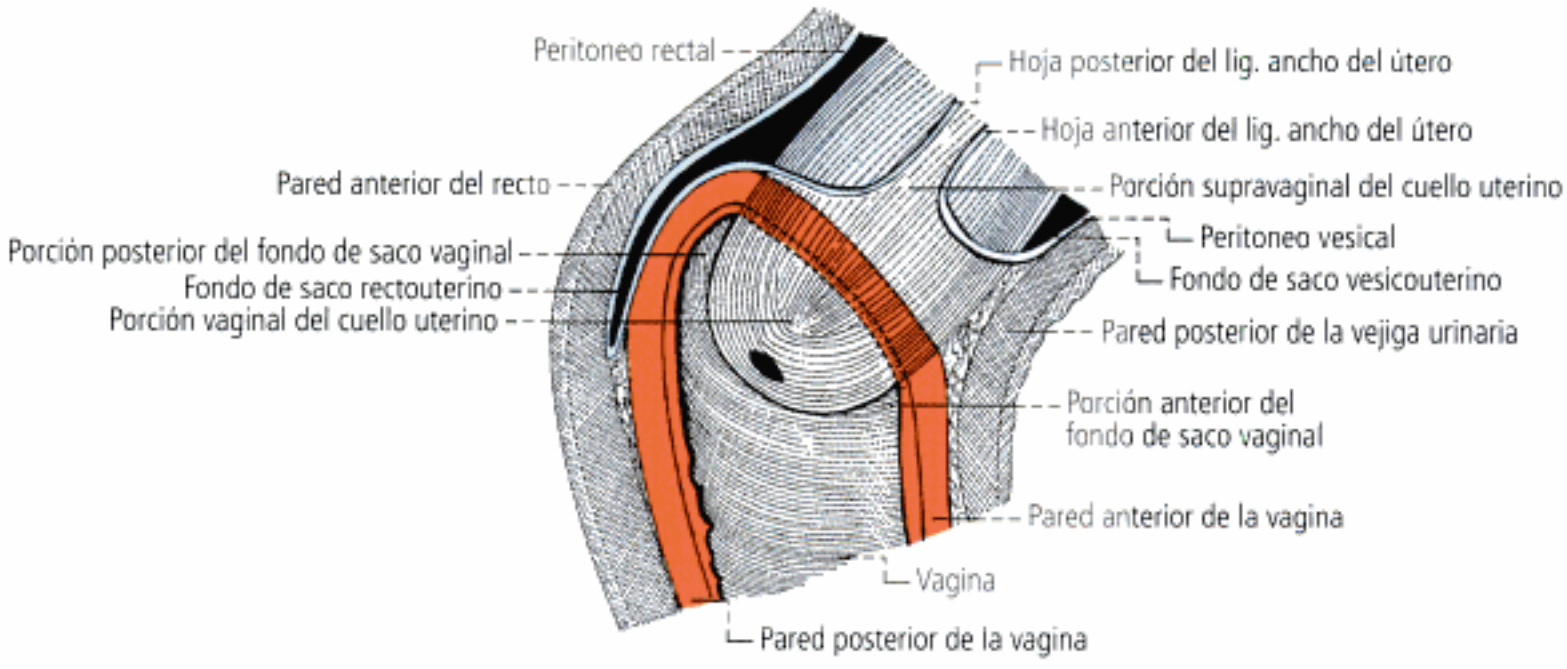
Contiene al cuello uterino. La pared y la mucosa vaginal se reflejan sobre sí mismas a nivel del **fondo de saco vaginal**.

Fondo de saco vaginal [fórnix o domo vaginal]

Para su estudio se lo divide en cuatro porciones que se continúan sin transición (fig. 129-2):

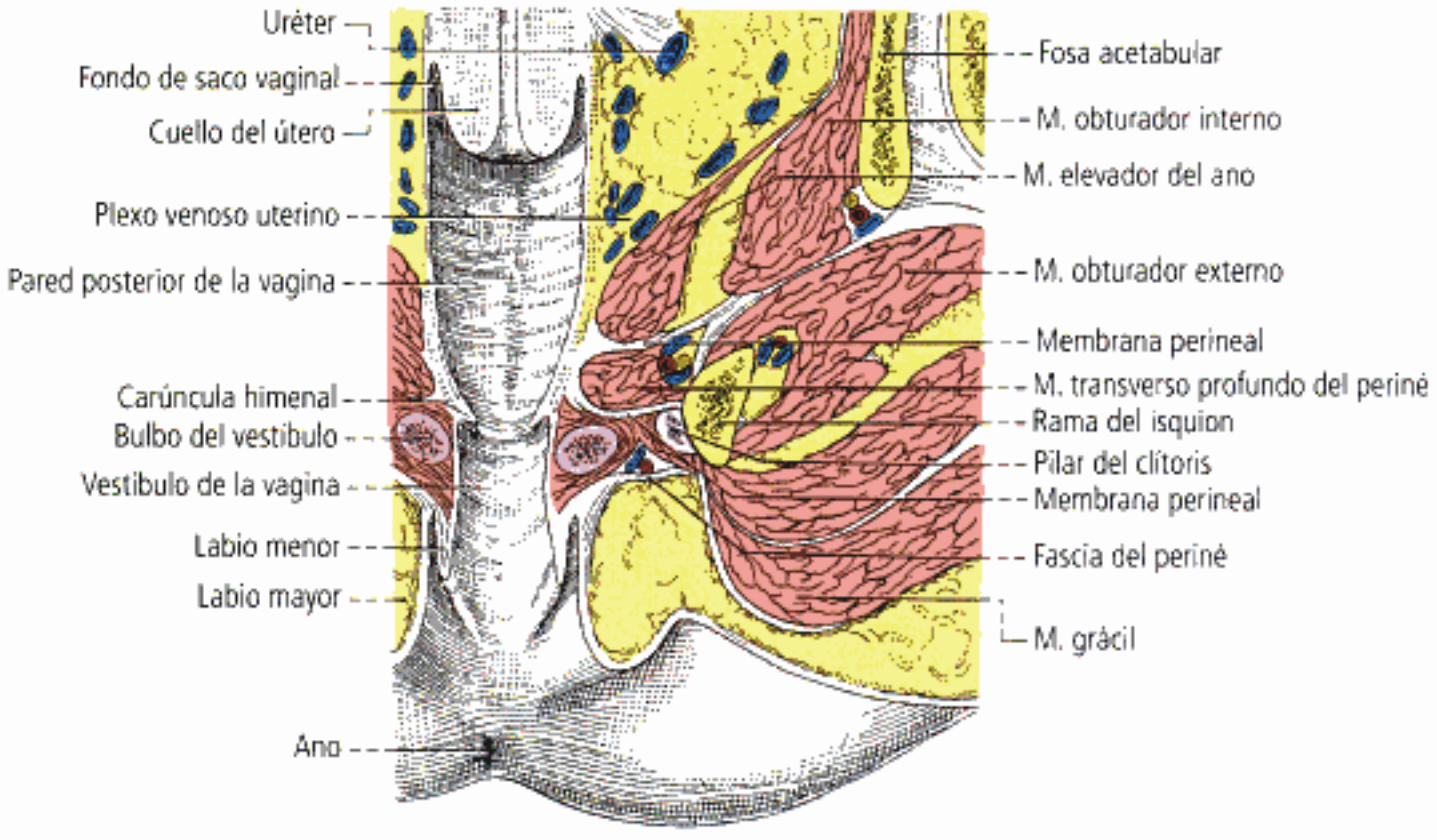
A. **Porción anterior:** constituida por el encuentro de la pared vaginal anterior y la cara anterior del cuello del útero, tiene forma de canal transversal poco profundo. Su **pared posterior** está compuesta por el **labio anterior del cuello**, poco extenso en la nulípara; en la multípara está ensanchado, a menudo hipertrofiado. La **pared anterior**, formada por la pared vaginal, está adosada a la vejiga y corresponde a la parte superior del tabique vesicovaginal; presenta un pliegue transversal de convexidad anterior hacia cuyos extremos terminan las ramas divergentes de la columna rugosa anterior de la vagina. Así se delimita un triángulo de base anterior y vértice posterior, el **triángulo de Pawlick**. La profundidad de la porción anterior del fondo de saco vaginal y su forma dependen del cuello uterino.
B. **Porción posterior:** está compuesta por la reflexión de atrás hacia adelante de la pared de la vagina a este nivel, la que va a fijarse en la pared posterior del cuello del útero. Está directamente relacionada con el **fondo de saco rectouterino**. Más ancha y más profunda que la porción precedente, forma un canal de eje mayor cóncavo hacia adelante. Sus dimensiones verticales son mayores en las mujeres nulíparas y vírgenes que en las

Fig. 129-2.
Cuello uterino y extremidad superior de la vagina y sus relaciones con el peritoneo. La vagina se representa en rojo.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 129-3.
Corte coronal de la pelvis que pasa por el eje del útero y de la vagina.



VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Arterias

Provienen de la **arteria vaginal**, rama de la **ilíaca interna**, de la arteria uterina por las ramas vaginales y de la arteria rectal media, que da algunas ramas para la pared posterior (fig. 129-4). Las raíces arteriales son bilaterales, oblicuas hacia abajo y medialmente, y están anastomosadas entre sí en la línea media.

Venas

Son satélites de las arterias, voluminosas y comunicadas entre sí. Son tributarias de la **vena ilíaca interna**. Su trayecto es únicamente pelviano.

Linfáticos

Son drenados por: eferentes superiores, con destino ilíaco externo; medios, que van a los ganglios ilíacos internos y sacros; inferiores perineales, que terminan en los ganglios inguinales.

Nervios

Provienen del sistema vegetativo parasimpático (médula sacra, S2 a S4), y llegan a la vagina a través de los **nervios esplácnicos de la pelvis**. La vagina también recibe **ramos simpáticos** provenientes del plexo uterovaginal, originado a partir del **plexo hipogástrico inferior**.

EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

Una compleja unidad funcional contribuye a mantener los órganos genitales en su posición normal:

- Tono uterino.
- Presión abdominal.
- Los medios de fijación que se dividen en medios de sostén y medios de suspensión. No existe entre ellos prevalencia, pero cuando uno disminuye los otros pueden compensarlo. Cuando ello no ocurre, se determinan perturbaciones en la estática genital.

Medios de fijación

Aparato de sostén o de apoyo

Existe un **diafragma pélvico**, formado por los músculos elevador del ano y coccígeo, y los elementos profundos del **periné** que se encuentran por debajo del **hiato urogenital**, como la **membrana perineal**.

A este aparato de sostén o de apoyo contribuyen los músculos del periné: transverso superficial, isquiocavernoso, bulboesponjoso, esfínter uretrovaginal, compresor de la uretra y esfínter externo del ano. La mayoría de estos músculos tienen una inserción común en el **cuerpo perineal** (centro del periné), dispuesto en forma de cuña con base inferior, cuyo vértice se insinúa entre la vagina y el recto, a los

Material protegido por derechos de autor

130 Genitales externos femeninos

Se designa **vulva** al conjunto de los **órganos genitales externos de la mujer**, situados por debajo de la pared abdominal anterior, en el periné anterior (región urogenital), por delante del ano, por dentro y arriba de la cara medial de los muslos. La **vulva** (*pudendum femininum*) está coronada por el **monte del pubis** e incluye a las **formaciones labiales**, entre las cuales se abren la uretra y la vagina (fig. 130-1). Un **aparato eréctil** y **glándulas anexas** completan este conjunto, orientado hacia abajo y algo adelante en la posición anatómica.

MONTE DEL PUBIS

El **monte del pubis** [de Venus] es una saliente redondeada situada abajo de la pared abdominal, por delante de la sínfisis del pubis, ubicada en la parte anterior de la **vulva**. Se cubre de pelos en la pubertad. Esta saliente está formada por tejido adiposo, donde terminan fibras de los ligamentos redondos del útero.

Arterias, **venas** y **linfáticos** están compartidos con los vasos de las regiones inguinales y perineales. Su sensibilidad depende de los ramos genitales del plexo lumbar, nervios iliohipogástrico e ilioinguinal.

FORMACIONES LABIALES

Son los **labios mayores** y **menores**, en número de cuatro, dos de cada lado (fig. 130-1).

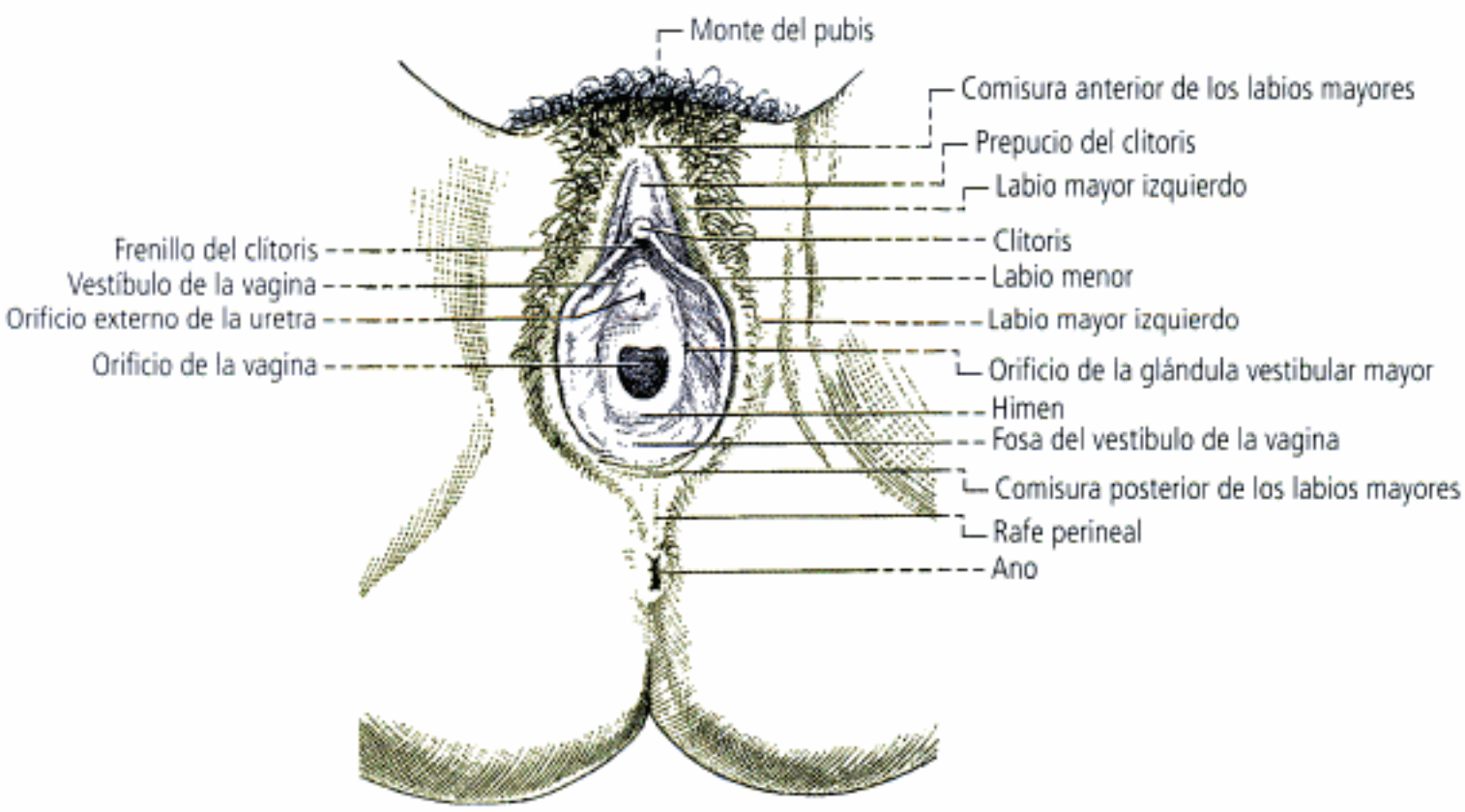
Labio mayor de la vulva

El **labio mayor** es un pliegue cutáneo, alargado de adelante hacia atrás, en el cual se reconoce:

- Una **cara lateral**, muy pigmentada, con pelos, separada del muslo por un surco genitofemoral.
- Una **cara medial**, situada en contacto con la del labio mayor opuesto (vulva cerrada). Si se separan, la **hendidura vulvar** queda entre los **labios mayores de la vulva**. El surco interlabial separa al labio mayor del labio menor del mismo lado.

Los dos **labios mayores** se unen por sus extremidades. La unión anterior es la **comisura anterior de los labios**. Su unión posterior constituye la **comisura posterior** [horquilla], situada por detrás de la **fosa del vestíbulo de la vagina**. El **labio mayor** está cubierto por un tegumento delgado bajo

Fig. 130-1.
Órganos genitales externos de la mujer. Labios mayores y menores separados.



Material protegido por derechos de autor

el cual se encuentra una capa muscular lisa: el **dartos labial**, al que cubre un tejido adiposo más o menos abundante. La piel de la cara medial contiene glándulas sebáceas.

Labio menor de la vulva

El **labio menor** [ninfa] es un pliegue cutaneomucoso situado medialmente al labio mayor y rodeando al **vestíbulo de la vagina**. Su **extremidad anterior**, antes de llegar al **clítoris**, se divide en dos hojas secundarias, anterior y posterior. La hoja **posterior**, corta, se dirige a la cara posterior del clítoris, donde se inserta formando, con la opuesta, el **frenillo del clítoris**. La hoja **anterior**, más larga, pasa delante del clítoris y se reúne en la línea media con el pliegue similar opuesto formando al órgano eréctil una especie de envoltura semicilíndrica: el **prepucio** [capuchón] **del clítoris**.

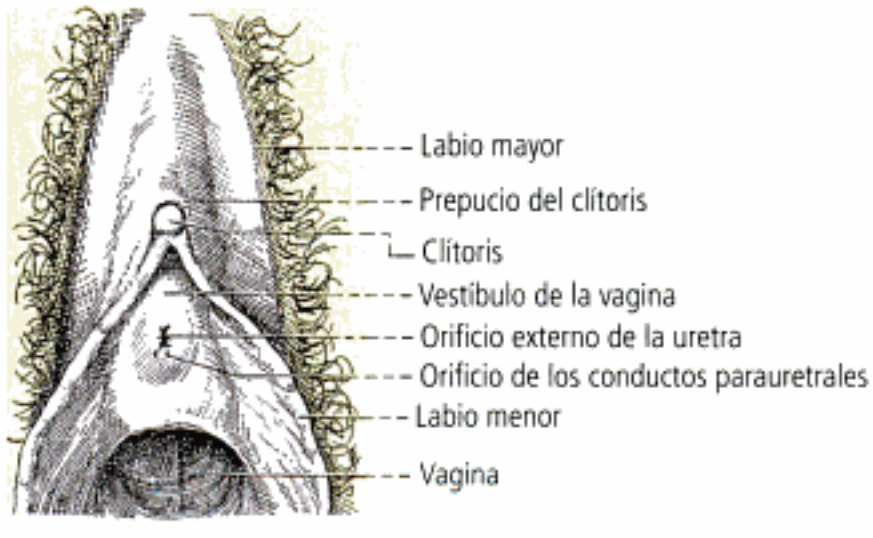
Las **extremidades posteriores de los labios menores** se pierden en la cara medial de los labios mayores de un lado y del otro de la **fosa del vestíbulo de la vagina**. La **unión posterior** de los **labios menores** constituye una cresta ubicada por delante de la comisura posterior de los labios mayores, denominada **frenillo de los labios menores**.

El revestimiento cutaneomucoso posee un armazón fibroelástico. Contiene numerosas glándulas sebáceas.

Hendidura vulvar

Es la **hendidura** que aparece cuando se separan entre sí los **labios mayores**. Dentro de la **hendidura vulvar** (*rima pudendi*) encontramos los **labios menores**. En la parte anterior de la hendidura vulvar se halla el clítoris. Al **clítoris** llegan los extremos anteriores de los labios menores. El espacio comprendido entre los **labios menores**, situado por detrás del clítoris, es el **vestíbulo de la vagina**, en cuyo fondo, limitado a sus lados por los **labios menores**, se encuentran algunos accidentes:

Fig. 130-2.
Orificio externo de la uretra en la mujer.



- En su parte anterior, el fondo del **vestíbulo de la vagina** presenta una superficie de forma triangular ligeramente deprimida en sentido transversal. Por detrás de ella está el **orificio externo de la uretra**.
- El **orificio externo de la uretra** [meato urinario] se halla en la porción central del fondo, en posición mediana y marcado por una saliente mucosa; está situado por delante de la **carina uretral de la vagina** (fig. 130-2). A los lados y detrás del orificio externo de la uretra desembocan los conductos de las **glándulas parauretrales**.
- El **orificio vaginal** [introito] se encuentra por detrás del orificio externo de la uretra. Está bordeado por el **himen**, membrana mucosa perforada por un orificio de dimensión y de forma variables en la mujer virgen. Desgarrado en el momento de la desfloración, el **himen** deja colgajos que se borran poco a poco. A los lados y detrás del orificio vaginal desembocan los conductos de las **glándulas vestibulares mayores**. El **orificio vaginal**, bordeado por la mucosa, se ensancha según las dimensiones de la cabeza del feto en el momento del parto.
- El fondo del **vestíbulo de la vagina** presenta en su extremo posterior la **fosa del vestíbulo de la vagina** [navicular], una suave depresión ubicada inmediatamente por delante del frenillo de los labios menores.

HIMEN

En la mujer virgen el **himen** constituye una membrana cuya concavidad se dirige hacia el centro del **orificio vaginal**, estrechándolo en parte. Es un tabique incompleto que separa en forma parcial los espacios vaginal y vulvar. Este pliegue cutáneo se encuentra principalmente en la parte posterior del orificio vaginal. Luego del parto, el himen puede quedar representado por pequeñas elevaciones que persisten en su línea de inserción, denominadas **carúnculas himenales**.

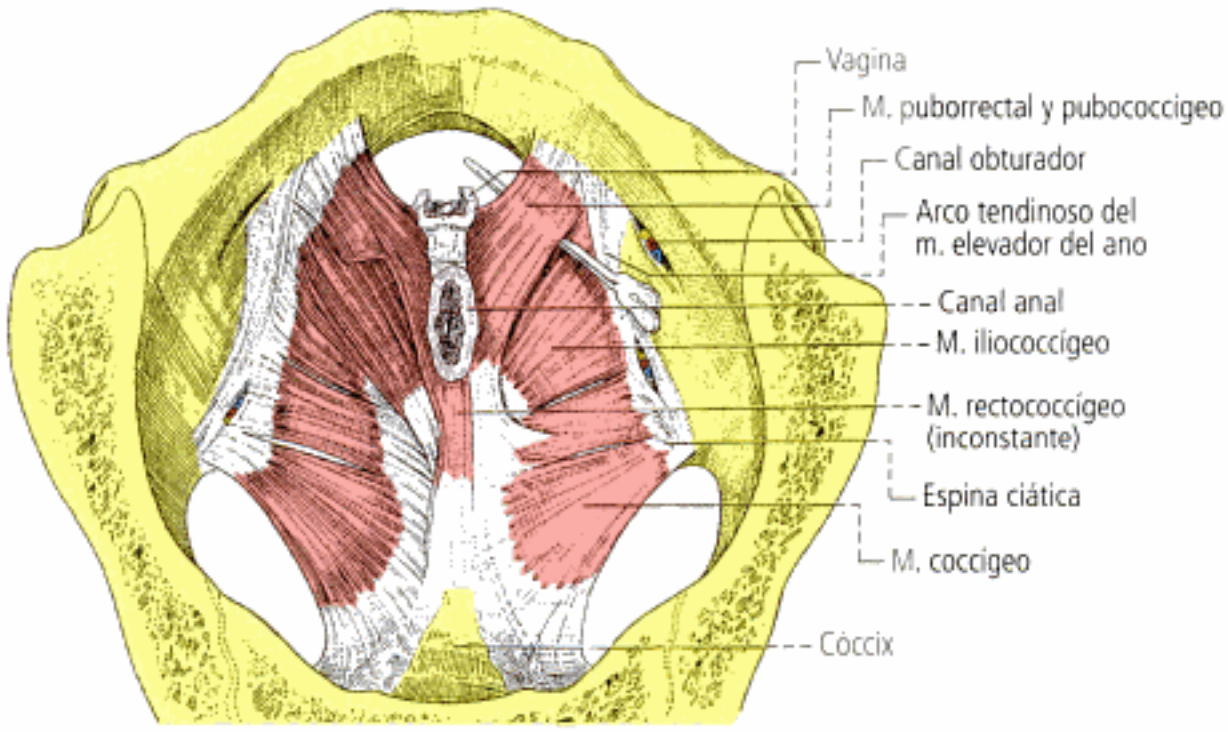
De forma variable, en general, se observan tres tipos de **himen**: semilunar, anular, labiado. También se lo puede encontrar en collar, bilabiado, cribiforme e imperforado.

Cualquiera que sea el tipo, el **himen** presenta:

- **Cara interna** o superior, que mira a la cavidad vaginal. Sobre ella se continúan, atenuadas, las columnas rugosas de las paredes de la vagina.
- **Cara externa** o inferior, convexa, relacionada con el vestíbulo de la vagina y los labios menores de la vulva.
- **Borde libre** que circunscribe el orificio himenal. Delgado, a menudo irregular, festoneado, dentado o en franjas múltiples.
- **Borde adherente** o base, que corresponde a la parte más gruesa del himen. Hacia arriba se continúa sin línea de demarcación con la superficie interna de la vagina. Del lado vulvar lo separa de los labios menores un surco circular: el surco vulvohimenal, muy acusado y a menudo interrumpido por bridas transversales más o menos salientes que lo unen a los labios menores, los que pueden limitar depresiones ciegas: las fosas vulvohimenales.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 131-2.
Cara endopelviana del músculo elevador del ano en la mujer.



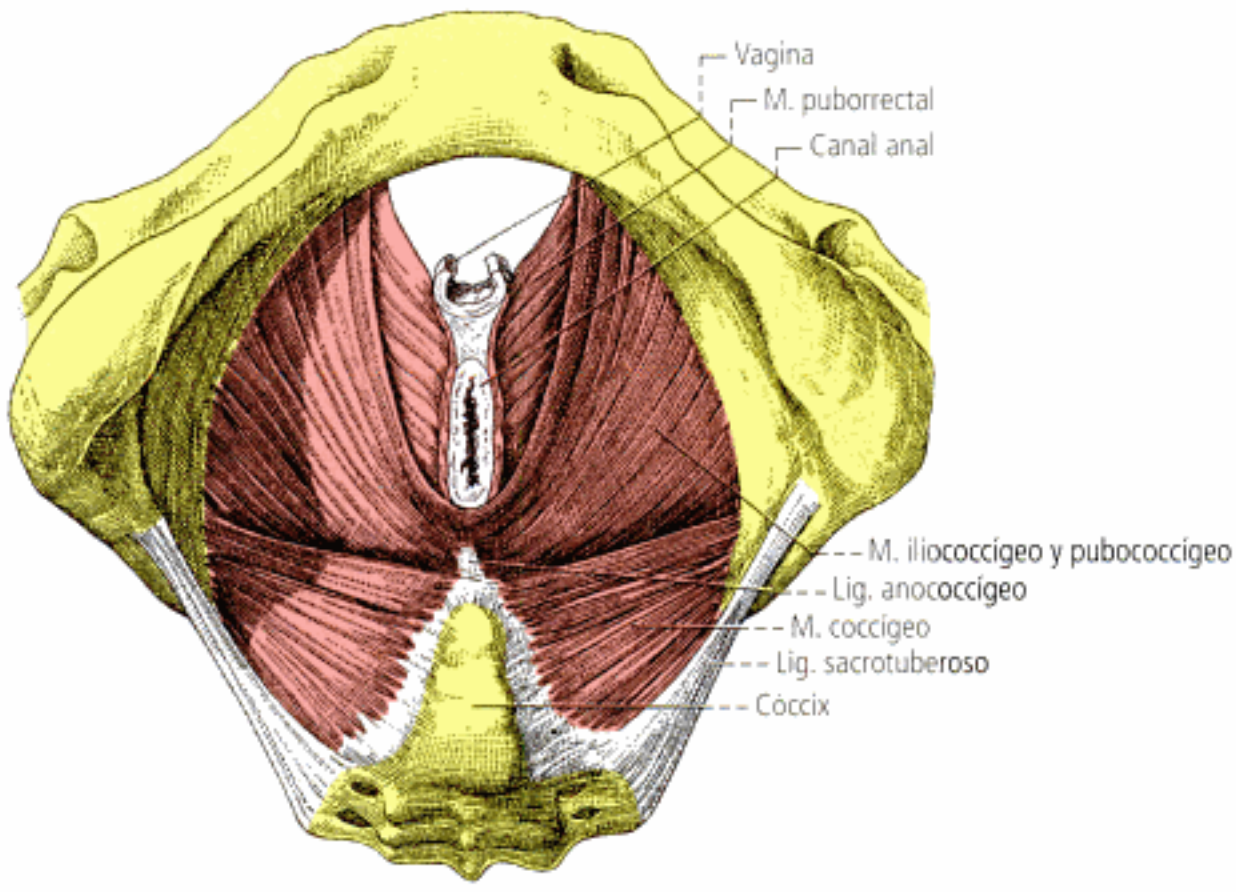
músculos elevador del ano y **coccígeo** (a los que la fascia cubre por arriba) y la **fascia inferior del diafragma pélvico**, que los cubre por debajo.

Músculo elevador del ano

El **músculo elevador del ano** se extiende desde la pared anterolateral de la pelvis hasta la región del ano (figs. 131-2 y 131-3). Junto con su homólogo del lado opuesto, constituyen un embudo (o copa) abierto hacia arriba, que sostiene a los órganos pelvianos. Cada músculo está formado por tres porciones:

- **Músculo puboccígeo**: se dirige desde el pubis hacia el cuerpo perineal, el esfínter externo del ano y el ligamento anococcígeo. Los fascículos que lo integran son el músculo puboperineal, el músculo puboprostático (en el hombre) o pubovaginal (en la mujer) y el músculo puboanal.
- **Músculo puborrectal**: partiendo desde el pubis, rodea en forma de lazo a la parte posterior de la curvatura perineal del recto.

Fig. 131-3.
Cara exopelviana (perineal) del músculo elevador del ano en la mujer.



Material protegido por derechos de autor

– **Músculo iliococcígeo**: desde el arco tendinoso del músculo elevador del ano se dirige hasta el cóccix y el ligamento anococcígeo.

El **músculo elevador del ano**, tomado en conjunto, forma una masa muscular plana de dirección oblicua. Se distinguen una parte **lateral** y una parte **medial**:

Parte lateral

Es superior y profunda. Se inserta (fig. 131-4):

– En el ángulo del pubis y en su rama horizontal.
– En un engrosamiento de la **fascia obturatriz** (del músculo obturador interno): el **arco tendinoso del músculo elevador del ano**.
– En la **espina ciática**. Desde allí, las fibras de este fascículo se dirigen atrás hacia el cóccix y el ligamento anococcígeo.
– Las fibras originadas más adelante (músculo puboccígeo) se dirigen hacia abajo y atrás, laterales a la próstata en el hombre (a la vagina en la mujer), y luego al recto.
– Las fibras medias descienden medialmente hacia abajo y atrás.
– Las fibras posteriores son casi transversales.

Detrás del **recto** estas fibras se entrecruzan con las del lado opuesto formando en su conjunto una especie de cincha cuya concavidad anterior abraza los tres cuartos posteriores del cilindro rectal: es el **músculo puborrectal** del elevador del ano.

Parte medial

Es inferior y relativamente superficial. Se inserta adelante en el pubis. Sus fibras, dirigidas abajo, atrás y en sentido medial, contornean la próstata en el hombre o la vagina en la mujer.

Terminan:

– Atrás, en el cóccix.
– Lateralmente, en el recto.
– Adelante, en la cara anterior del recto, donde se entrecruzan con las del lado opuesto. Las fibras prerrectales y laterorrectales que llegan al recto se mezclan con la musculatura lisa longitudinal de este último y se prolongan hacia abajo hasta la piel del ano, pasando **profundamente** al músculo esfínter externo del ano.

El **músculo elevador del ano** constituye un plano muscular, oblicuo hacia abajo, en sentido medial y atrás, sólidamente amarrado al esfínter anal y formando delante de él un entrecruzamiento muscular sólido entre el canal anal y los órganos genitourinarios.

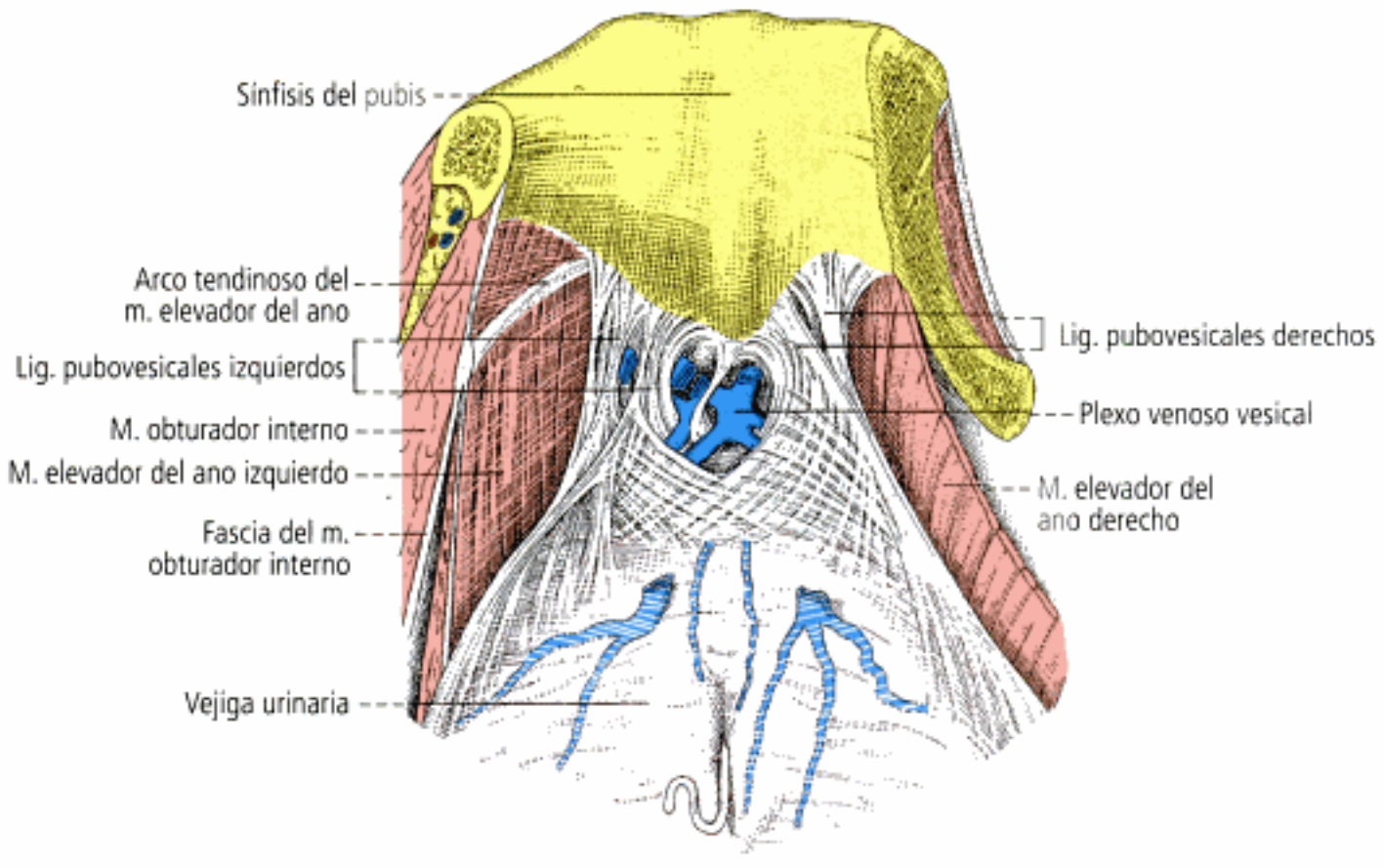
Los **bordes mediales** de los elevadores del ano quedan separados adelante, circunscribiendo el **hiato urogenital**, que en la mujer está atravesado por la vagina y la uretra y constituye el punto débil del piso pelviano. El **hiato urogenital** se ubica por detrás de la sínfisis del pubis, por delante del cuerpo perineal y medial a los fascículos anteriores de los elevadores del ano.

El **músculo elevador del ano** está inervado por ramos del plexo sacro (S3 y S4) y algunos filetes procedentes del nervio pudendo. Las relaciones de este músculo con el canal anal se amplían en el capítulo: intestino grueso.

Músculo coccígeo [isquiococcígeo]

Es un músculo triangular, aplanado, situado detrás del precedente (figs. 131-2 y 131-3). El **músculo coccígeo** se

Fig. 131-4.
Ligamentos pubovesicales e inserciones anteriores del músculo elevador del ano.



Material protegido por derechos de autor

inserta en la espina ciática, en su cara profunda y sus bordes; en la cara profunda del ligamento sacroespinoso y en la parte más posterior de la fascia pelviana parietal, la fascia obturatriz. Desde estas inserciones sus fibras se dirigen en abanico hacia el borde lateral y la cara anterior del cóccix, subiendo hasta el sacro.

Se encuentra en contacto con los músculos **elevador del ano** hacia abajo y adelante, y con el **piriforme** hacia arriba y atrás. Su cara endopelviana o superomedial está separada de la fascia pelviana por la parte inferior del plexo sacro.

Está **inervado** por un ramo del 4° nervio sacro.

Fascia pelviana [aponeurosis pelviana]

Es un conjunto de hojas fibrosas que cubren las paredes de la pelvis menor, **fascia pelviana parietal** (endopelviana), y envainan a las vísceras pelvianas, **fascia pelviana visceral** (fig. 131-5).

Es un medio eficaz de contención y de sostén de las vísceras pelvianas.

Fascia pelviana parietal [borde superolateral]

Es la parte de la **fascia pelviana** que cubre las paredes de la pelvis menor. Su borde periférico se continúa con la fascia transversalis y su borde medial, con la fascia pelviana visceral.

En esencia constituye el desprendimiento superior de la fascia de los músculos elevadores del ano y, parcialmente, las fascias obturatrices. Posee **engrosamientos**:

- Arco tendinoso del músculo elevador del ano.
- Arco tendinoso de la fascia pelviana.
- Bandeleta isquiática.

También presenta forámenes vasculonerviosos para las regiones glútea, femoral y perineal.

Fascia pelviana visceral [borde inferomedial]

Corresponde a la parte de la **fascia pelviana** que envuelve a las vísceras pelvianas.

En el hombre se distinguen la fascia vesical, rectal y prostática. En la mujer, la vesical, la rectal, la vaginal y la uterina.

Es una hoja fibrosa cuyo espesor disminuye de abajo hacia arriba. No existe a nivel de las caras viscerales cubiertas de peritoneo.

Más atrás y adelante del recto alcanza al **cuerpo perineal** o al tabique rectovaginal en la mujer. Se dirige hacia atrás, lateral al recto, y llega a la **cara anterior del sacro**. Extendida del sacro al pubis, este borde pertenece a la hoja sacrorrectogenitopubiana.

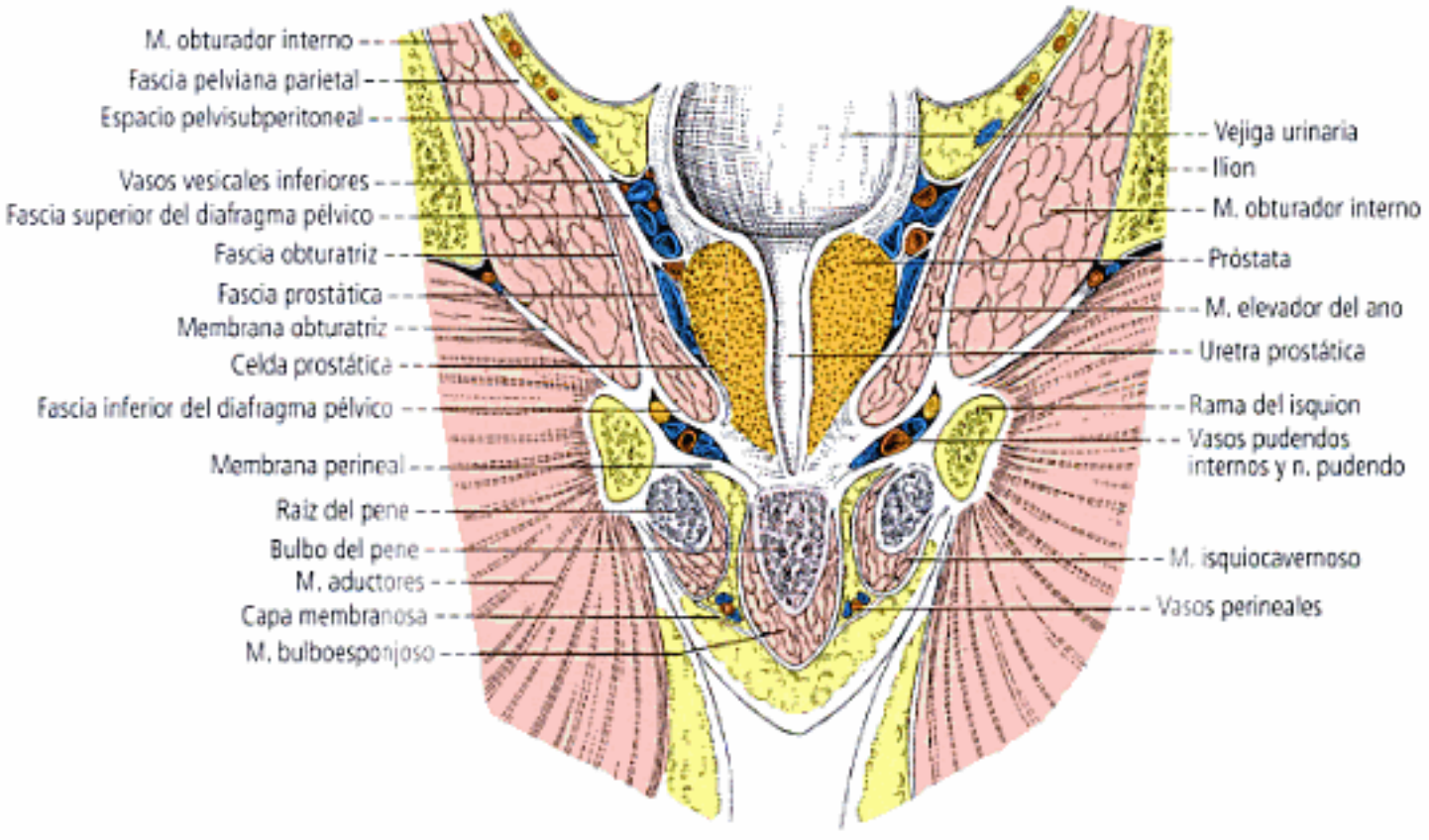
Cara inferior

Tapiza estrechamente al músculo elevador del ano y al músculo coccígeo, formando la **fascia superior del diafragma pélvico** (parte de la **fascia pelviana parietal**), y también cubre la cara anterior del plexo sacro.

Cara superior

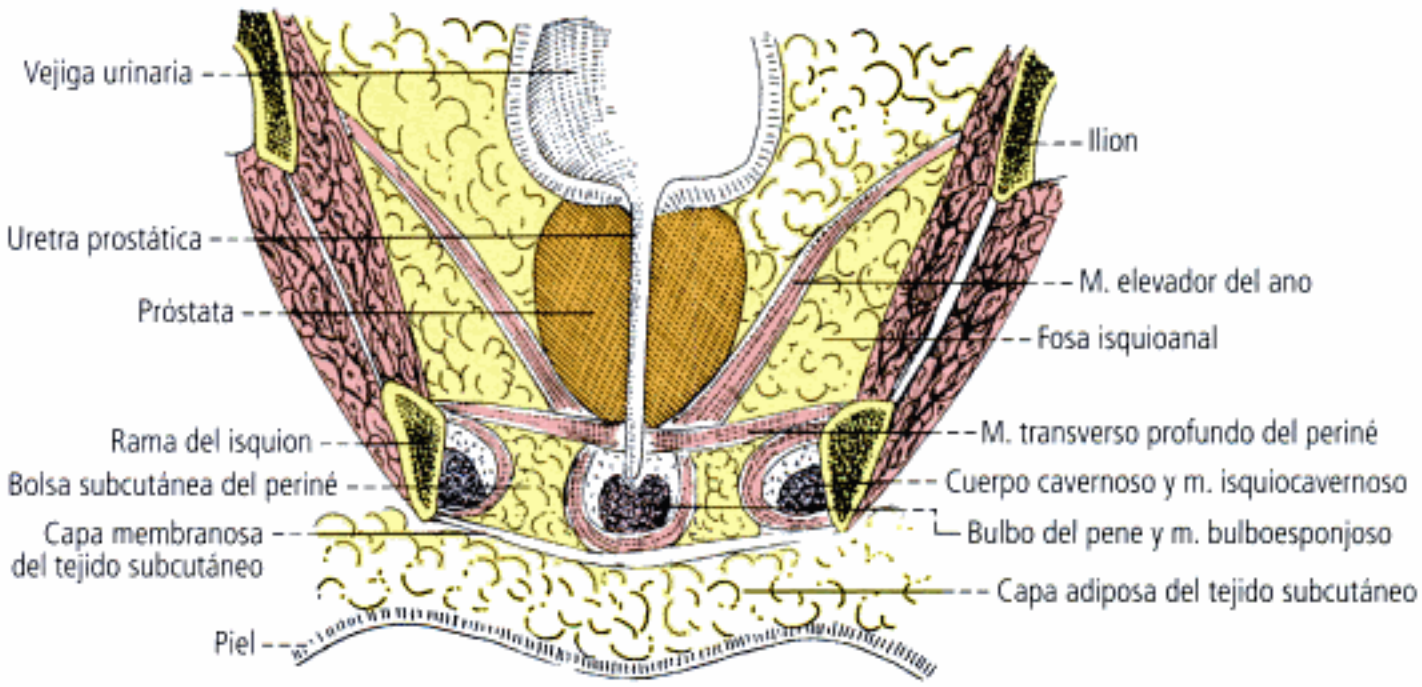
Forma el límite inferior del **espacio pelvisubperitoneal**, interpuesto entre el peritoneo y el piso pelviano. Este espacio está ocupado por las raíces vasculares vesicales in-

Fig. 131-5.
Fascia del periné en el hombre. Corte coronal que pasa por la uretra prostática.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 131-8.
Periné en el hombre visto en un corte coronal anterior.



- Una **pared lateral**, vertical, constituida por el **músculo obturador interno**, tapizado por su **fascia obturatriz**.
- Una **pared inferior** cutánea, cuyo revestimiento se prolonga lateralmente con el de la región glútea.

En sentido anteroposterior, la **fosa isquioanal** se extiende hacia **atrás** hasta las inserciones del músculo glúteo mayor, y hacia **adelante** hasta el pubis, por una **prolongación anterior** cada vez más estrecha, situada entre el músculo elevador del ano (cubierto por su fascia) y el espacio perineal profundo.

La **fosa isquioanal** está ocupada por abundante **tejido adiposo**, atravesado por el nervio y la arteria rectal inferior, destinados al músculo esfínter externo del ano.

Un flemón de la **fosa isquioanal** es una infección que compromete al tejido adiposo de la región, cuyo punto de partida se encuentra muy a menudo a nivel de la mucosa anal.

REGIÓN UROGENITAL EN EL HOMBRE

Desde la superficie hasta el **diafragma pélvico**, el **periné**, en su **región urogenital**, comprende: un revestimiento cutáneo, el tejido subcutáneo con sus capas adiposa y membranosa, la bolsa subcutánea del periné, la fascia del periné, el espacio perineal superficial con los músculos perineales superficiales, la membrana perineal, los músculos del espacio perineal profundo y la fosa isquioanal.

La **región urogenital** ocupa el triángulo anterior del **rombo perineal**.

Planos cutáneo y subcutáneo

Se puede observar la **región perineal** en posición dorsosacra (de litotomía), con el sujeto acostado sobre el dorso, los muslos separados y flexionados sobre el abdomen. En la línea media, delante del espacio anobulbar, se ve la saliente del bulbo del pene y a los lados los cuerpos cavernosos, que llegan a la raíz del pene. La piel es fina, cubierta de pelos en el adulto. Lateralmente se continua con la piel de los muslos y de las regiones glúteas y por adelante, con la piel del escroto. La **piel del periné** sigue los movimientos de elevación y de descenso del diafragma pélvico.

El plano siguiente está formado por la **capa adiposa del tejido subcutáneo**.

Profundamente a esta capa adiposa se encuentra la **capa membranosa del tejido subcutáneo del periné** [aponeurosis perineal superficial o de Colles]. Es una hoja fibrosa delgada que se fija en el borde inferior de las ramas isquiopubianas y en el cuerpo perineal, y a la **fascia del periné** a nivel del borde posterior del músculo transverso superficial del periné. Se continúa con las fascias superficiales del pene y del escroto (dartos) y hacia adelante con la capa membranosa de la pared abdominal.

Bolsa subcutánea del periné

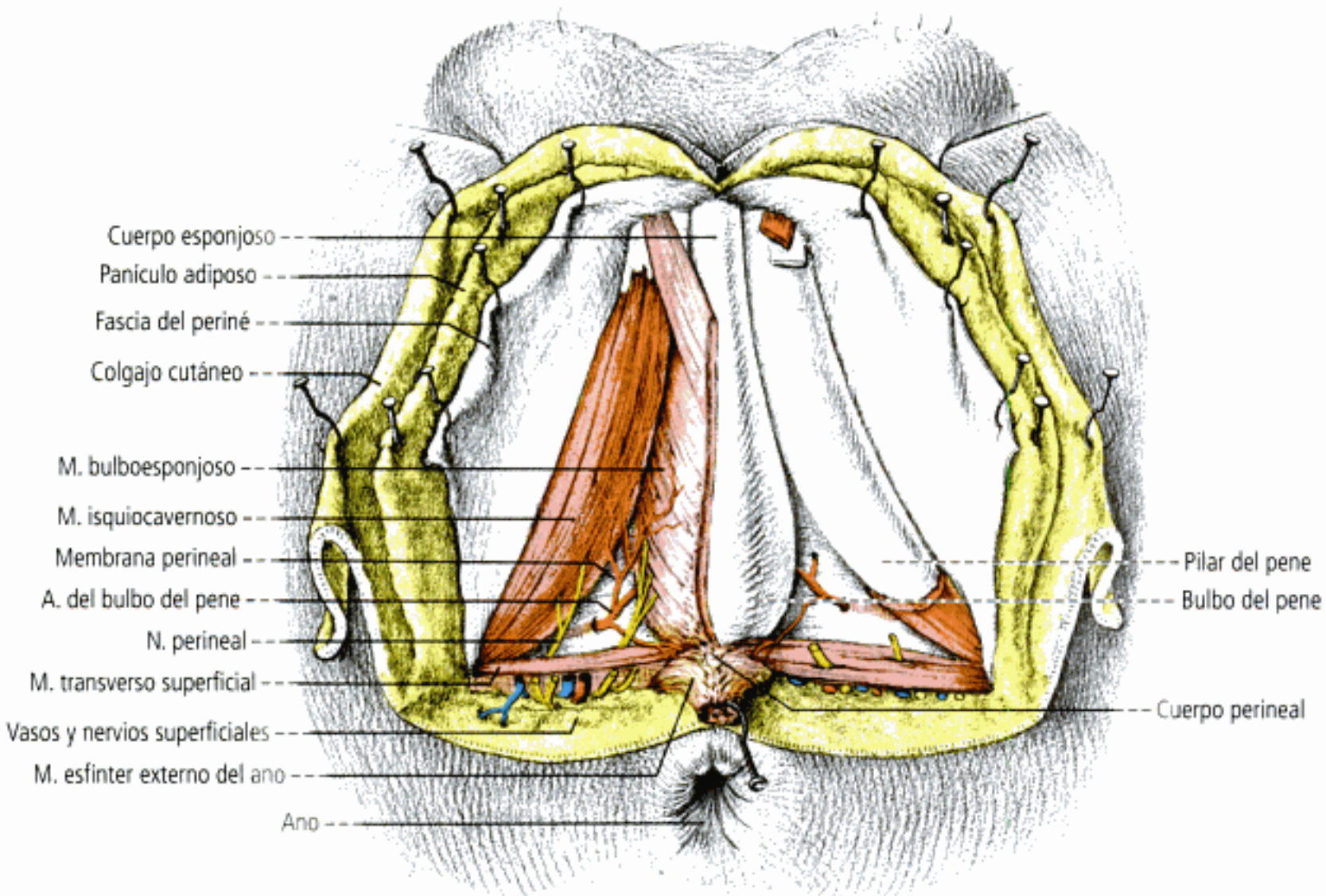
Este espacio es un compartimiento en cuyo interior hay tejido adiposo y por el cual pasan los vasos y nervios perineales. Está ubicado profundamente con respecto a la **capa membranosa del tejido subcutáneo del periné** y superficialmente con respecto de la **fascia del periné**. Las extravasaciones o colecciones ubicadas en esta bolsa subcutánea pueden **extenderse** hacia la pared anterior de abdomen o hacia el pene o el escroto.

Fascia del periné y músculos perineales superficiales

La **fascia del periné** [fascia de recubrimiento superficial o de Gallaudet] cubre a los músculos superficiales: el **transverso superficial**, el **bulboesponjoso** y el **isquiocaver-**

Material protegido por derechos de autor

Fig. 131-9.
Región urogenital en el hombre. Plano muscular superficial. Se han incidido en la línea media: la piel, el tejido subcutáneo y la fascia del periné, y rebatido estos planos lateralmente. Del lado izquierdo se han resecado los músculos isquiocavernoso y bulboesponjoso.



noso; estos dos últimos envuelven a los cuerpos eréctiles (fig. 131-9). El **espacio perineal superficial** queda delimitado entre la **fascia del periné** (superficialmente) y la **membrana perineal** (profundamente) y contiene a estos músculos y a los cuerpos eréctiles del pene.

Músculo transverso superficial del periné

Se extiende desde la tuberosidad isquiática hasta el **cuerpo perineal** [centro del periné], al que llega a nivel del espacio anobulbar. Se reúne aquí con su homólogo opuesto y con tejido fibroso anobulbar, al que refuerza. Su borde posterior marca el límite posterior de la región urogenital. Lo inerva un ramo muscular del **nervio pudendo**.

Músculo bulboesponjoso

El **músculo bulboesponjoso** se inserta atrás, por delante del ano, a cada lado de la línea media en el **cuerpo perineal**. Partiendo del rafe mediano del cuerpo esponjoso, transcurre lateralmente, hacia adelante y arriba, rodeando al **bulbo del pene**. Las fibras anteriores son más largas, se disponen en un fascículo acintado que rodea en forma oblicua a la uretra esponjosa, luego al cuerpo cavernoso y viene a terminar en la envoltura fibrosa del pene. Se une en la línea media con su homólogo opuesto, y lleva sus fibras hasta la cara dorsal del pene, pasando por encima de la **vena dorsal profunda del pene** (fig. 131-10). Es un músculo **erector**: sus fibras anteriores producen la compresión de la vena dorsal profunda del pene, impidiendo el drenaje venoso de los espacios cavernosos; de este modo favorecen el aumento de tamaño y la turgencia del pene. También es un músculo **eyaculador**: produce la compresión espasmódica del **bulbo del pene** y del **cuerpo esponjoso**, con lo cual colabora así al vaciamiento de la uretra esponjosa. Está inervado por un ramo del **nervio pudendo**.

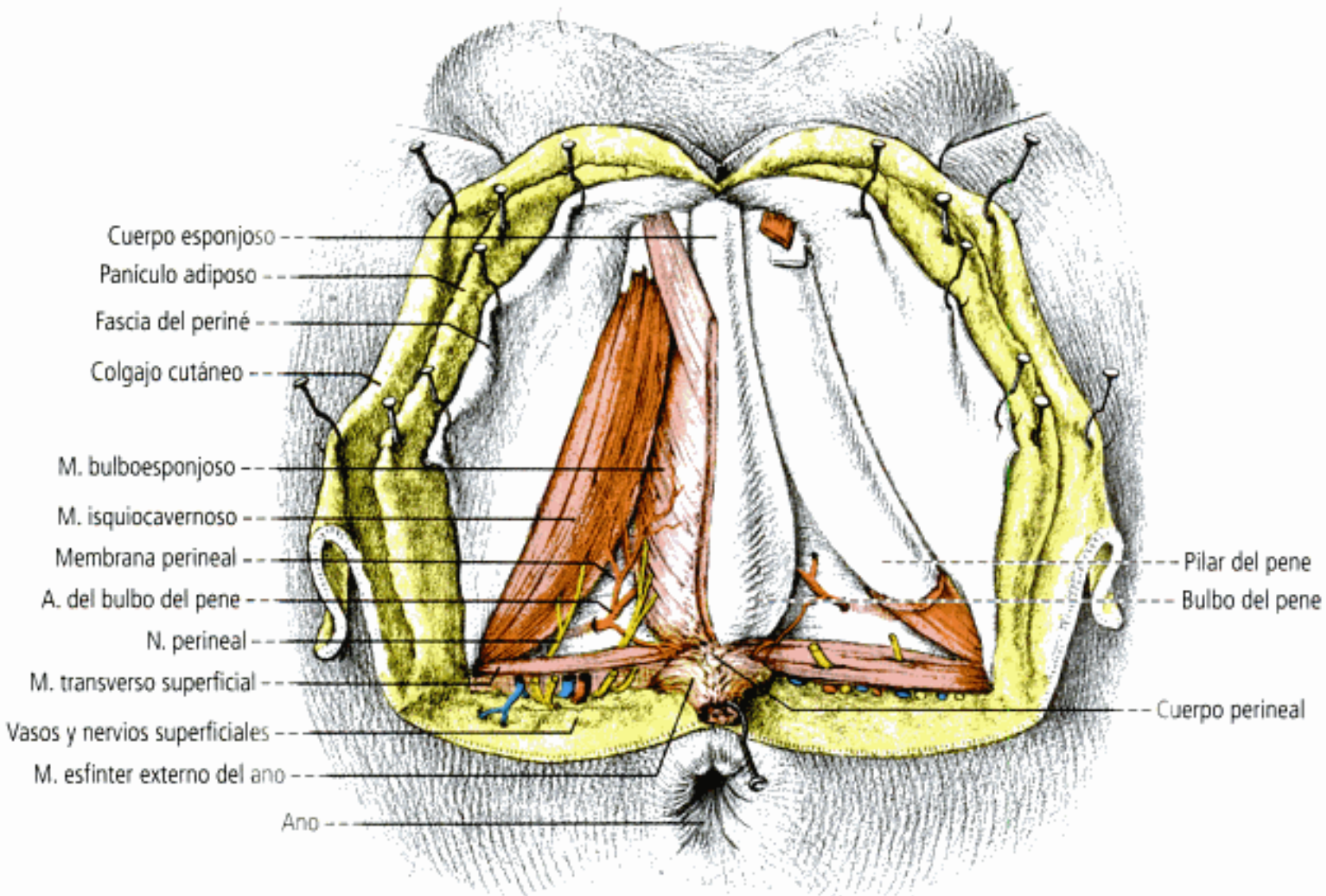
Músculo isquiocavernoso

El **músculo isquiocavernoso** se inserta en el isquion, detrás del cuerpo cavernoso y en la rama isquiopubiana. Sus fibras, oblicuas hacia arriba y adelante, se fijan en la envoltura del cuerpo cavernoso. Las fibras más externas, más largas, terminan en una fascia que se fusiona con la túnica albugínea del cuerpo cavernoso. Algunas fibras llegan medialmente al fascículo lateral del ligamento suspensorio, al dorso del pene, y pueden unirse al del lado opuesto. Este músculo delimita lateralmente al triángulo isquiobulbar.

Fija los **pilares del pene** a la rama inferior del pubis. Es un músculo erector y eyaculador. Está inervado por un ramo del **nervio pudendo**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 131-9.
Región urogenital en el hombre. Plano muscular superficial. Se han incidido en la línea media: la piel, el tejido subcutáneo y la fascia del periné, y rebatido estos planos lateralmente. Del lado izquierdo se han resecado los músculos isquiocavernoso y bulboesponjoso.



noso; estos dos últimos envuelven a los cuerpos eréctiles (fig. 131-9). El **espacio perineal superficial** queda delimitado entre la **fascia del periné** (superficialmente) y la **membrana perineal** (profundamente) y contiene a estos músculos y a los cuerpos eréctiles del pene.

Músculo transverso superficial del periné

Se extiende desde la tuberosidad isquiática hasta el **cuerpo perineal** [centro del periné], al que llega a nivel del espacio anobulbar. Se reúne aquí con su homólogo opuesto y con tejido fibroso anobulbar, al que refuerza. Su borde posterior marca el límite posterior de la región urogenital. Lo inerva un ramo muscular del **nervio pudendo**.

Músculo bulboesponjoso

El **músculo bulboesponjoso** se inserta atrás, por delante del ano, a cada lado de la línea media en el **cuerpo perineal**. Partiendo del rafe mediano del cuerpo esponjoso, transcurre lateralmente, hacia adelante y arriba, rodeando al **bulbo del pene**. Las fibras anteriores son más largas, se disponen en un fascículo acintado que rodea en forma oblicua a la uretra esponjosa, luego al cuerpo cavernoso y viene a terminar en la envoltura fibrosa del pene. Se une en la línea media con su homólogo opuesto, y lleva sus fibras hasta la cara dorsal del pene, pasando por encima de la **vena dorsal profunda del pene** (fig. 131-10). Es un músculo **erector**: sus fibras anteriores producen la compresión de la vena dorsal profunda del pene, impidiendo el drenaje venoso de los espacios cavernosos; de este modo favorecen el aumento de tamaño y la turgencia del pene. También es un músculo **eyaculador**: produce la compresión espasmódica del **bulbo del pene** y del **cuerpo esponjoso**, con lo cual colabora así al vaciamiento de la uretra esponjosa. Está inervado por un ramo del **nervio pudendo**.

Músculo isquiocavernoso

El **músculo isquiocavernoso** se inserta en el isquion, detrás del cuerpo cavernoso y en la rama isquiopubiana. Sus fibras, oblicuas hacia arriba y adelante, se fijan en la envoltura del cuerpo cavernoso. Las fibras más externas, más largas, terminan en una fascia que se fusiona con la túnica albugínea del cuerpo cavernoso. Algunas fibras llegan medialmente al fascículo lateral del ligamento suspensorio, al dorso del pene, y pueden unirse al del lado opuesto. Este músculo delimita lateralmente al triángulo isquiobulbar.

Fija los **pilares del pene** a la rama inferior del pubis. Es un músculo erector y eyaculador. Está inervado por un ramo del **nervio pudendo**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 131-15 A, B y C.
*Tomografía computarizada de **pelvis masculina**. Secuencia de cortes axiales (horizontales) en orden descendente. Se visualizan hipodensos los músculos del periné, la región glútea y la región femoral. El tejido adiposo se presenta más hipodenso que el tejido muscular. El fémur y el coxal se ven hiperdensos.*

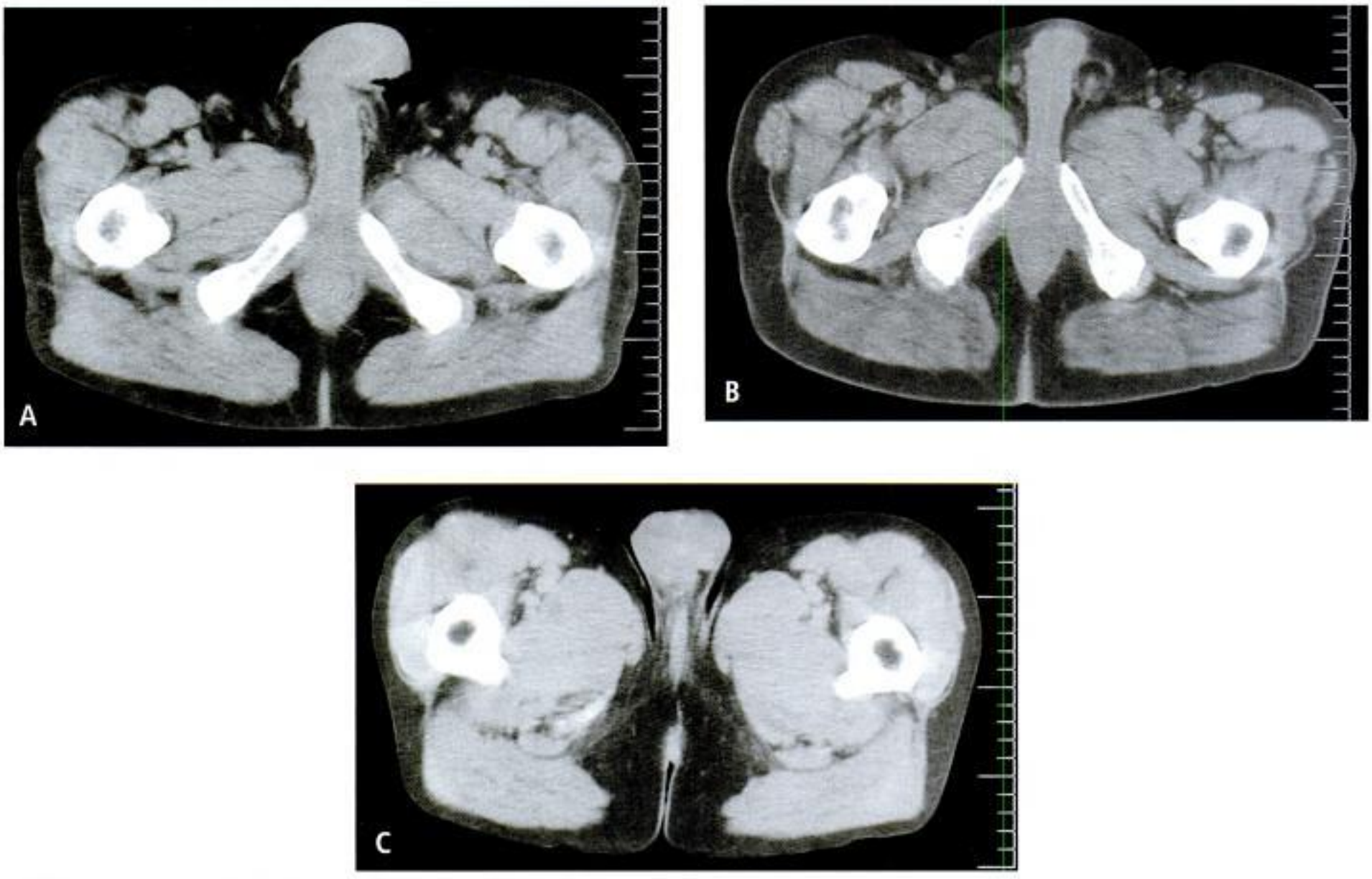
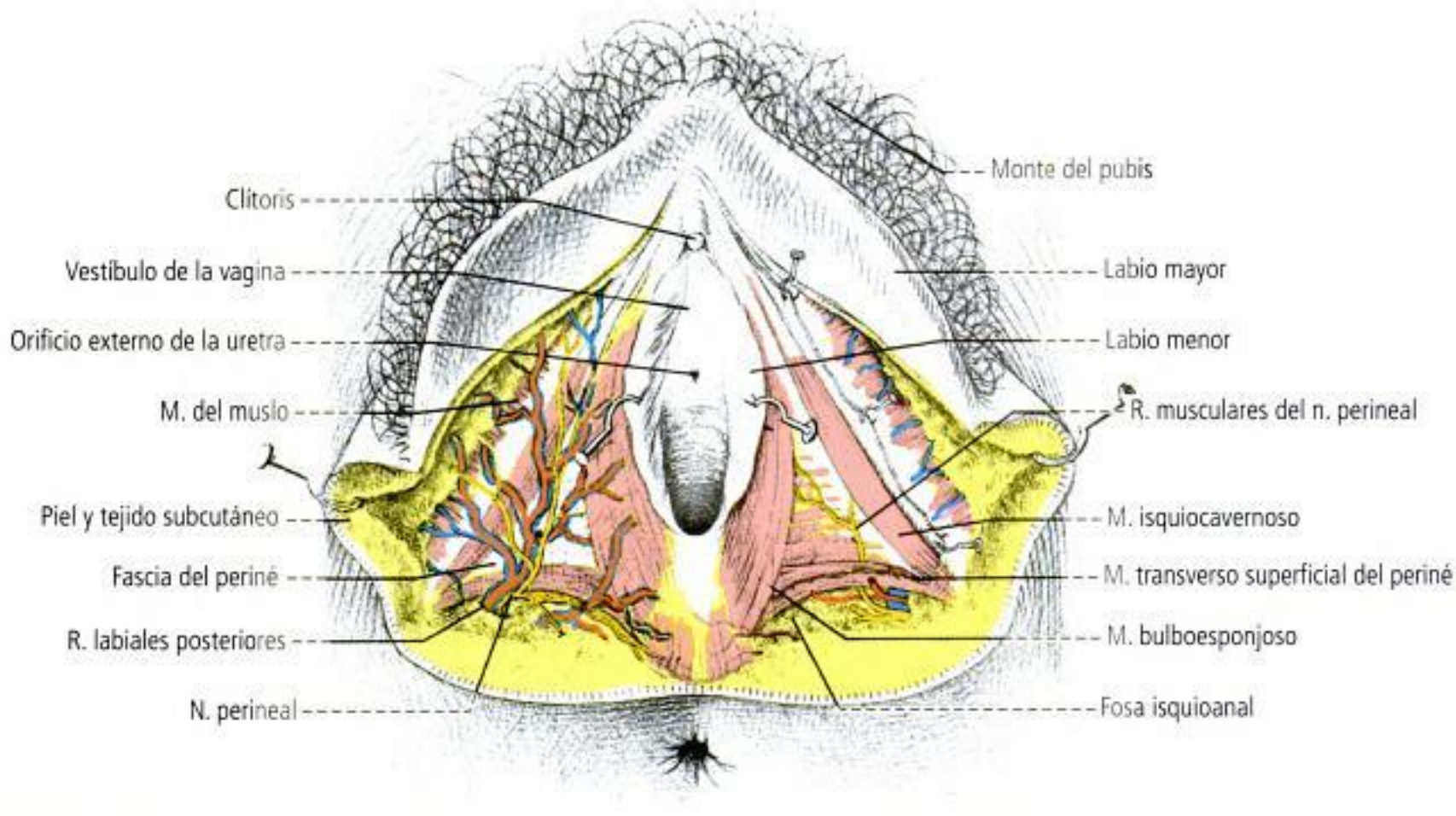
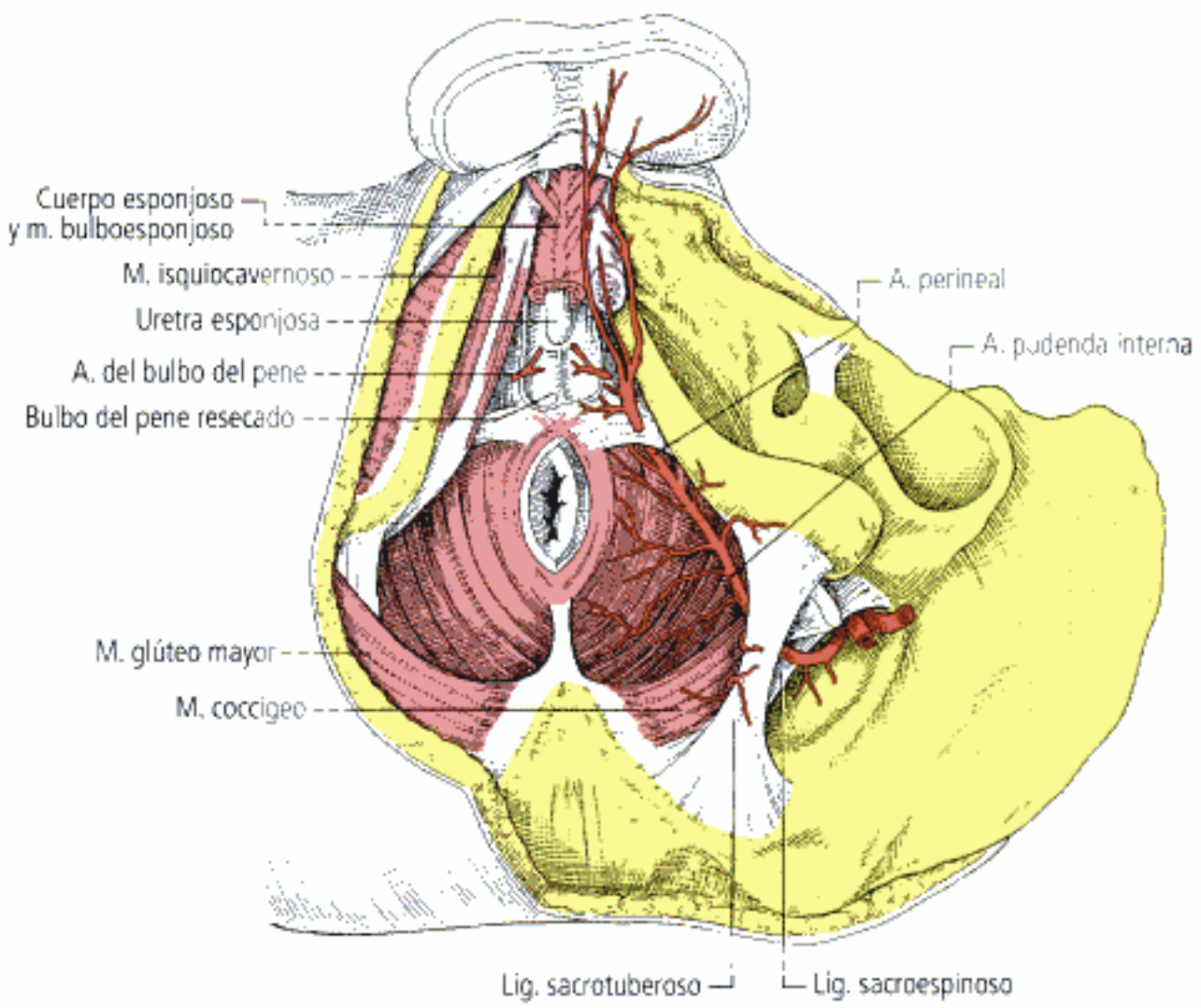


Fig. 131-16.
Región urogenital en la mujer. Planos superficiales.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 131-19.
Periné. Arteria perineal. El bulbo del pene ha sido resecado para mostrar en su parte posterior la membrana perineal.



VASOS Y NERVIOS DEL PERINÉ

Provienen esencialmente de los **elementos vasculonerviosos pudendos internos**, compuestos por la arteria y las venas del mismo nombre y el nervio pudendo. Éstos penetran en el periné por su parte posterosuperior, a nivel del foramen ciático menor. Están aplicados contra la **pared lateral** de la **fosa isquioanal** en un desdoblamiento de la fascia obturatriz que constituye, con la rama isquiopubiana, el **conducto pudendo** [de Alcock] (fig. 131-18). Los elementos penetran en la región urogenital, y su calibre se encuentra reducido por haber originado numerosas ramas; terminan en el borde inferior de la sínfisis del pubis por elementos destinados al pene o al clítoris.

Arterias

Las ramas **colaterales** perineales de la arteria **pudenda interna**, rama de la arteria ilíaca interna, de atrás hacia adelante, son (fig. 131-19):

1. La **rectal inferior**, que atraviesa la fosa isquioanal y vasculariza el esfínter anal.
2. La **perineal superficial**, que irriga los músculos de la región urogenital.
3. La **perineal profunda**, con sus ramas bulbares y cavernosas para los órganos eréctiles y sus músculos.
4. La **uretral**.

Su **rama terminal**, debajo de la sínfisis del pubis, atraviesa los ligamentos suspensorios y se convierte en **arteria dorsal del pene o del clítoris**.

Venas

Las venas pudendas internas tienen su origen en las venas **dorsales profundas** del pene o del clítoris (fig. 131-20). Reciben, de adelante hacia atrás, a las venas satélites de las arterias que se describieron precedentemente.

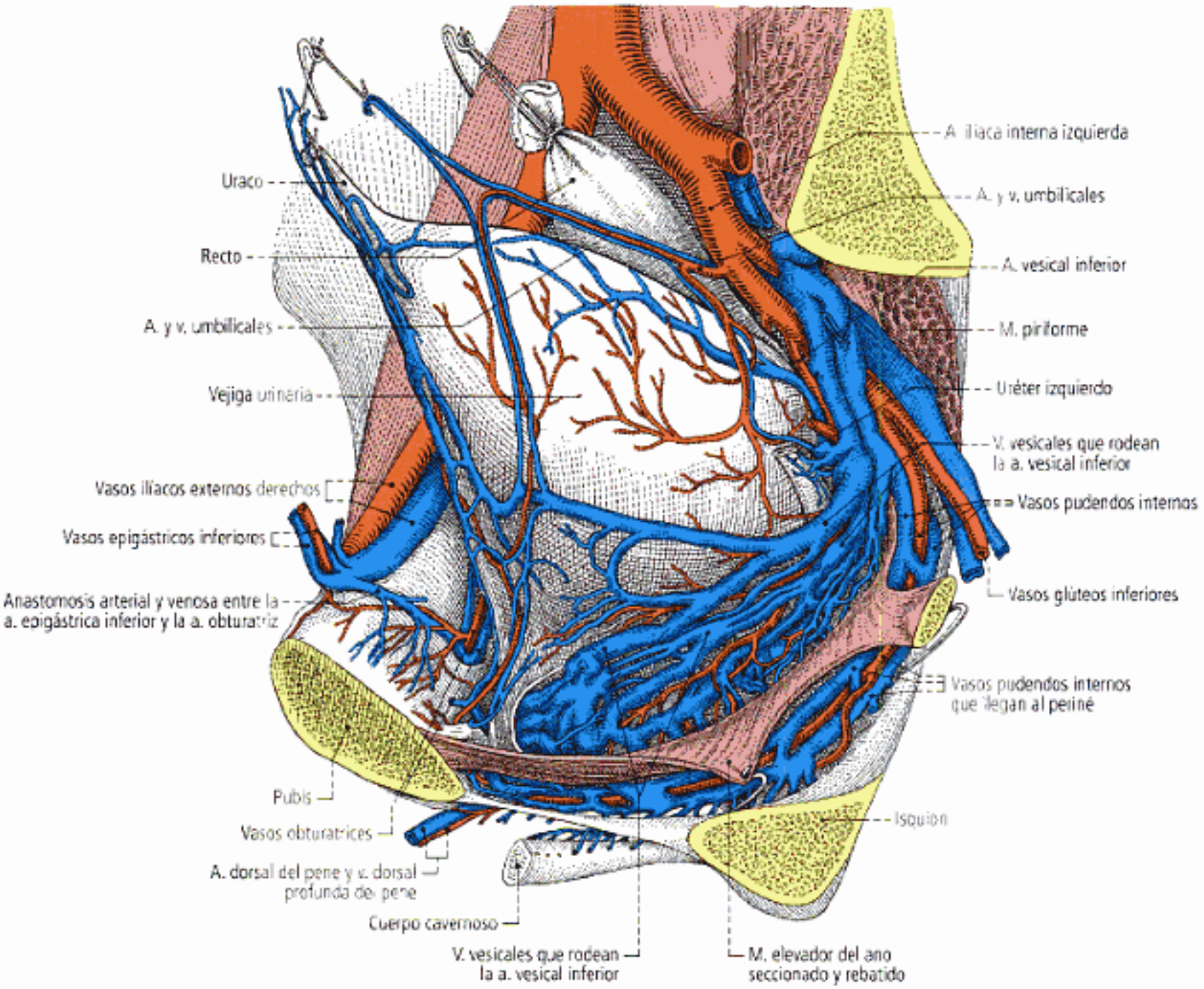
El **sistema venoso profundo** está más desarrollado, en relación con la hipervascularización de las formaciones eréctiles. El **sistema superficial** se halla anastomosado con las venas de los escrotos (fig. 131-21).

Linfáticos

Siguen el trayecto de las venas, pero los linfáticos superficiales son tributarios de los **ganglios linfáticos inguina-**

Material protegido por derechos de autor

Fig. 131-20.
Venas vesicales del hombre, lado izquierdo (según Farabeuf). La pared pelviana izquierda ha sido extirpada



les, mientras que los linfáticos profundos lo son de los **ganglios linfáticos pélvicos**.

Nervios

Proceden del 3º y 4º nervio sacro. El nervio pudendo abandona ramos en el periné:

- Los **nervios rectales inferiores** [anales] destinados al músculo esfínter externo del ano.
- Los **nervios perineales**, que se dividen en: ramos superficiales, cutáneos y sensitivos, nervios labiales posteriores y dorsal del clítoris en la mujer, y nervios escrotales posteriores y dorsal del pene en el hombre; ramos profundos, musculares, que inervan **todos los músculos del periné** y además envían un ramo al esfínter externo del ano.

La exploración de la sensibilidad del periné constituye parte del examen neurológico completo en el caso de que se haya producido una lesión medular o radicular baja.

Material protegido por derechos de autor

132 Mama

Las **mamas** son dos formaciones situadas simétricamente en relación con la línea mediana, en la cara anterior y superior del tórax. Representan una característica sexual secundaria del sexo femenino y sirven para proporcionar nutrición al recién nacido.

Las **glándulas mamarias** existen también en el hombre, en el cual tienen el mismo origen embriológico que en la mujer. Igualmente se transforman en la pubertad, pero esta transformación se detiene y la glándula queda en estado rudimentario, reducida a un pequeño disco de tejido glandular. La **mama** en el varón tiene los mismos elementos que en la mujer, sólo que menos desarrollados. Sólo el pezón y la areola son comparables morfológicamente a los de la mujer. A pesar de esta ausencia de desarrollo, la **glándula mamaria** en el hombre puede ser asiento de procesos patológicos, hipertróficos (ginecomastia), inflamatorios o tumorales.

Este capítulo se referirá a la anatomía de la **mama de la mujer**.

GENERALIDADES

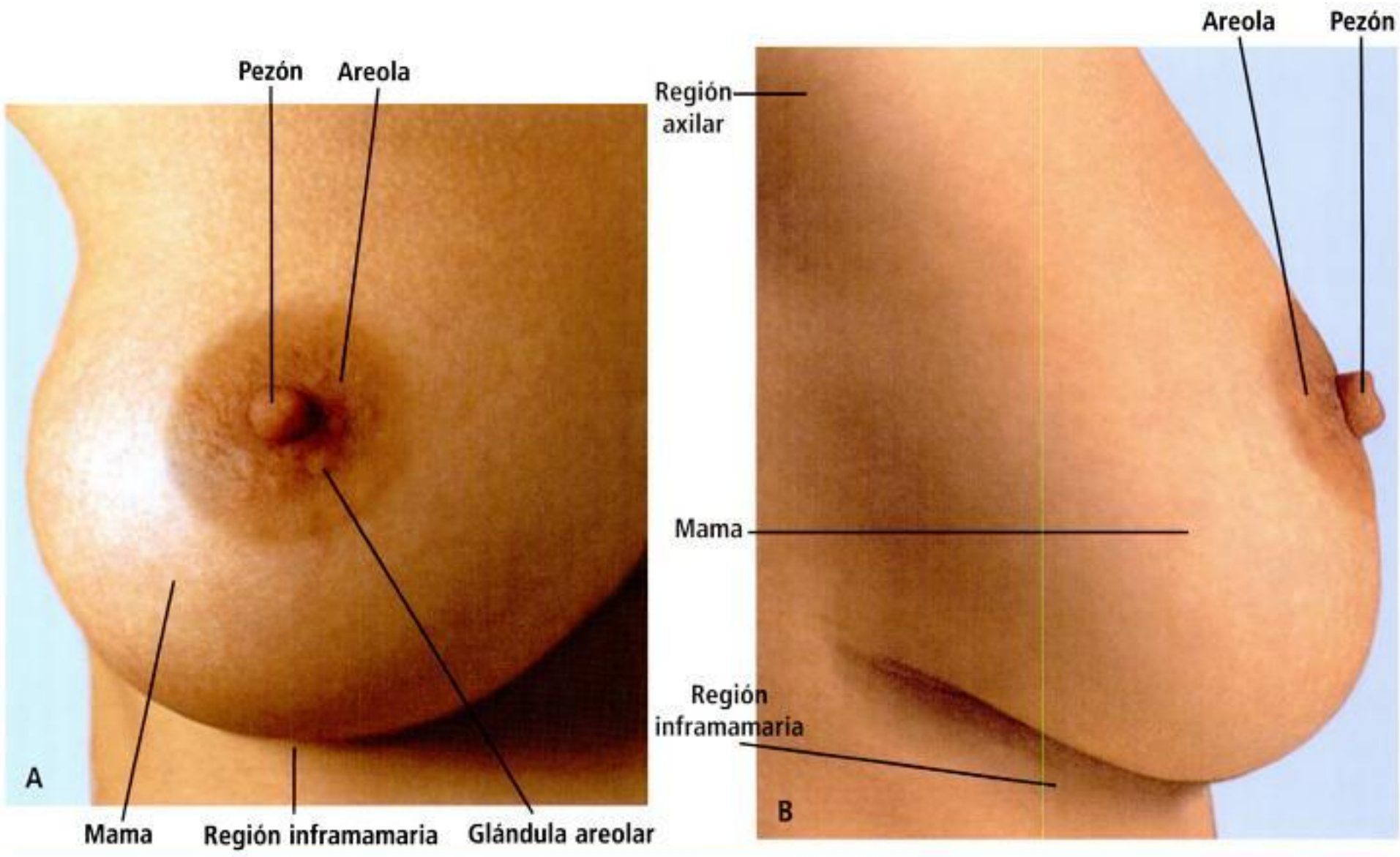
Situación

Situadas en la parte anterior de cada hemitórax entre el borde lateral del esternón y la línea axilar anterior en la mujer joven, las **mamas** se extienden término medio de la 3ª a la 7ª costilla (fig. 132-1).

Descripción

Las **mamas** toman su aspecto normal en la pubertad. La forma media es la de una semiesfera terminada en vértice por una saliente, el **pezón**. En posición de pie, la mama es más saliente hacia la base que hacia la parte superior, y su límite inferior forma con la pared torácica subyacente un

Fig. 132-1.
A. *Cara anterior de la* ***mama derecha*** *en la mujer nulípara.* ***B***. *Cara lateral de la* ***mama derecha*** *en la mujer nulípara.*



Material protegido por derechos de autor

surco: el **surco submamario**, que la separa de la **región inframamaria**.

De hecho, la forma de las mamas es muy variable según las razas, y en una misma raza, según los diferentes estados fisiológicos: edad, menstruación, embarazo y lactancia. Lo mismo sucede con la consistencia, que es firme y elástica en la mujer joven nulípara, blanda y fláccida en la mujer de edad.

Dimensiones

También son variables y no guardan relación con la talla general de la persona. La mama mide, término medio en la mujer adulta, de 10 a 11 cm de altura, 12 a 13 cm de ancho y 5 a 6 cm de espesor, pero existen múltiples variaciones, como la hipertrofia que ocurre durante la menstruación. La diferencia de volumen entre ambas mamas es una comprobación muy corriente.

Número

Varía según las especies animales, hasta 6 o 7 pares. En la mujer, las **mamas** son **dos**, pero existen variaciones numéricas en más o en menos.

La ausencia de las dos mamas es muy rara. Por el contrario, la ausencia unilateral no es excepcional. La ausencia puede ser de la mama (amastia) o solamente del pezón (atelia).

El aumento del número de las mamas es mucho más frecuente. Consiste en: únicamente **pezones supernumerarios** (politelia) o mamas supernumerarias (polimastia), que pueden, por otra parte, ser más o menos rudimentarias.

Las **mamas supernumerarias** se encuentran en general en puntos que corresponden en ciertos animales al lugar en que asientan las mamas normales. Estos puntos van desde la fosa de la axila hasta la cara anterolateral del abdomen, y de aquí hasta el pubis (William). Esta disposición se concibe cuando se evoca el desarrollo embriológico. Efectivamente, en el embrión humano existe un levantamiento epitelial lineal denominado **línea mamaria primitiva**, que se extiende del esbozo del miembro superior al del miembro inferior y que no adopta una actividad real más que a nivel de la mama definitiva. Se puede ver a lo largo de esta línea, de la apófisis coracoides a la espina púbica, una serie de crecimientos epiteliales que son los esbozos de las glándulas supernumerarias. La polimastia aparece como una disposición frecuente en el embrión. Su forma más común es el desarrollo unilateral o bilateral de los gérmenes del primer par mamario (axilar), lo que da lugar a la **glándula mamaria axilar**.

Es más excepcional encontrar **mamas aberrantes**, situadas por fuera de estas líneas mamarias, en particular en la región dorsal o sobre la cara anterior del muslo.

ESTRUCTURA

Revestimiento cutáneo

La mayor parte de la **mama** está cubierta por una piel fina y móvil que se continúa en la periferia con la piel del tórax. Por el contrario, su vértice está constituido por una zona redondeada y pigmentada, la **areola**, en el centro de la cual se encuentra el **pezón** (fig. 132-4). Estas dos formaciones también existen en el hombre.

Areola mamaria

Es una zona cutánea regularmente circular de 15 a 25 mm de diámetro. Su coloración varía: rosada en la mujer jo-

Fig. 132-2.
Corte horizontal de la mama.

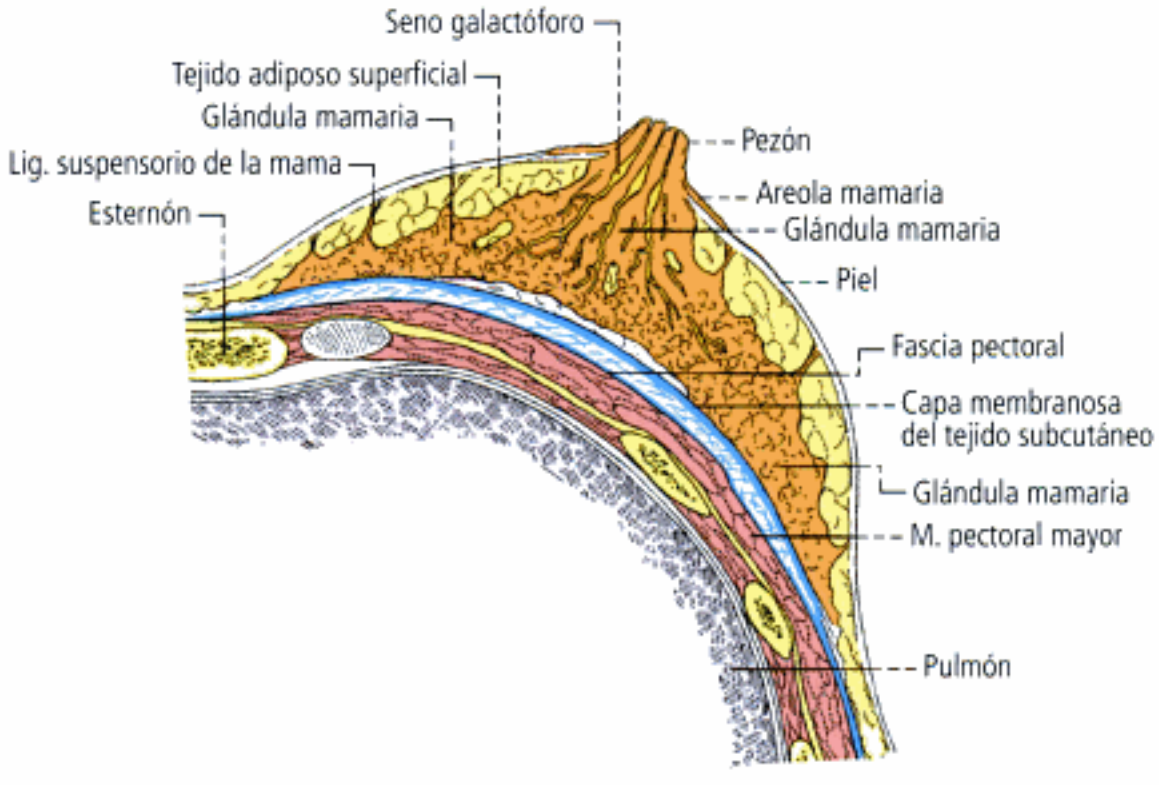
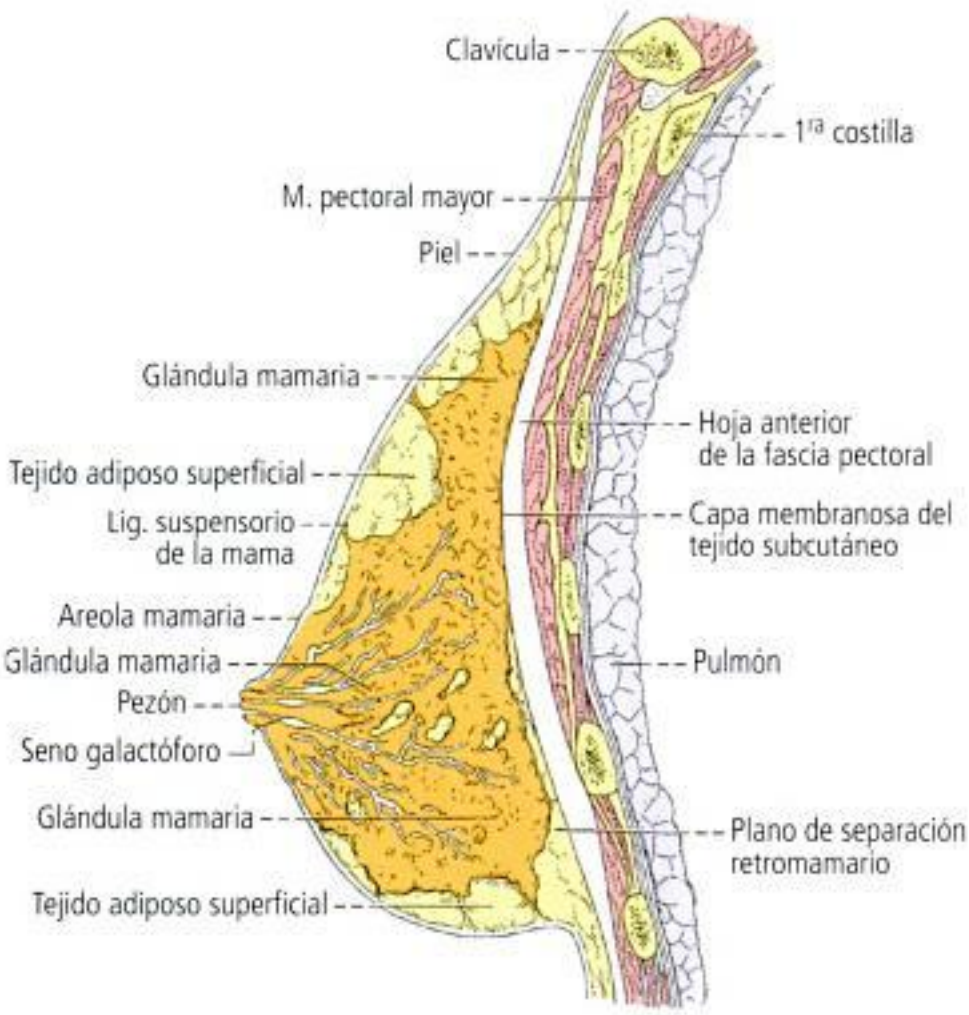


Fig. 132-3.
Corte sagital de la mama.



ven, adquiere más tarde un color amarronado especialmente marcado en el embarazo. Su superficie está levantada en ciertos puntos, constituyendo pequeñas elevaciones denominadas **glándulas areolares** [glándulas de Morgagni], en número de 15 a 20 término medio. Estas protrusiones suaves están determinadas por la presencia de **glándulas sebáceas** voluminosas. Durante el embarazo, estas glándulas sebáceas se hacen más aparentes y aumentan de volumen como consecuencia de su hipertrofia, formando los **tubérculos areolares** [tubérculos de Montgomery].

Pezón [papila o mamelón]

El **pezón** se halla en el centro de la areola. Es cilíndrico o cónico, más o menos saliente, y mide como término medio de 10 a 12 mm. A veces es aplanado y otras está situado en el interior de una depresión excavada en la glándula subyacente, lo que se denomina **pezón umbilicado**.

Desde el punto de vista histológico, la piel de la areola está tapizada en profundidad por una capa de fibras musculares lisas, las que se insertan en la cara profunda de la dermis (como el dartos en el escroto). La constituyen fibras circulares dispuestas en anillos concéntricos y fibras radiadas. Debido a la contracción de estas fibras musculares por efecto de excitaciones diversas (toques, frío, emociones), la piel de la areola se contrae y proyecta el pezón hacia adelante. Es el fenómeno denominado erección del pezón (**telotismo**). Estas fibras musculares se continúan con el pezón y su contracción lo vuelve más pequeño y más duro en el curso del telotismo.

Entre las fibras musculares lisas de la areola se encuentran las glándulas anexas a la piel, sudoríparas y sebáceas, siempre de gran volumen. Las fibras musculares del pezón son atravesadas por los **conductos galactóforos**, que vienen a desembocar en su vértice, por lo general en número de 15 a 20, lo cual da a la superficie del pezón un aspecto rugoso.

Fig. 132-4.
Detalle de la areola mamaria y el pezón.



Tejido subcutáneo

La **capa adiposa** del tejido subcutáneo se extiende por toda la cara profunda de la piel de la mama, **excepto** a nivel de la areola y del pezón (figs. 132-2 y 132-3). El tejido subcutáneo está tabicado por **hojas conjuntivas fibrosas** que se extienden desde la cara profunda de la dermis hasta la cara anterior de la glándula mamaria y los conductos galactóforos, sobre la cual se insertan. Estas **condensaciones fibrosas** suelen estar más desarrolladas en la parte superior de la mama, y así contribuyen al soporte del tejido mamario, se denominan **ligamentos suspensorios de la mama** [de Cooper]. Estos ligamentos limitan, entre la piel y la glándula, celdas ocupadas por tejido adiposo: las **fosas adiposas**. Así, no existe una capa de tejido adiposo continuo ni un plano de separación entre la piel y la glándula mamaria.

Glándula mamaria

Se presenta como una masa casi oval con eje mayor transversal (figs. 132-2 y 132-3). Su espesor es máximo en el centro y decrece hacia la periferia. Su cara posterior es regularmente plana. Su cara anterior está, por el contrario,

Material protegido por derechos de autor

ramas perforantes, son las ramas mamarias mediales. Estas ramas, siempre delgadas, llegan a la glándula por su parte medial.

La mayor parte de estas arterias siguen la cara superficial de la glándula y forman una red supramamaria. De ella parten arteriolas hacia la piel y, sobre todo, ramas glandulares que se reparten en los tabiques conjuntivos entre los lóbulos y los lobulillos para terminar en una red capilar alrededor de los ácinos.

Venas

La mayoría de las vénulas originadas de esta red capilar siguen en la glándula un trayecto comparable al de las arterias y llegan así a la superficie de la glándula para formar una red subcutánea, de la cual emergen venas que se dirigen hacia la vena axilar y hacia la vena torácica interna. Otras, menos voluminosas, desembocan en la vena yugular externa, en la cefálica o en las venas superficiales del abdomen. Estas venas se encuentran ampliamente anastomosadas y el desarrollo de tales anastomosis puede constituir una suplencia entre el sistema cava superior y el sistema cava inferior.

De modo más accesorio, venas profundas de la mama emergen por la cara posterior, atraviesan los planos musculares de los pectorales y llegan directamente a las venas intercostales y al sistema ácigos.

Linfáticos

Conductos linfáticos

Tienen un doble origen: **cutáneos** y **glandulares** (figs. 132-6 y 132-7).

Los conductos que drenan la linfa de la piel convergen hacia la cara profunda de la piel de la areola, formando el plexo subareolar.

Los vasos linfáticos glandulares se originan en la periferia de cada lóbulo y tienen una dirección perpendicular a la masa general de la glándula, es decir, desde el pezón hacia la cara profunda o a la inversa. Van a desembocar en el plexo subareolar superficial ya mencionado o en un plexo retromamario. Estos dos plexos se encuentran ampliamente anastomosados entre sí.

Conductos eferentes

De estas dos redes parten vasos eferentes en varias direcciones. Se pueden distinguir troncos colectores:

Una vía principal

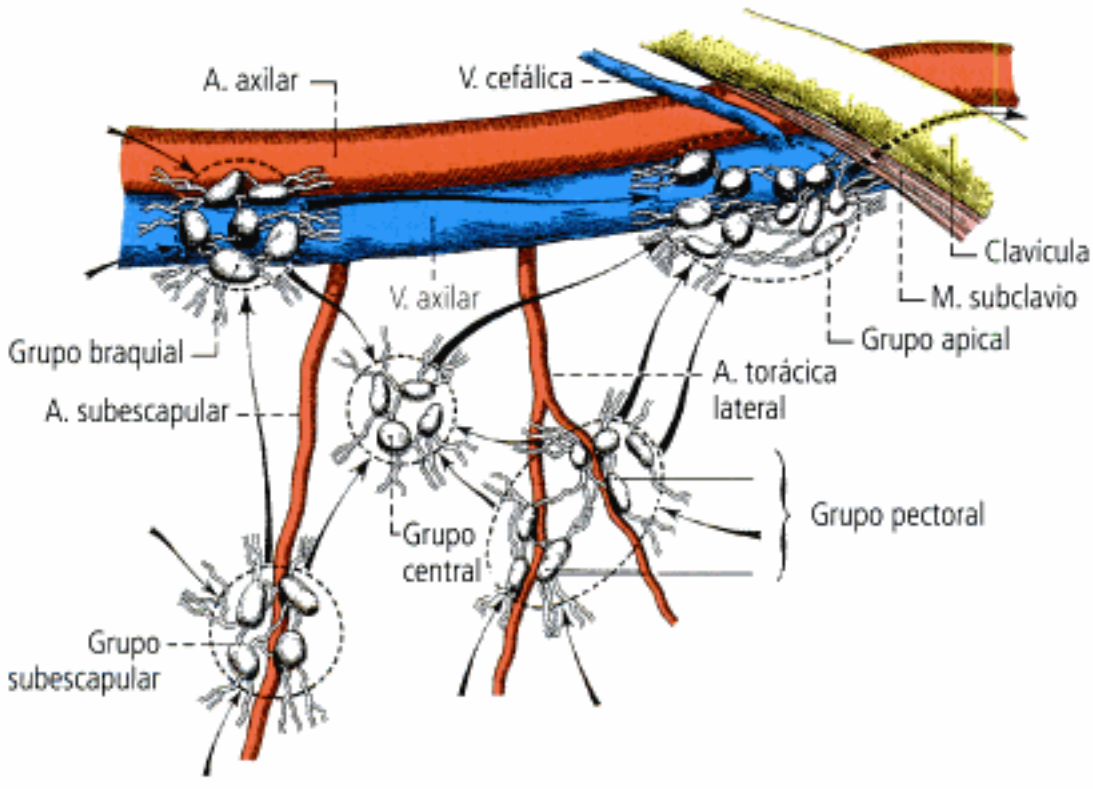
Está formada por dos a cuatro troncos superficiales voluminosos y un tronco profundo. Estos troncos, después de haber contorneado el borde inferolateral del pectoral mayor, llegan a un grupo de ganglios linfáticos situados contra la arteria torácica lateral (**ganglios axilares pectorales**). Algunos de ellos son más superficiales, situados contra el borde inferolateral del pectoral mayor: **ganglios paramamarios** [de Sorgius].

Vías accesorias

En la **fosa axilar** los troncos colectores linfáticos se encuentran ampliamente anastomosados con los otros **linfáticos axilares**, donde a menudo es difícil individualizar los grupos ganglionares clásicos: **subescapular** (posterior), **braquial** (lateral) y **central**. Desde estos ganglios, la linfa llega a los **ganglios axilares apicales**, y desde aquí a los ganglios supraclaviculares.

A veces un tronco linfático desemboca en forma directa en los **ganglios axilares pectorales** (anteriores) o en los **ganglios supraclaviculares**, pasando por delante o por detrás de la clavícula sin pasar por el grupo apical.

Fig. 132-6.
Grupos de ganglios linfáticos de la axila.



Material protegido por derechos de autor

XXVI

Glándulas endocrinas

Las **glándulas endocrinas** son diferentes de las glándulas de secreción externa por la ausencia de **conducto excretor**. Las **glándulas endocrinas** vierten su producto de secreción, las **hormonas**, directamente en el medio interno, por intermedio de los vasos sanguíneos o linfáticos que se encuentran en ellas. Por esta razón se denominan también **glándulas de secreción interna**.

Las **glándulas endocrinas** se encuentran en diversas regiones del organismo:

- En la cabeza: hipófisis y pineal.
- En el cuello: tiroides y paratiroides.
- En el abdomen: islotes pancreáticos.
- En la región lumbar: suprarrenales.
- En el área genital: tejido endocrino del testículo y del ovario.

Además de integrar el tejido de las **glándulas endocrinas**, existen otras **células productoras de hormonas** que forman parte de otros sistemas y se hallan agrupadas o distribuidas de manera difusa. Las **hormonas** son moléculas orgánicas transportadas por la sangre hasta las células efectoras distantes. Por lo tanto, las células productoras de hormonas participan de la regulación y el control químico del organismo.

En esta sección se presentan **órganos** como el timo o el cuerpo carotídeo, cuya función no es sólo endocrina, pero que tienen una estructura semejante a la de estas glándulas. No se tratan aquí las **glándulas** que, por pertenecer a otros sistemas simultáneamente, se han descrito en otros capítulos, como el páncreas o la pineal.

Material protegido por derechos de autor

133 Glándula tiroides

GENERALIDADES

Definición y situación general

La **glándula tiroides** es una glándula impar, casi simétrica, situada adelante y a los lados de la tráquea y de la laringe. Está ubicada en la parte mediana del tercio inferior del cuello. Por su concavidad posterior, rodea el eje visceral aerodigestivo (fig. 133-1).

Descripción

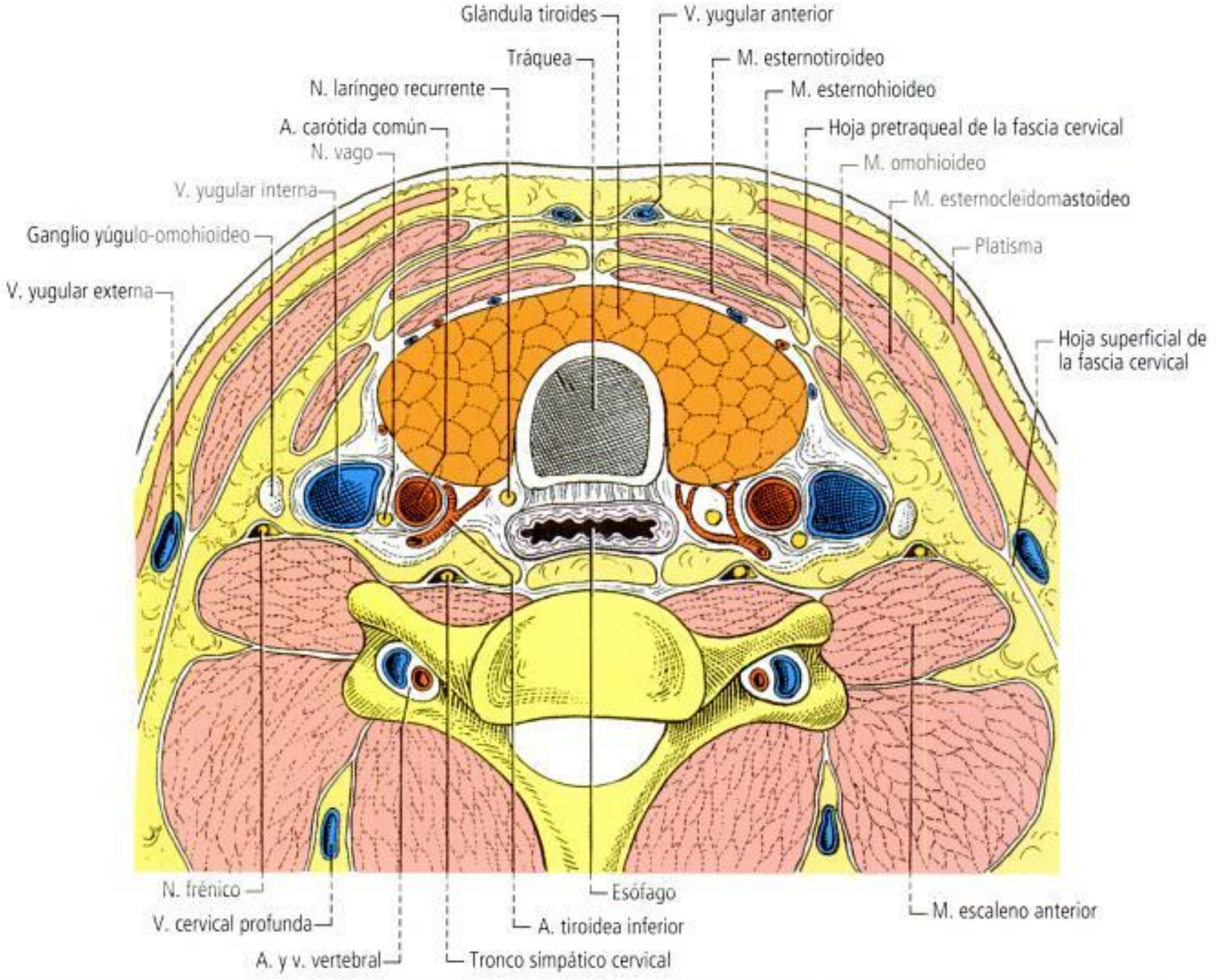
Configuración externa

La **glándula tiroides** está constituida por **dos lóbulos** reunidos por un **istmo** transversal. El conjunto adopta la forma de una H (fig. 133-2).

Lóbulos tiroideos

Se distinguen dos **lóbulos tiroideos**, derecho e izquierdo. Su parte inferior es más gruesa que la superior, que se

Fig. 133-1.
Corte horizontal esquemático del cuello que pasa por la sexta vértebra cervical.



Material protegido por derechos de autor

y cruzando por último el borde correspondiente del esófago.

Sus relaciones con los **nervios laríngeos recurrentes** pueden esquematizarse así:

- El **nervio laríngeo recurrente derecho**, anterior y lateral, queda lateral a la arteria y a sus ramas.
- El **nervio laríngeo recurrente izquierdo**, medial y posterior, queda medial a la arteria y a sus ramas, pero existen numerosas variaciones, razón por la cual el nervio laríngeo recurrente izquierdo constituye un peligro en el momento de la ligadura de las arterias tiroideas inferiores durante la tiroidectomía.

Ramas colaterales

Son las ramas esofágicas, faríngeas y traqueales, y la arteria laríngea inferior.

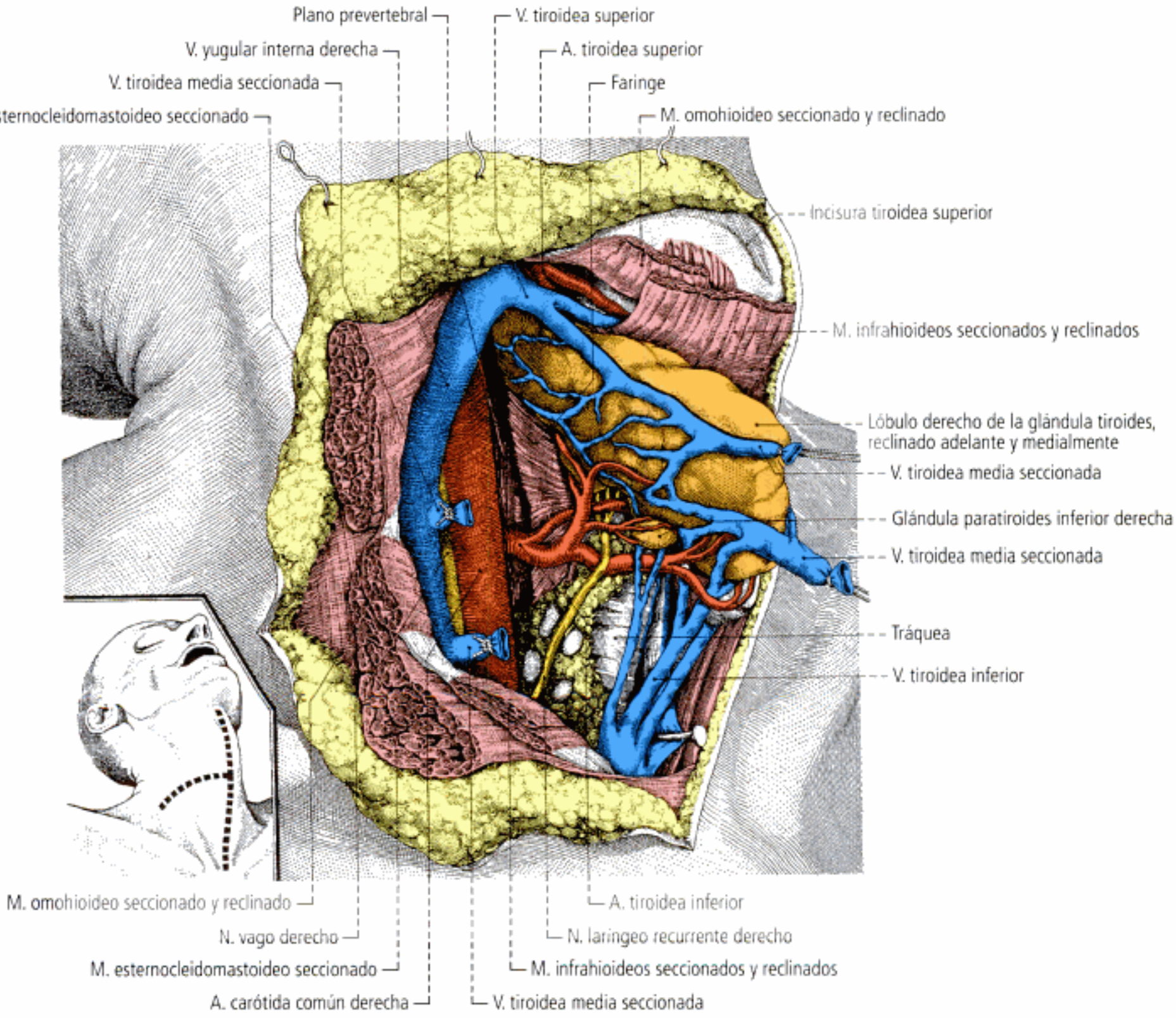
Ramas terminales

Son las ramas glandulares que, en número de tres, se separan a distancia de la glándula. La **rama inferior** se dirige hacia arriba, medialmente, hacia el borde inferior del istmo, donde se anastomosa con su homóloga opuesta: es el **arco comunicante infraístmico**. La **rama posterior** asciende atrás y vasculariza las **glándulas paratiroides inferiores**. Se anastomosa con su homóloga superior: **anastomosis longitudinal posterior**. La **rama profunda** es medial y posterior, da también ramas a la tráquea, al esófago y a la laringe.

Arteria tiroidea ima [tiroidea media o de Neubauer]

Es inconstante y puede originarse del arco aórtico o del tronco braquiocefálico. Se dirige hacia arriba, anterior a la tráquea, y llega al borde inferior del istmo, donde refuerza el arco infraístmico.

Fig. 133-11.
Polo inferior del lóbulo derecho de la glándula tiroides y paratiroides inferior derecha. En el recuadro, el punteado indica la línea de incisión.



Material protegido por derechos de autor

Anastomosis arteriales

Las anastomosis infratiroideas, muy ricas, reúnen las arterias del mismo lado (anastomosis longitudinales) y las arterias del lado opuesto (anastomosis transversales).

Las **arterias tiroideas** establecen una vía anastomótica entre la subclavia y la carótida externa del mismo lado y del lado opuesto.

Las **arterias tiroideas** penetran en la glándula atravesando su cápsula fibrosa. Las anastomosis son intracapsulares.

El sistema arterial tiroideo puede adquirir grandes proporciones en el curso de las hipertrofias patológicas: bocios, sobre todo en el hipertiroidismo.

Venas

A partir de los espacios interlobulares de la glándula se forman venas superficiales subcapsulares voluminosas. Estas venas son drenadas por cuatro corrientes: superior, inferior, lateral (media) e ístmicas o medianas.

Vena tiroidea superior

Está constituida en el polo superior del lóbulo lateral a partir de sus venas y del arco venoso supraístmico. Sigue el trayecto de la arteria homónima y termina en la vena facial, y más raras veces, en forma directa en la vena yugular interna.

Vena tiroidea media

Emerge de la parte lateral y media del lóbulo y se dirige en sentido lateral hacia la vena yugular interna, donde termina (fig. 133-11). No está acompañada por una arteria.

Vena tiroidea inferior

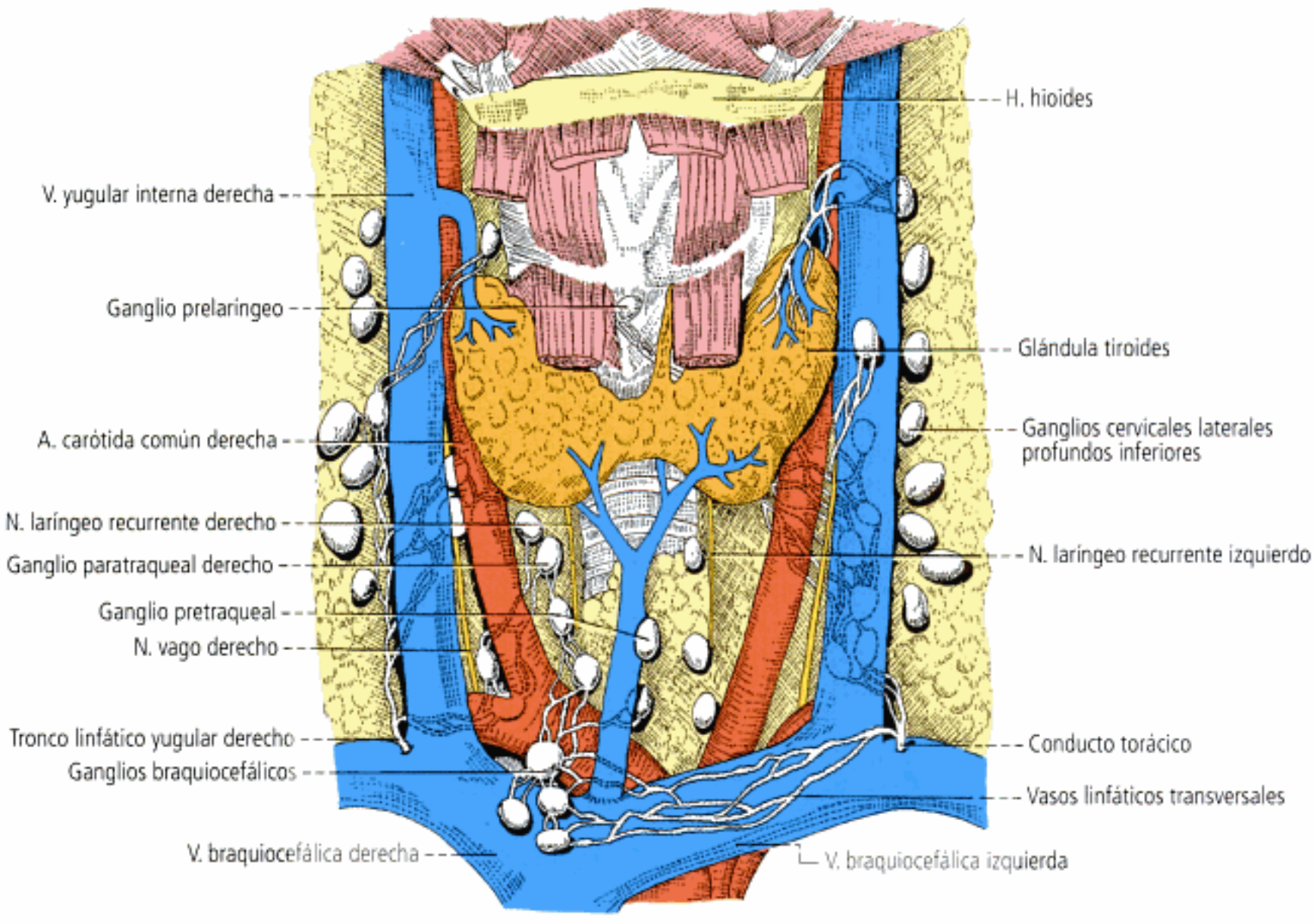
Se constituye en el polo inferior de cada lóbulo tiroideo, debajo de la arteria homónima. Se dirigen oblicuamente hacia abajo y terminan en las venas braquiocefálicas del lado correspondiente. En ocasiones, las **venas tiroideas inferiores** se reúnen para desembocar en la vena braquiocefálica izquierda.

Plexo tiroideo impar

Es una red venosa ubicada por delante de la tráquea y del borde inferior de la glándula tiroides. Este plexo drena su sangre en las venas tiroideas inferiores.

Se subraya que estas venas, salvo la vena tiroidea superior, **no siguen el trayecto de las arterias**. Están situadas en un plano más anterior. Su volumen aumenta en las hipertrofias tiroideas simples (bocio) o tóxicas (hipertiroidismo). No debe olvidarse que conducen las hormonas tiroideas a la circulación general.

Fig. 133-12.
Ganglios linfáticos de la glándula tiroides (modificado de Bartels).



Linfáticos

Originados en la intimidad de la glándula, forman un **plexo subcapsular**. De allí los colectores eferentes son medianos y laterales (fig. 133-12).

Linfáticos medianos

Se distinguen:

- **Colectores superiores:** se dirigen al borde superior del istmo y de este punto, a los ganglios prelaringeos.
- **Colectores inferiores:** originados en el borde inferior del istmo, siguen a las venas medias para alcanzar los ganglios pretraqueales que sirven de estación hacia los ganglios situados más abajo, sea en la región de la vena cava superior o en los ganglios paratraqueales.

Linfáticos laterales

Emergen en toda la extensión de los lóbulos laterales. Alcanzan los ganglios **profundos superiores e inferiores** [de la cadena yugular interna], desde la región de la bifurcación carotídea por arriba, hasta el ángulo venoso yugulosubclavio por abajo. Siguen a las venas y pasan **delante** de la arteria carótida común, formando una hoja vasculolinfática delante de esta arteria.

Nervios

Tienen su origen en el simpático: ganglio cervical superior, tronco cervical, nervios cardíacos; o en el vago por el nervio laríngeo superior o por el laríngeo recurrente. No siguen el trayecto de las arterias y las alcanzan sólo en la vecindad inmediata de la glándula. Se puede así distinguir una raíz superior y una raíz inferior donde las fibras simpáticas y parasimpáticas están mezcladas.

ESPACIOS PERITIROIDEOS. CELDA TIROIDEA

Entre la **cápsula fibrosa** de la glándula tiroides y los órganos y planos vecinos se interpone un plano fascial: la **vaina visceral tiroidea**. Ésta delimita una **celda tiroidea**

Fig. 133-13.
Corte horizontal esquemático del cuello que pasa por la sexta vértebra cervical.

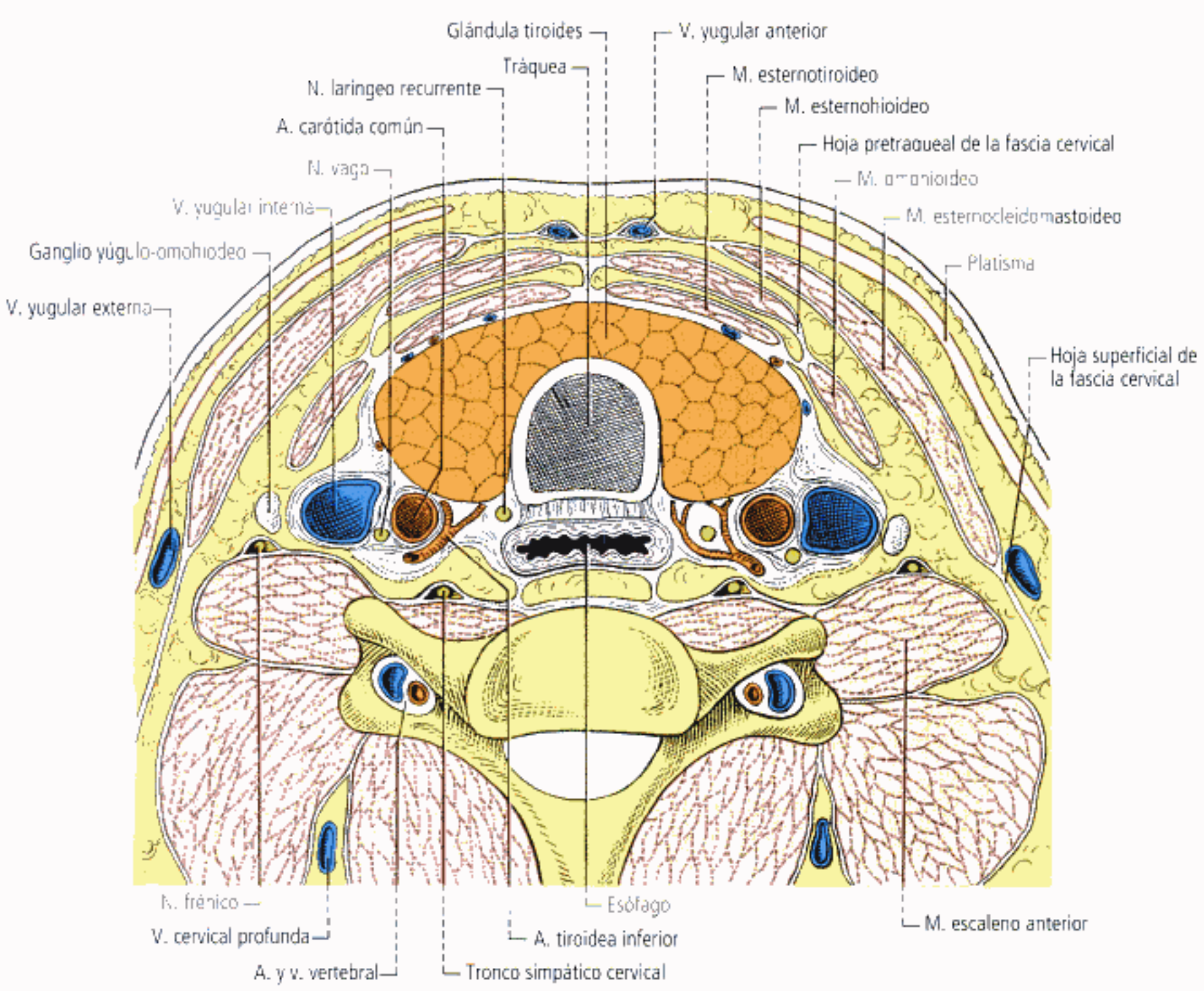
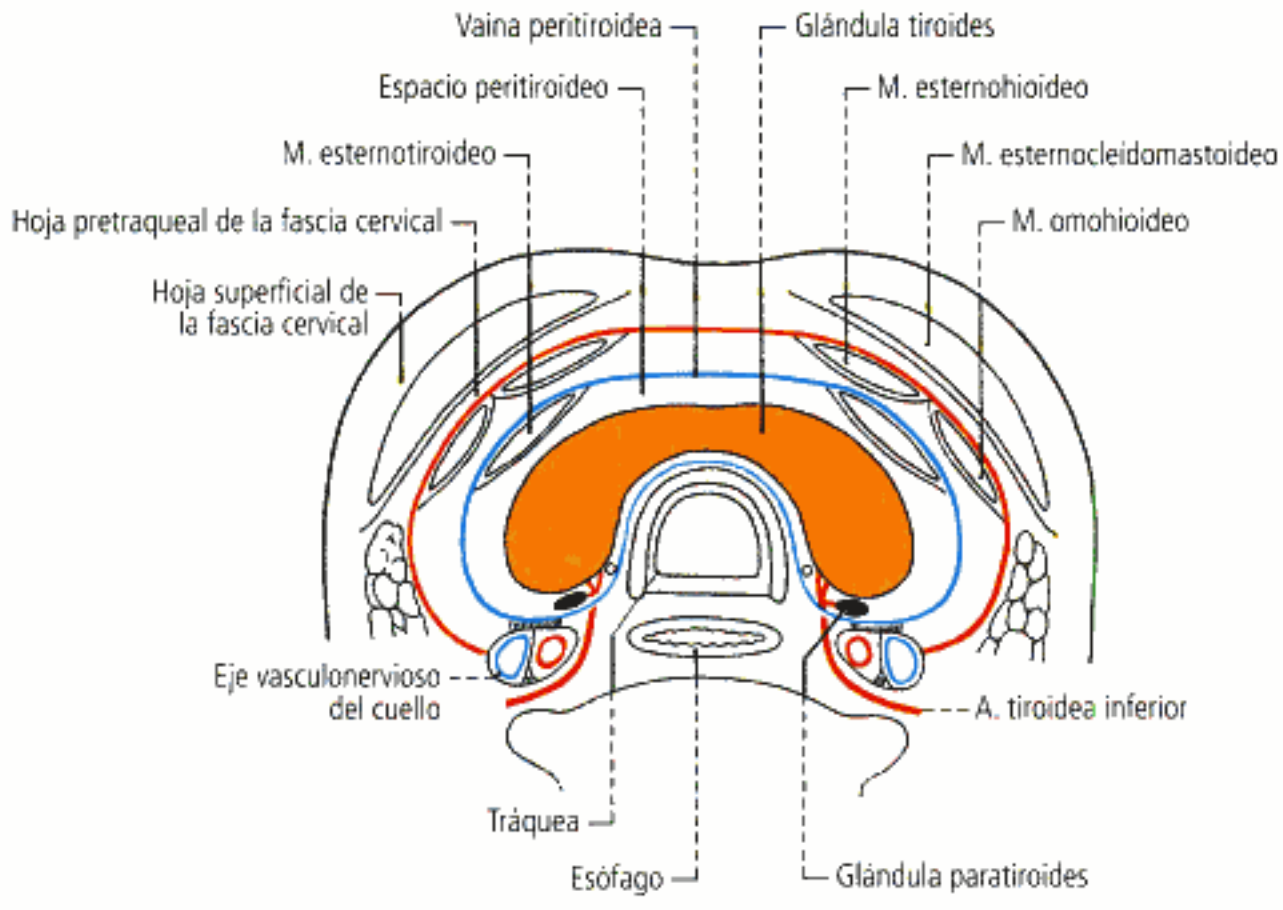


Fig. 133-14.
Vaina peritiroidea (según Lorin). Corte horizontal esquemático a nivel de la sexta vértebra cervical.



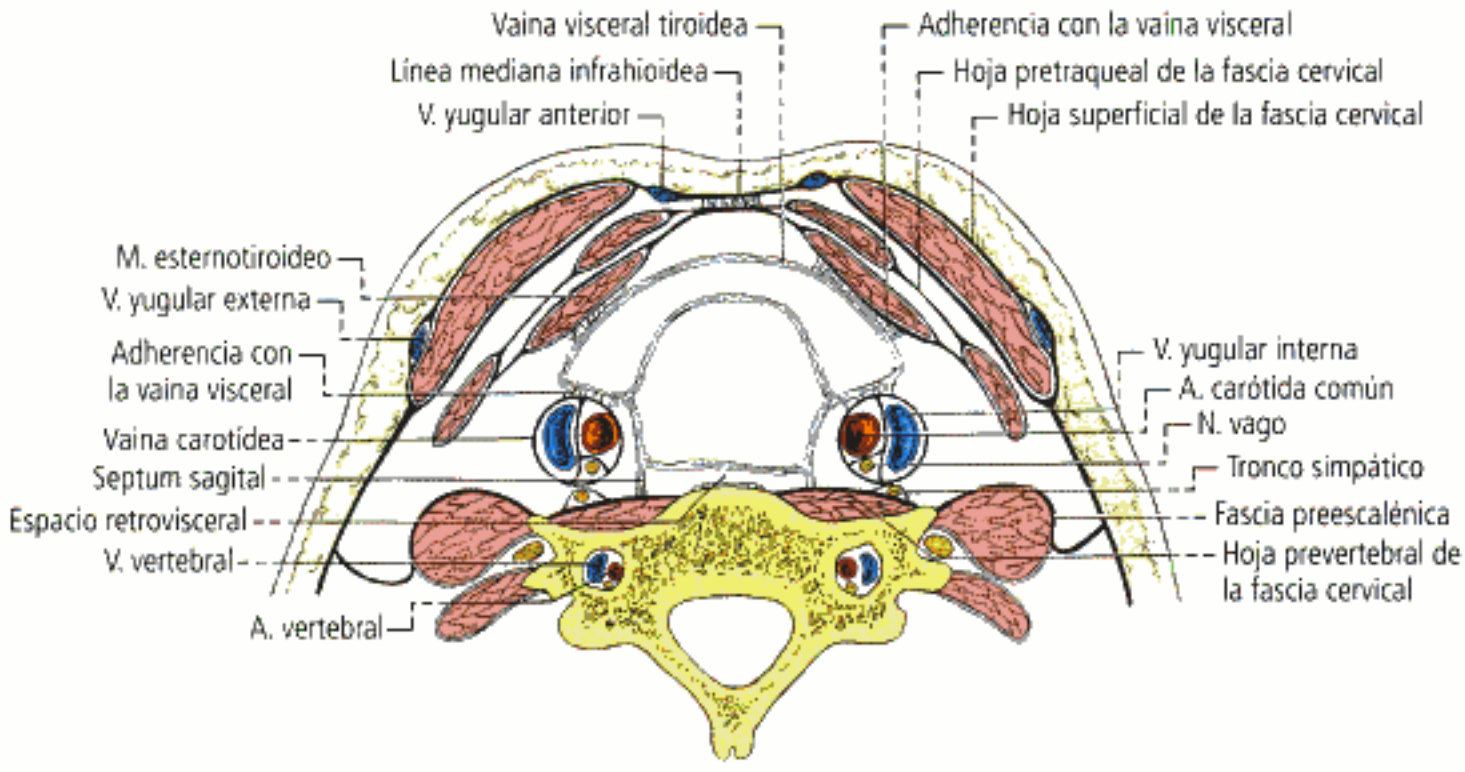
ocupada por la glándula y atravesada por los elementos vasculonerviosos tiroideos.

Vaina visceral tiroidea

Está constituida por un plano fascial que depende de la fascia visceral del cuello, arriba, abajo y atrás, y de la hoja pretraqueal de la fascia cervical, que se desdobla alrededor del músculo esternotiroideo, adelante y a los lados (figs. 133-13 a 133-15).

El límite es poco definido arriba, donde los músculos incluidos en la hoja pretraqueal de la fascia cervical se fijan en la laringe. Abajo, la vaina está prolongada por una vaina retroesternal, pretraqueal, donde se encuentra el timo o sus restos. Por el contrario, adelante y a los lados existe un plano de separación peritiroideo que permite llegar a la cara convexa de la glándula. Atrás, por último, la llegada de las raíces tiroideas inferiores, arterial y venosa,

Fig. 133-15.
Fascias anterolaterales del cuello, vainas viscerales y vasculares (según Paturet).



Material protegido por derechos de autor

134 Glándulas paratiroides

Las **glándulas paratiroides** son pequeñas glándulas anexas a la **glándula tiroides** y cuya acción fisiológica es completamente diferente de la de ésta. Su buen funcionamiento es indispensable para la vida.

Descripción

Existen **de cada lado dos paratiroides**, una **superior** y otra **inferior**. Las superiores son más voluminosas y más constantes. Su forma es circular y aplanada, semejante a una lenteja. Las paratiroides inferiores son más pequeñas y ovoides. Su color castaño agamuzado permite distinguirlas en la superficie del tejido tiroideo, pero por sus dimensiones pequeñas su visualización e identificación resultan dificultosas.

Situación. Variaciones

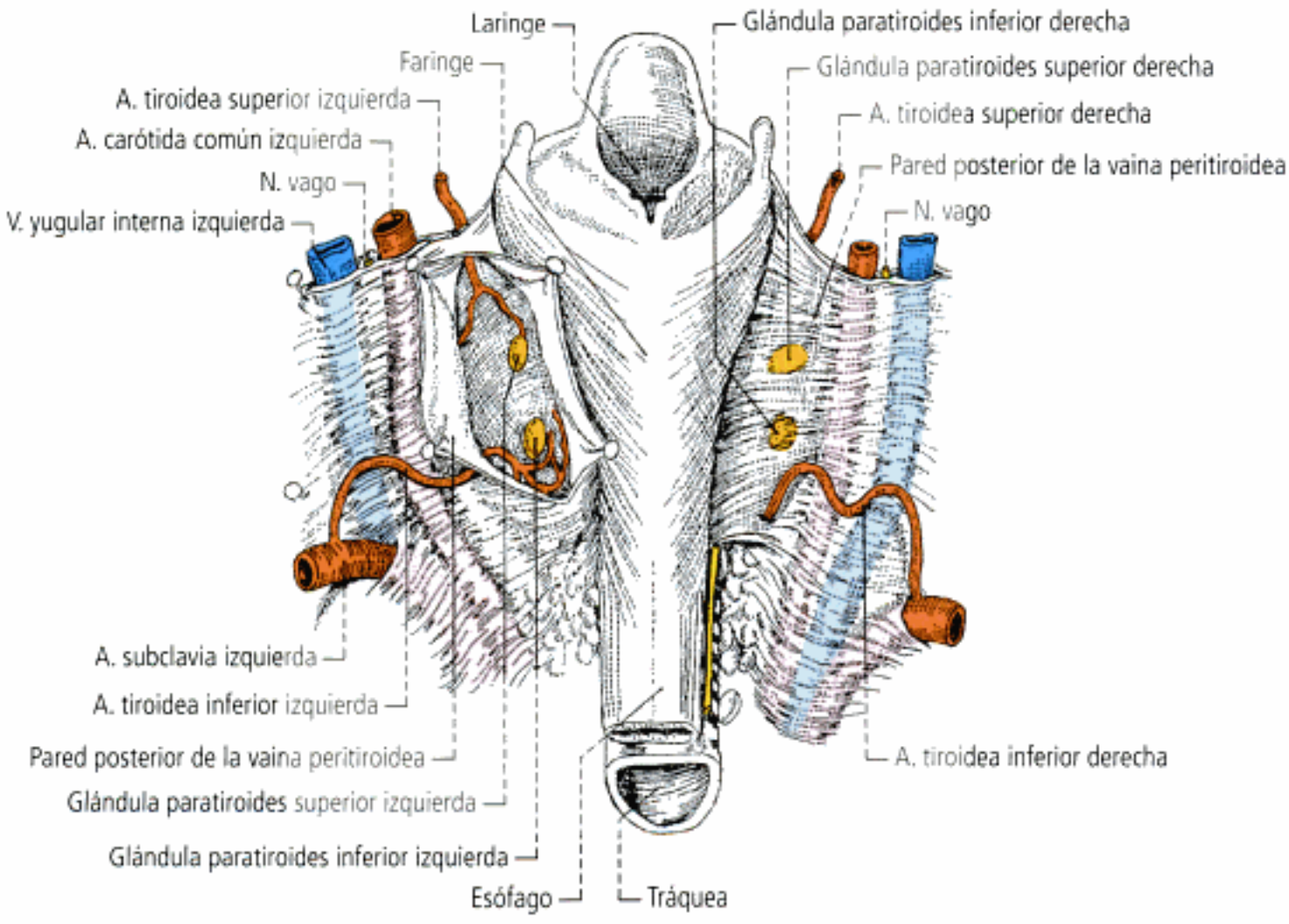
Las **glándulas paratiroides** están situadas en la cara posterior y medial de los **lóbulos tiroideos**, en la vecindad del eje visceral (figs. 133-13 a 133-15). Su situación es variable: las glándulas pueden estar en posición alta, lateral o bien, caudal. Se encuentran laterales a la cápsula fibrosa de la glándula tiroides, pero mediales a la vaina peritiroidea. Debido a estas relaciones, las glándulas paratiroides se hallan amenazadas en el momento de la extirpación amplia o total de la tiroides.

Las paratiroides se desarrollan a partir de los arcos branquiales 3° y 4°. La paratiroides superior se origina del 4° arco branquial, en tanto que la inferior lo hace del 3°. Este descenso se explica por el propio descenso de los elementos originados en el arco 3°, en particular el **timo**, del cual la paratiroides inferior se muestra solidaria. Este desarrollo embriológico explica asimismo la existencia de **glándulas paratiroides accesorias**, sobre todo en la región anterior del **mediastino superior**.

Relaciones

Situadas en el interior de la **vaina peritiroidea**, son solidarias de la cara posterior de los **lóbulos de la glándula tiroides** (fig. 134-1). Se encuentran en el ángulo postero-

Fig. 134-1.
Vaina peritiroidea y relaciones de las glándulas paratiroides en el interior de la celda tiroidea, cara posterior (según Lorin). A la izquierda se ha incidido y rebatido la pared posterior de la vaina peritiroidea.



Material protegido por derechos de autor

medial, entre cada uno de los lóbulos y el eje aerodigestivo. Aquí llegan ramas arteriales procedentes de la **arteria tiroidea inferior**, así como el nervio laríngeo recurrente. Estos elementos se hallan en relación directa con la paratiroides inferior, la que está como incluida entre las ramas arteriales y situada, en general, lateralmente al nervio laríngeo recurrente (véase fig. 133-11). En cuanto a la paratiroides superior, aparece como "suspendida" de una rama de la arteria tiroidea superior (fig. 134-2).

Vascularización e inervación

Las **arterias** son voluminosas, teniendo en cuenta las dimensiones pequeñas de las glándulas paratiroides. Cada una recibe una rama arterial propia que procede de la arteria tiroidea superior, para la paratiroides superior, y de la arteria tiroidea inferior, para la paratiroides inferior.

Las **venas** son tributarias de las venas tiroideas correspondientes.

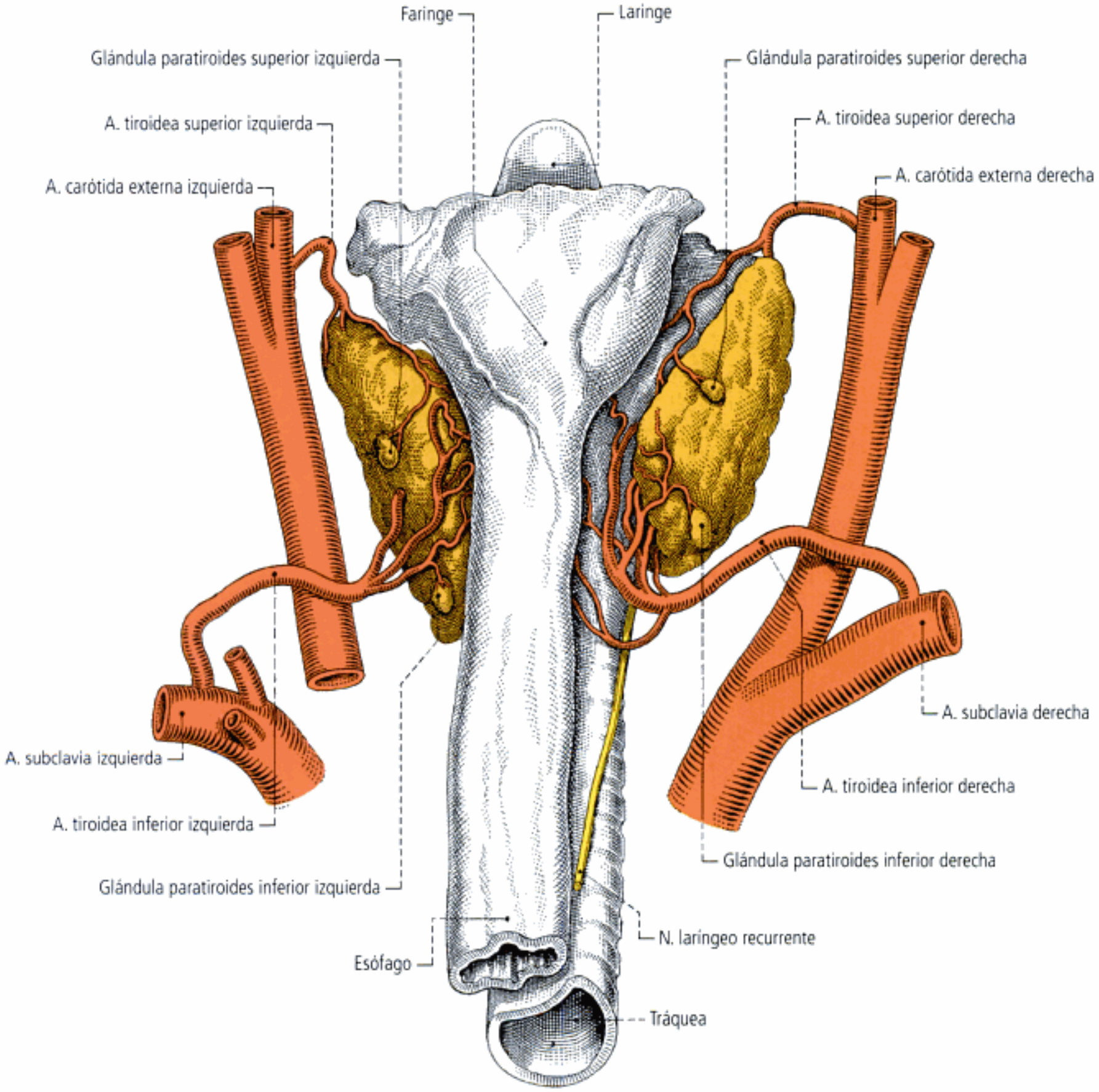
Los **linfáticos** drenan con los de la glándula tiroides en los ganglios cervicales profundos y en los paratraqueales.

Los **nervios** acompañan a las arterias.

Exploración en el ser vivo

Las **glándulas paratiroides** son muy pequeñas para ser accesibles a la exploración directa, pero ciertos tumores (adenomas) se pueden percibir por la palpación en el área

Fig. 134-2.
Situación y relaciones vasculares de las glándulas paratiroides (según Lorin). Vista posterior. Se ha extirpado la vaina peritiroidea.



tiroidea, atrás y medialmente. Sus tumores son a veces el origen de la afección denominada **osteítis fibrosa quística** (enfermedad ósea de Recklinghausen) por hiperparatiroidismo.

La actividad fisiológica desempeñada por las paratiroides en el **metabolismo fosfocálcico** hace posible su exploración biológica. Las células principales de la glándula paratiroides secretan **hormona paratiroidea** (paratohormona), que mantiene el nivel de concentración de calcio en la sangre.

Si se extirpara completamente el tejido paratiroideo, los niveles de calcio disminuirían, produciendo espasmos convulsivos de todos los músculos (tetania). Al resultar afectados todos los músculos (incluyendo los respiratorios) de manera generalizada, la situación sería incompatible con la vida.

Material protegido por derechos de autor

135 Timo

El **timo** es un órgano cervicotorácico, impar y mediano, situado en la base del cuello y en la parte anterior del mediastino superior (fig. 135-1). El **timo** es uno de los dos **órganos linfáticos primarios** (el otro órgano es la médula ósea). Se asemeja a las **glándulas endocrinas**, no solo porque se desarrolla a partir del 3er arco branquial, sino también porque tiene la estructura de una glándula de secreción interna. También tiene funciones de **secreción de hormonas**, con efectos inmunomoduladores. Su acción en la **formación de los linfocitos** y en las **funciones de inmunidad** le confiere gran importancia funcional. Esta última es predominante en los neonatos y los niños. El **timo** entra en regresión a partir de la pubertad, cuando los principales tejidos linfoides están plenamente desarrollados. En el **adulto**, está representado por **vestigios fibroadiposos** que sustituyen una buena parte de su parénquima.

DESCRIPCIÓN

Configuración externa

Su forma es alargada de arriba hacia abajo y aplanada en sentido anteroposterior (véase fig. 93-1). En él se describen:

- Un **cuerpo**, que concentra la mayor parte del órgano, con **dos lóbulos** aplicados uno contra el otro y separados por un plano conjuntivo oblicuo hacia atrás y a la izquierda.
- Una **extremidad superior**, con dos cuernos que ascienden hasta la proximidad de la glándula tiroides.
- Una **extremidad inferior** o base, bastante ancha. A veces se la observa bifurcada.

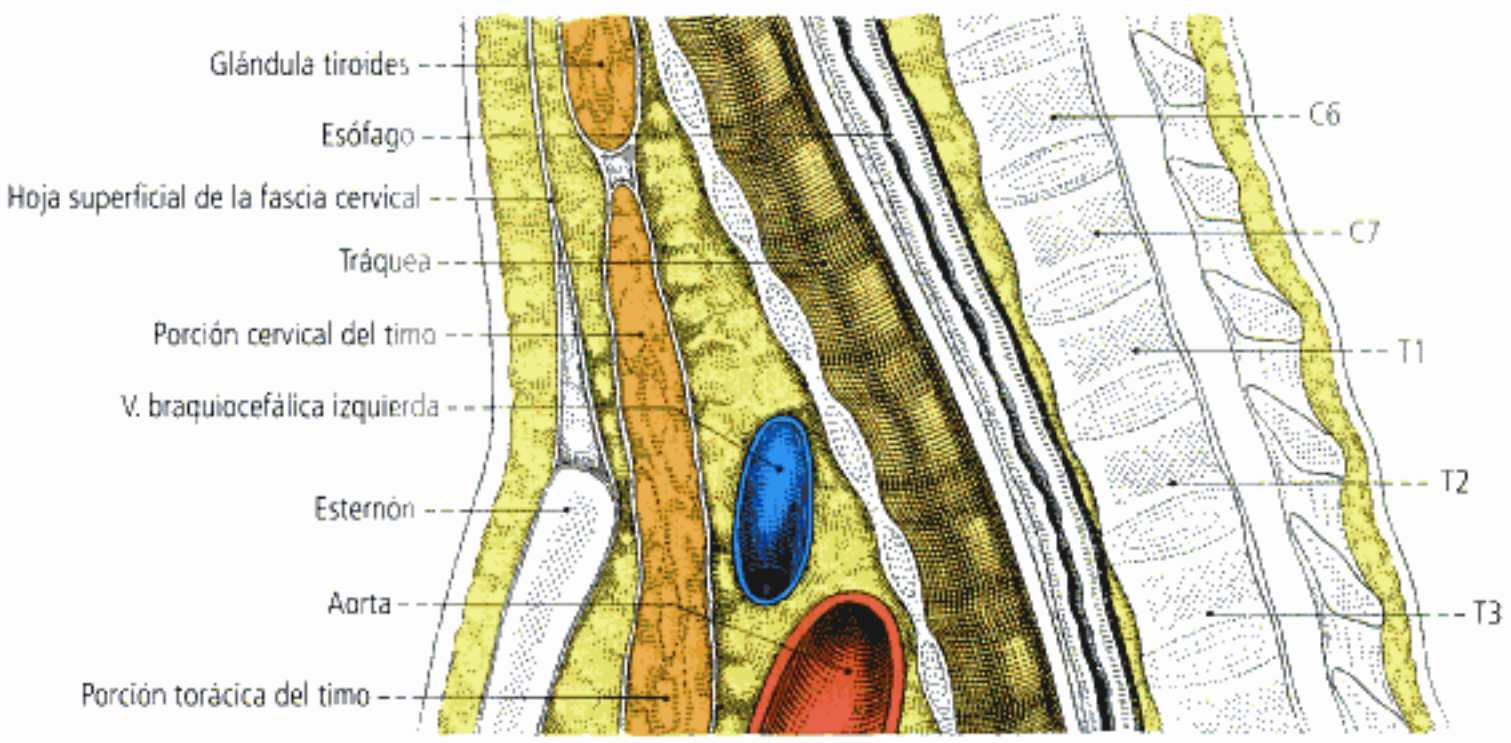
Constitución anatómica

El **timo** está formado por lobulillos separados por tabiques originados en la cápsula del órgano y reunidos por un cordón central replegado sobre sí mismo, lo que concentra los lobulillos menores y disminuye la longitud del órgano. Cada lobulillo está formado por una capa cortical con células tímicas en vias de división y una capa medular donde las células, dispuestas de una manera concéntrica, forman los corpúsculos tímicos [de Hassall].

RELACIONES

Éstas son cervicales y torácicas (véanse figs. 75-10 y 75-11).

Fig. 135-1.
Corte sagital de la parte inferior del cuello y de la parte superior del tórax. Se observa el timo entre el manubrio esternal y la vena braquiocefálica izquierda.



Material protegido por derechos de autor

Relaciones cervicales

- La **cara anterior** se relaciona con la hoja pretraqueal de la fascia cervical y con los músculos infrahioideos que ésta contiene.
- La **cara posterior** se aplica sobre la tráquea, se moldea sobre ella y alcanza los espacios entre la tráquea, la carótida común y el nervio laríngeo recurrente, a cada lado.
- **Lateralmente**, el timo, en su porción cervical, está en contacto con las arterias carótidas comunes, derecha e izquierda.
- **Hacia arriba**, los dos cuernos están unidos a la parte inferior de los lóbulos tiroideos por un tejido conjuntivo.

Relaciones torácicas o mediastínicas

El timo se encuentra en la parte anterior del **mediastino superior**.

Cara anterior

Se relaciona con la cara posterior de: el esternón, los cartílagos costales y las inserciones del músculo esternotiroideo. Lateralmente, esta cara alcanza la articulación esternoclavicular y en sentido más inferior, a los cuatro o cinco primeros espacios intercondrales cruzados por los vasos torácicos internos. Los **recesos pleurales** se encuentran por delante del timo y tienden a reunirse hacia abajo.

Cara posterior

Se relaciona con la **tráquea**, se moldea sobre ella y adopta más o menos su forma, pero más abajo están separados por el arco aórtico, el tronco braquiocefálico y la carótida común izquierda. Más adelante también se encuentra interpuesta la vena braquiocefálica izquierda, que cruza oblicuamente por delante a los troncos arteriales.

Lateralmente

El timo se halla en contacto con la pleura parietal (porción mediastínica), los nervios frénicos y los vasos pericardiofrénicos, sobre todo a la izquierda.

CELDA TÍMICA

El **timo** está contenido en un espacio o celda, cuyas paredes se encuentran constituidas por los elementos anatómicos con los cuales se relaciona. Estos órganos están tapizados por hojas conjuntivas o fascias:

- **Lateralmente**, están las hojas conjuntivas vasculares: vasos carotídeos, fascia endotorácica.
- **En sentido vertical**, la celda tímica es una de las vías de comunicación cervicomediastínicas. Esta vía está detrás de la hoja pretraqueal de la fascia cervical y del músculo esternotiroideo, y anterior a la **hoja tiropericárdica**. Es una comunicación bastante profunda, subfascial y submuscular (Hureau), que se expande hacia abajo por delante de los grandes vasos y del pericardio.

El **timo** está separado de las paredes de su celda por un tejido conjuntivo del cual puede ser separado y donde se pueden disecar y reconocer sus raíces vasculonerviosas.

VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN

Arterias

Son las siguientes:

- Dos **arterias tímicas superiores**: llegan al timo por sus extremidades superiores, provenientes de la **arteria tiroidea inferior**.
- Dos **arterias tímicas laterales**: originadas en la arteria torácica interna, llegan a los lóbulos del timo.
- Una **arteria tímica posterior**, la arteria tímica central (A. Latarjet y Murard). Procede del tronco braquiocefálico en la proximidad de su origen en el arco de la aorta o directamente de éste.

Venas

Emergen de la superficie del órgano, desde donde van a terminar en las venas torácicas internas, pericardiofrénicas, tiroidea inferior, o en la vena braquiocefálica izquierda.

Linfáticos

Los eferentes se originan bajo la cápsula y son: **superiores**, tributarios de los ganglios cervicales profundos inferiores; **anteriores**, terminan en los ganglios paraesternales; **posteriores**, que alcanzan los ganglios prepericárdicos.

Nervios

Provienen del simpático cervical, así como del nervio vago. Son independientes de las raíces vasculares.

EN EL SER VIVO

Anatomía funcional

Las funciones del timo son complejas, como lo son las de los elementos a los cuales él asegura su formación: los **linfocitos**. Este órgano también desempeña una acción so-

Material protegido por derechos de autor

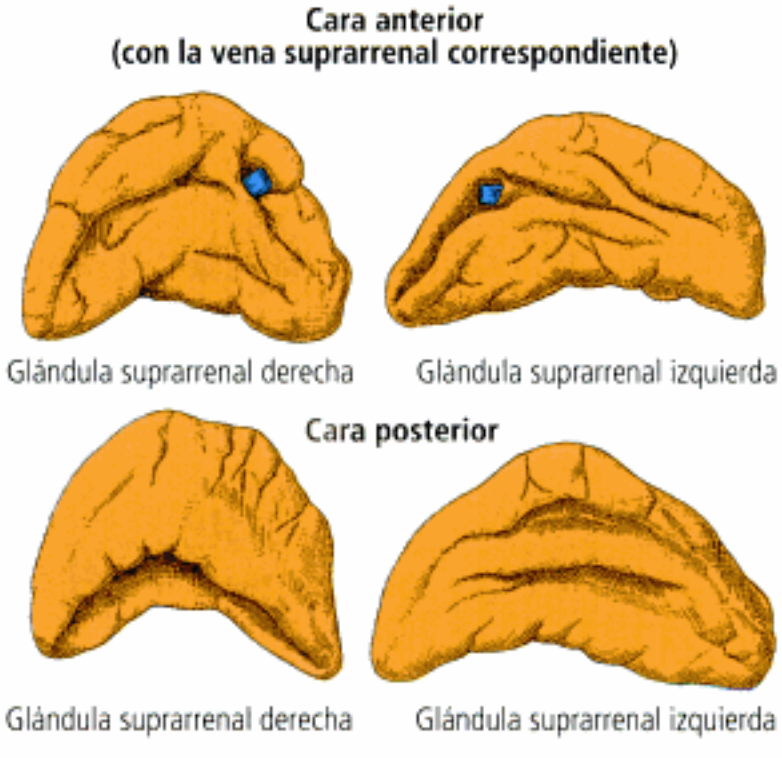
136 Glándulas suprarrenales

Las **suprarrenales [adrenales]** son glándulas endocrinas, bilaterales, situadas en la parte posterosuperior del abdomen, debajo y delante del diafragma, arriba de los riñones, sobre la cara anterolateral de la parte superior de la columna lumbar. Cada una de estas **glándulas suprarrenales** está formada por dos partes, de orígenes embriológicamente diferentes: la **corteza suprarrenal**, mesodérmica, y la **médula suprarrenal**, ectodérmica, ligada al desarrollo del sistema nervioso simpático. Esta dualidad es también histológica y sobre todo fisiológica. La acción de estas dos partes de la **glándula suprarrenal** es fundamental en el equilibrio biológico.

GENERALIDADES

Existen **dos suprarrenales**, una derecha y otra izquierda, cuya forma es algo diferente: la **glándula derecha** es regularmente triangular, aplanada de adelante hacia atrás; la **glándula izquierda** es más gruesa en sentido medial y adopta, más netamente que la derecha, la forma de un **gorro frigio** (forma de casquete semilunar). Cada glándula tiene una superficie cóncava en la base, que se aplica sobre la extremidad superior del riñón. En el adulto aparecen surcos, de los cuales se destaca en la cara anterior el **surco principal** o **hilio**, que es el más profundo (fig. 136-1).

Fig. 136-1.
Glándulas suprarrenales del adulto (según Lucien y col.). Nótese en el dibujo la presencia de numerosos surcos en la superificie del órgano.



Cada glándula mide, término medio, 30 mm de alto por 25 mm de ancho y de 7 a 8 mm de espesor. Su peso oscila alrededor de los 12 g en estado normal.

El color es castaño amarillento, y la glándula tiene una consistencia bastante firme para destacarse del tejido adiposo vecino. El parénquima se altera bastante rápido después de la muerte, lo que puede dificultar la identificación de las suprarrenales en la autopsia.

Se denomina **glándulas suprarrenales accesorias** a las formaciones de tejido glandular desarrolladas en contacto con el riñón, el hígado, el páncreas y el mesenterio:

- Alrededor del plexo celíaco.
- En la proximidad de las glándulas genitales, epidídimo en el hombre, ligamentos anchos del útero en la mujer.

Configuración interna y constitución anatómica

Las **glándulas suprarrenales** se componen de una **cápsula** y de un **tejido propio**.

Cápsula

Rodea a la glándula por fuera y emite tabiques hacia el interior, irradiándose hacia el centro del órgano.

Tejido propio

Está constituido por la **corteza** y la **médula**:

Corteza suprarrenal

Está dispuesta en la periferia de la glándula, formada por cordones epiteliales:

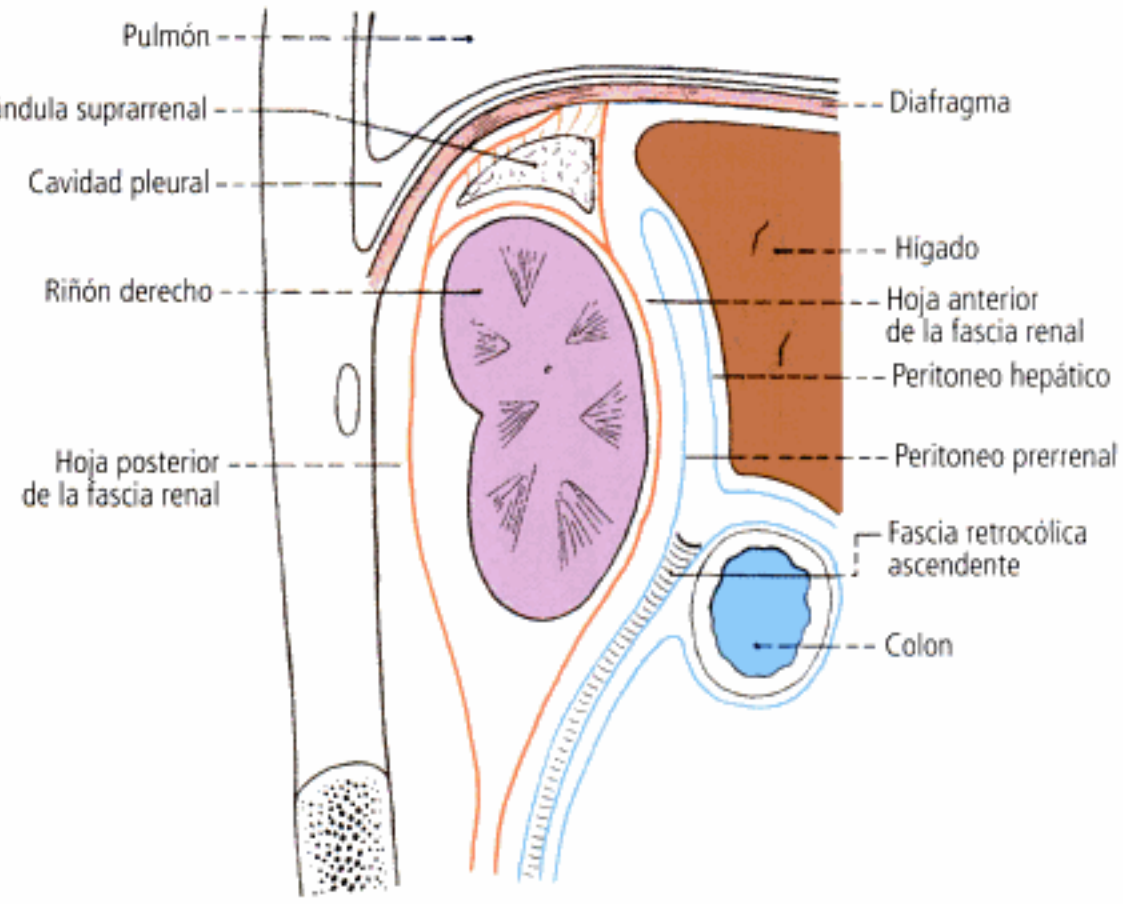
- En la periferia se presentan en forma de glomérulos.
- En la parte media son fasciculados.
- En su parte profunda ofrecen una disposición reticulada.

Médula suprarrenal

Presenta una estructura similar a la de un **paraganglio**. Está organizada en trabéculas epiteliales rodeadas por amplios sinusoides sanguíneos. Contiene **células cromafines** (feocromocitos) y también **neuronas simpáticas** aisladas o agrupadas en forma de pequeños **ganglios**.

Material protegido por derechos de autor

Fig. 136-2.
*Fascia renal, lado derecho. La fascia renal (en **rojo**) se encuentra reforzada en la parte inferior del riñón por la fascia retrocólica ascendente (en **azul**).*



Medios de fijación

Están constituidos por las hojas conjuntivas que rodean al riñón y se prolongan por las hojas que unen la glándula suprarrenal a las paredes de su celda (figs. 136-2 y 136-3).

Hoja anterior de la fascia renal [fascia prerrenal]

Pasa anterior a la glándula y asciende hacia el diafragma.

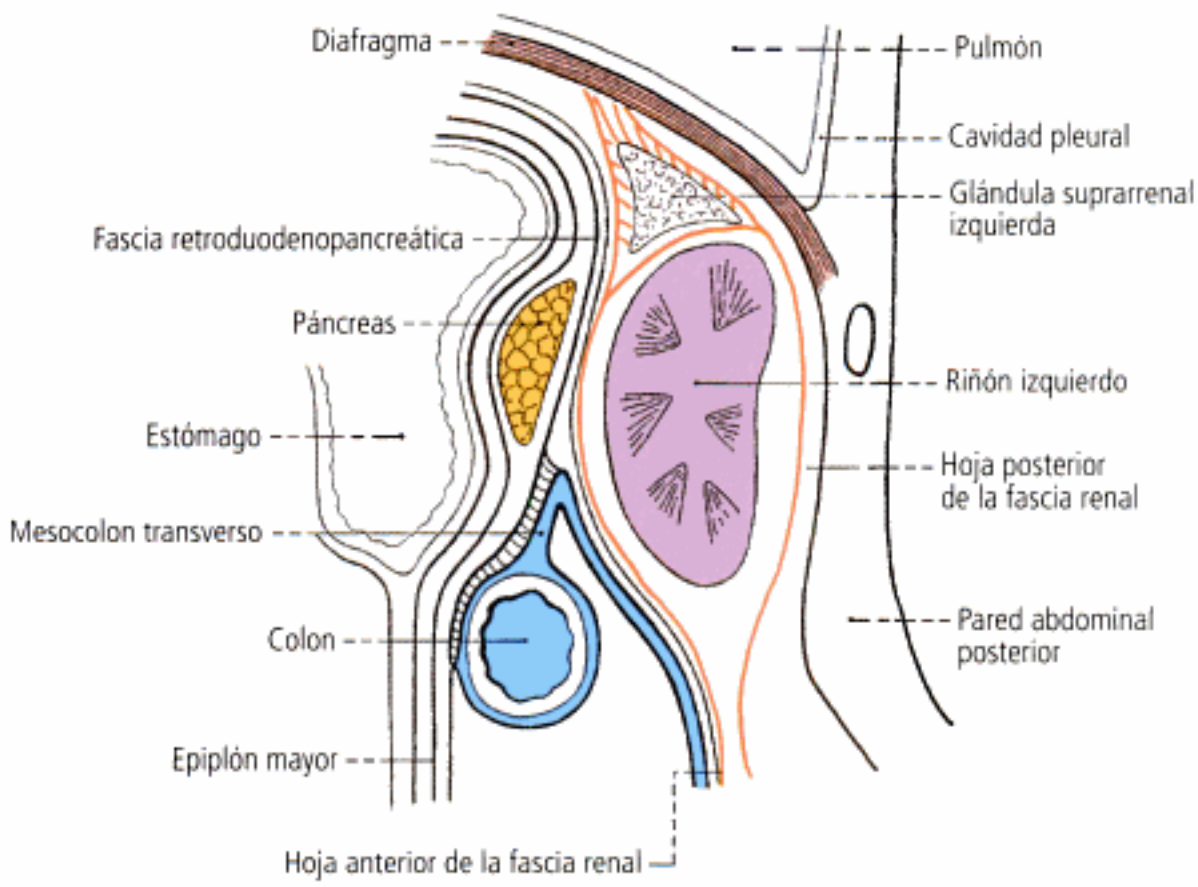
Hoja posterior de la fascia renal [fascia retrorrenal]

Pasa por detrás de la glándula y asciende como la precedente, llegando hasta el diafragma.

El riñón y la glándula suprarrenal

Entre ellos, las dos hojas de la fascia renal están unidas por la **fascia interrenosuprarrenal**, interpuesta de

Fig. 136-3.
Celda renal y celda de la glándula suprarrenal, lado izquierdo.



Material protegido por derechos de autor

modo tal que el riñón y la suprarrenal están netamente separados: la glándula **no sigue** al riñón en sus desplazamientos.

Hojas suprarrenales

Están centradas en las diferentes raíces vasculares y nerviosas de la glándula:

- La **hoja superomedial** se relaciona con el **ligamento suprarrenodiafragmático** y contiene la raíz suprarrenal superior. Su vértice corresponde al origen de la **arteria suprarrenal superior** de la arteria frénica inferior.
- La **hoja suprarrenal medial**, a la **derecha**, es corta y contiene en su interior la vena suprarrenal central, que emerge de la extremidad superior de la glándula suprarrenal para terminar en la cara posterior de la vena cava inferior: es el **ligamento suprarrenocava**. A la **izquierda**, más extenso y menos grueso, contiene la **arteria suprarrenal media**; ambas unen la suprarrenal con la vena cava inferior y con la aorta, respectivamente.
- La **hoja posteromedial**, de naturaleza nerviosa, fija la glándula al **plexo celíaco** y al **nervio esplácnico mayor**.

RELACIONES

La **glándula suprarrenal** ocupa, tanto a la derecha como a la izquierda, el **cuadrilátero suprarrenal**, limitado:

- **Lateralmente**, por el borde medial de la extremidad superior del riñón.
- **Medialmente**, por la columna vertebral y los vasos prevertebrales: la aorta a la izquierda y la vena cava inferior a la derecha.
- **Arriba y adelante**, por el hígado y el estómago.
- **Abajo**, por la raíz renal y, en particular, por la vena renal.

En el área de este cuadrilátero, la glándula está **sólidamente fijada**.

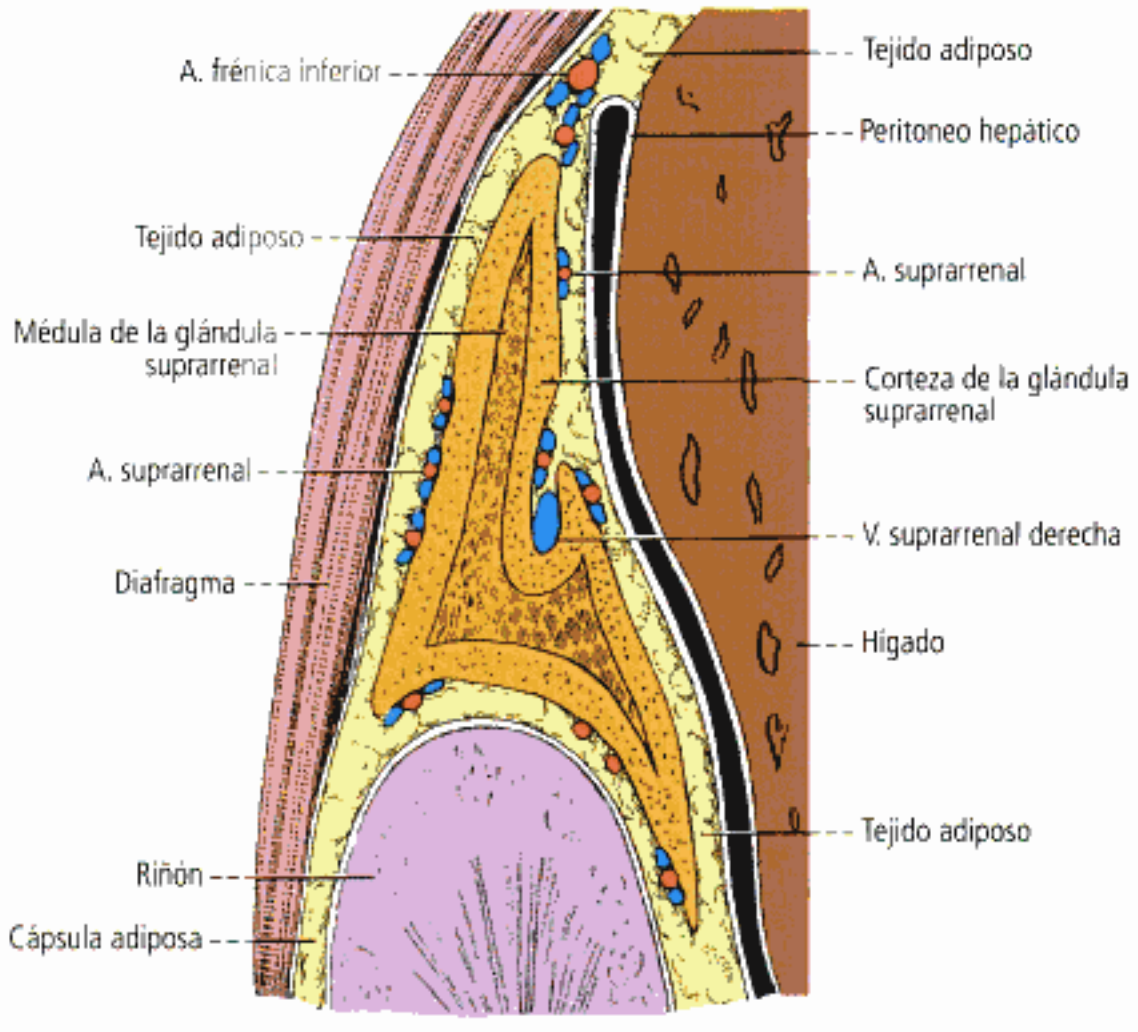
Relaciones posteriores y mediales

La **suprarrenal** está ubicada adelante y lateral con respecto a las vértebras T12, L1 y L2, en contacto con los **pilares** correspondientes del diafragma (figs. 136-4 y 136-5). Está separada de éstos: a la **derecha**, por el tronco simpático y la vena lumbar ascendente; a la **izquierda**, por el tronco venoso acigolumbar.

Medialmente y algo adelante, el borde medial de la glándula se halla en contacto con el ganglio celíaco, que alcanza aquí al nervio esplácnico mayor. La **vena cava inferior** a la derecha, la **aorta** a la izquierda, están muy próximas a la parte medial de la glándula.

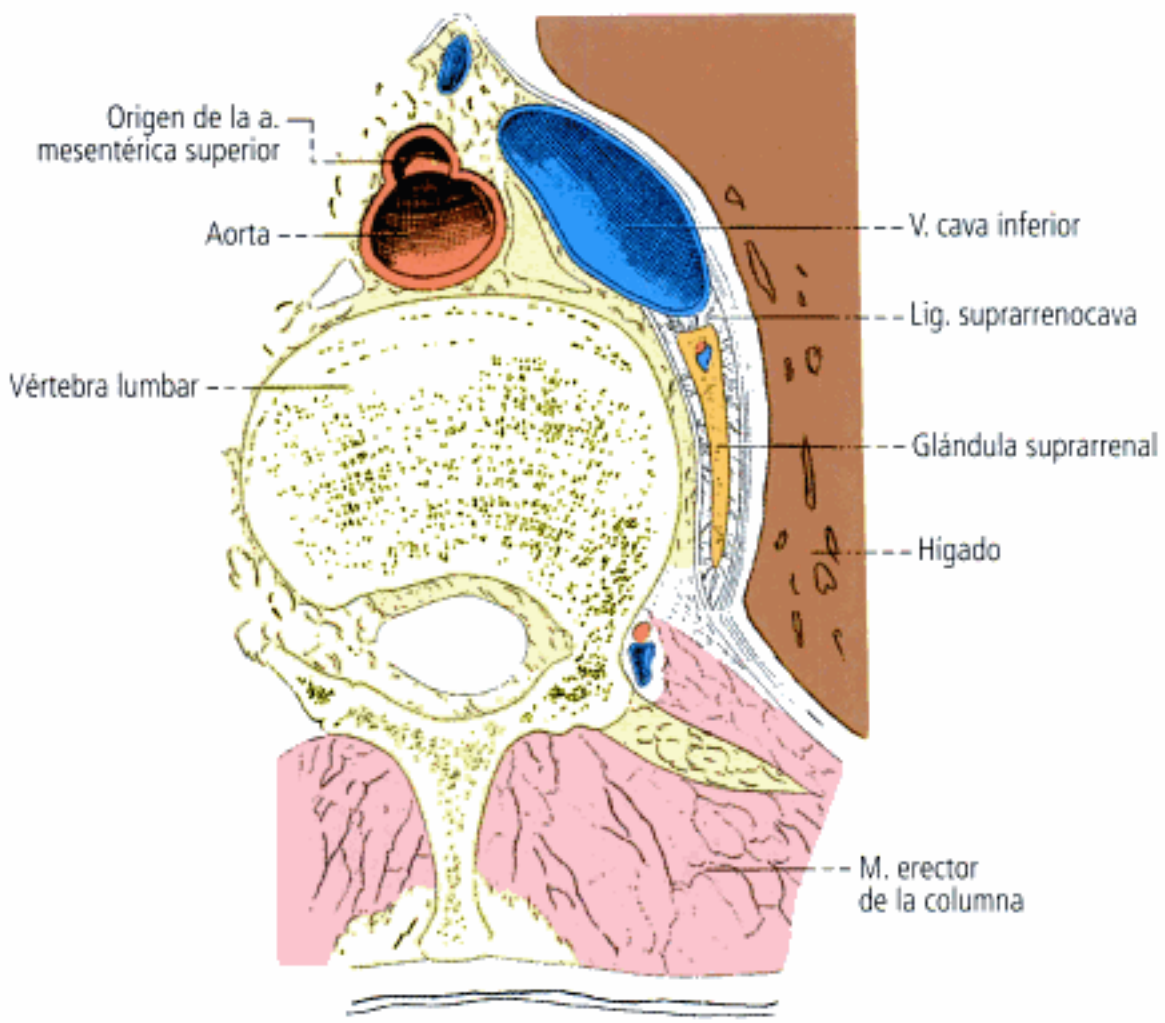
Por **detrás** del **diafragma**, el receso pleural desciende detrás de los ligamentos arcuatos medial y lateral del diafragma: la suprarrenal es un órgano con relaciones toracoabdominales.

Fig. 136-4.
Corte vertical anteroposterior de la glándula suprarrenal derecha. Segmento medial del corte.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 136-5.
Glándula suprarrenal y ligamento suprarrenocava, corte horizontal, segmento inferior.



Relaciones anterolaterales

Son diferentes a la **derecha** y a la **izquierda** (fig. 136-6).

Derecha

La glándula está oculta, en contacto con la porción posterior del lóbulo derecho del hígado, inmediatamente lateral y detrás del surco excavado por la vena cava inferior. La extremidad anteromedial se encuentra detrás de la vena cava inferior.

El **peritoneo** cubre la cara anterior de la suprarrenal antes de formar la hoja inferior del ligamento coronario del hígado: son el ligamento y el receso hepatorrenales. Medialmente, la glándula está más o menos oculta por la vena cava inferior.

Izquierda

La suprarrenal es retrogástrica (fig. 136-7). Arriba está relacionada con el fundus gástrico. Abajo, corresponde a la parte superior de la transcavidad de los epiplones, donde está en relación con el páncreas y, a veces, con la parte posterior del borde inferior del bazo.

Relaciones inferiores

La **glándula** está en relación estrecha con la cara medial de la **extremidad superior del riñón**, a través de su cara renal. Desborda medialmente al riñón hasta ponerse en contacto con la parte anterior de la raíz renal, sobre todo con la vena renal.

Relaciones superiores

El **diafragma** comienza aquí su concavidad y la glándula se adhiere a él, tanto por las hojas anterior y posterior de su celda como por la raíz vascular superior.

Relaciones laterales

Está separada de los límites laterales de la celda renal por tejido conjuntivo adiposo abundante, en cuyo seno no siempre resulta fácil su identificación.

VASCULARIZACIÓN

Arterias

Las **glándulas suprarrenales** reciben tres grupos de arterias principales que se designan: arterias **suprarrenales superiores**, **medias** e **inferiores** (fig. 136-8). Aparte de éstas, las glándulas están irrigadas por arterias accesorias.

Arterias suprarrenales accesorias

Pueden provenir de las arterias lumbares, renales, ováricas y testiculares o de las arterias perirrenales.

Dentro de las glándulas

En ellas se distinguen arterias cortas para la corteza y arterias largas para la médula.

Venas

Se originan a partir de los vasos corticales, medulares, y de los senos corticomedulares (Merklin y Eger).

Venas periféricas

Son finas, llegan directamente a las venas frénicas inferiores, renales o perirrenales, creando anastomosis entre las venas renales y las venas parietales.

Venas centrales

Se drenan por la **vena central de la suprarrenal** que emerge del hilio para terminar en la **vena cava inferior** a la derecha, presentando un trayecto muy corto, y a la izquierda, en la **vena renal izquierda**, a la que alcanza con la vena frénica inferior (Cagnon).

Linfáticos

Los vasos linfáticos son superficiales y profundos. Estos dos plexos linfáticos convergen a la parte medial de la glándula para llegar a los ganglios de la raíz renal o a los de la región cavoaórtica (ganglios lumbares intermedios) a la derecha, y a los aórticos laterales a la izquierda.

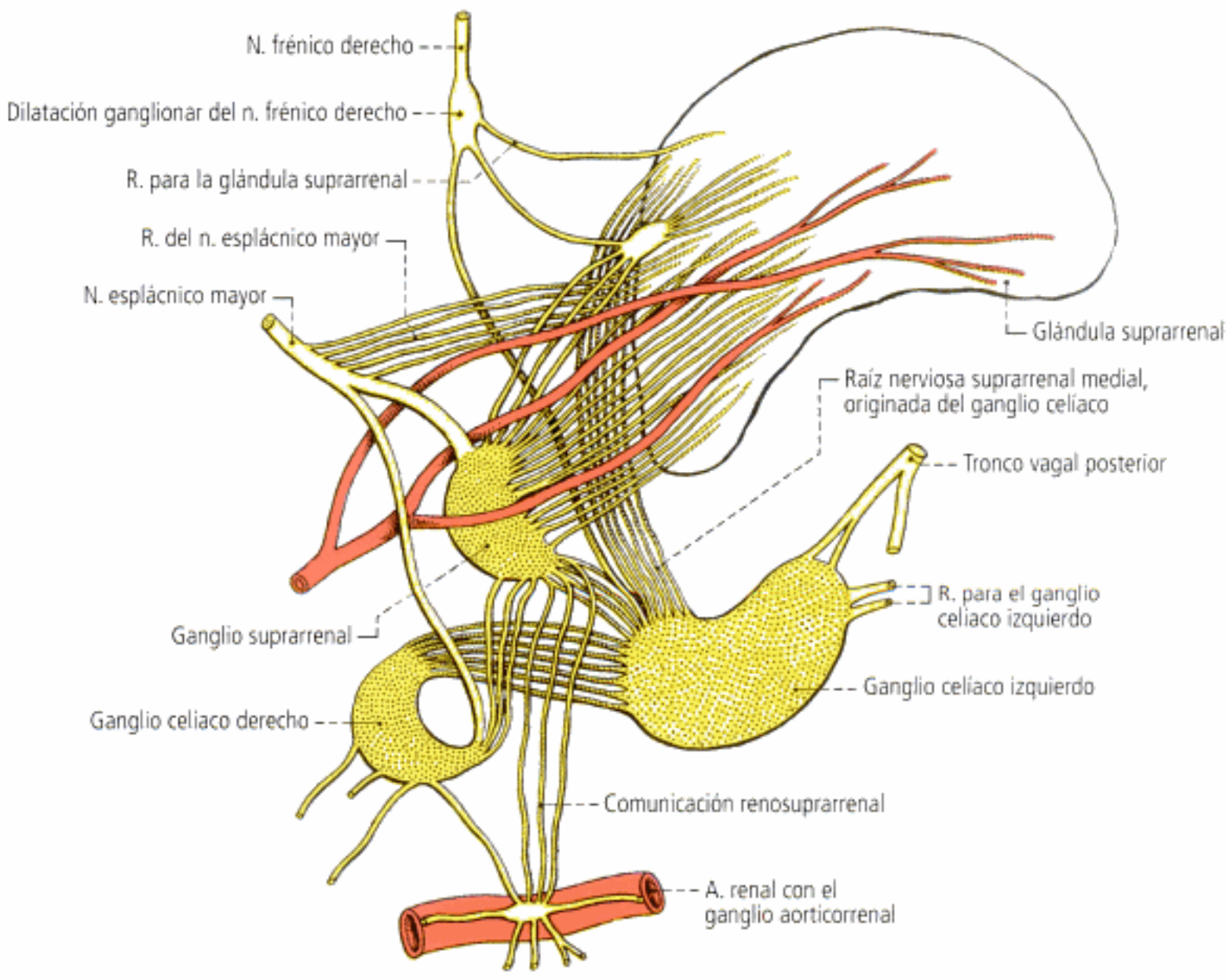
INERVACIÓN

La **glándula suprarrenal** está ricamente inervada (figs. 136-9 y 136-10) por filetes delgados y muy numerosos que forman un **plexo nervioso suprarrenal**, cuyo origen es doble (Latarjet y Bertrand). La inervación autónoma de esta glándula es, proporcionalmente, mayor que la de otros órganos.

Nervios originados del esplácnico mayor

Llegan a la glándula en su parte posteromedial describiendo un trayecto muy corto, sin ganglios nerviosos inter-

Fig. 136-10.
Nervios de la glándula suprarrenal derecha. La glándula ha sido rebatida hacia adelante y medialmente.



Material protegido por derechos de autor

137 Órganos paraganglionares

SISTEMA CROMAFÍN

Cuando se impregna la **médula suprarrenal** con **sales de cromo**, el tejido glandular toma una coloración característica (amarillo pardusco intenso): es la **reacción cromafín positiva**. Esta reacción no se observa exclusivamente en las **células cromafines de la médula suprarrenal** (feocromocitos). Se ve en **otras masas glandulares** que se encuentran a lo largo de las arterias o en la vecindad del tronco simpático, cuyo origen **neuroectodérmico** comparten. La peculiaridad común de estas **células cromafines** es que son capaces de producir y secretar catecolaminas y están inervadas por fibras simpáticas preganglionares.

El **sistema cromafín** clásico incluye a los órganos que contienen a estas células cromafines y que están relacionados funcional y topográficamente con el sistema simpático.

Estas agrupaciones tienen el mismo significado que la **médula suprarrenal**, es decir, la de un intermediario entre el **sistema simpático** y el **aparato circulatorio**, y adquieren el valor de un ganglio periférico con secreción endocrina.

Los **paraganglios simpáticos** son estructuras extrasuprarrenales de tejido cromafín. Este conjunto de **paraganglios simpáticos** es importante como fuente de catecolaminas durante la **vida fetal**. Después del nacimiento, muchos paraganglios involucionan, pero algunos persisten, a menudo con tamaño diminuto.

Cuerpos paraaórticos

Los **cuerpos paraaórticos** [cuerpos de Zukerkandl] son **paraganglios simpáticos** ubicados de manera irregular a los lados de la **arteria aorta**.

Glomus paraaórtico

Este tejido cromafín está situado por delante de la **aorta ascendente**, en el pericardio, envuelto en el tejido conjuntivo que rodea el origen de la arteria coronaria izquierda entre los filetes nerviosos que envuelven a esta arteria.

Paraganglios abdominales

Son dos cuerpos glandulares de células cromafines, alargados, situados uno a cada lado de la **aorta abdominal**, a nivel del origen de la **arteria mesentérica inferior**, entre la vena cava inferior y la aorta a la derecha, entre la aorta y el músculo psoas mayor a la izquierda. Estos paraganglios se desarrollan progresivamente durante la vida prenatal. En la pubertad sus células se dispersan y atrofian.

Glomus carotídeo [cuerpo carotídeo]

El **glomus carotídeo** es una masa ovoide situada en la cara medial de la **bifurcación carotídea**, cerca del **seno carotídeo** (fig. 137-1). Es alargado hacia abajo y está unido a la cara profunda de la **bifurcación carotídea** por varias arteriolas que le están destinadas. Por su polo superior le llegan **nervios** que se agrupan formando un **plexo** integrado por el **glosofaríngeo**, el **vago** y el **simpático**. Esta inervación compartida motiva la complicada interpretación del funcionamiento de esta estructura. El **glomus carotídeo** tiene una importante inervación **sensitiva** conducida por un ramo del nervio glosofaríngeo. Esta inervación está compartida a través del **ramo carotídeo del nervio glosofaríngeo**, que también inerva al **seno carotídeo** (dilatación **barosensible** de la carótida).

El **glomus carotídeo** es un **quimiorreceptor arterial**, estimulado por la hipoxia, la hipercapnia o el aumento de la concentración de protones. Dentro de su estructura histológica se incluyen **células cromafines**, rodeadas por sinusoides vasculares. El glomus carotídeo es un derivado del 3er arco branquial y, como tal, su inervación fundamental proviene del nervio glosofaríngeo. En este glomus a veces se desarrollan tumores que producen trastornos que justifican su ablación quirúrgica.

Glomus yugular

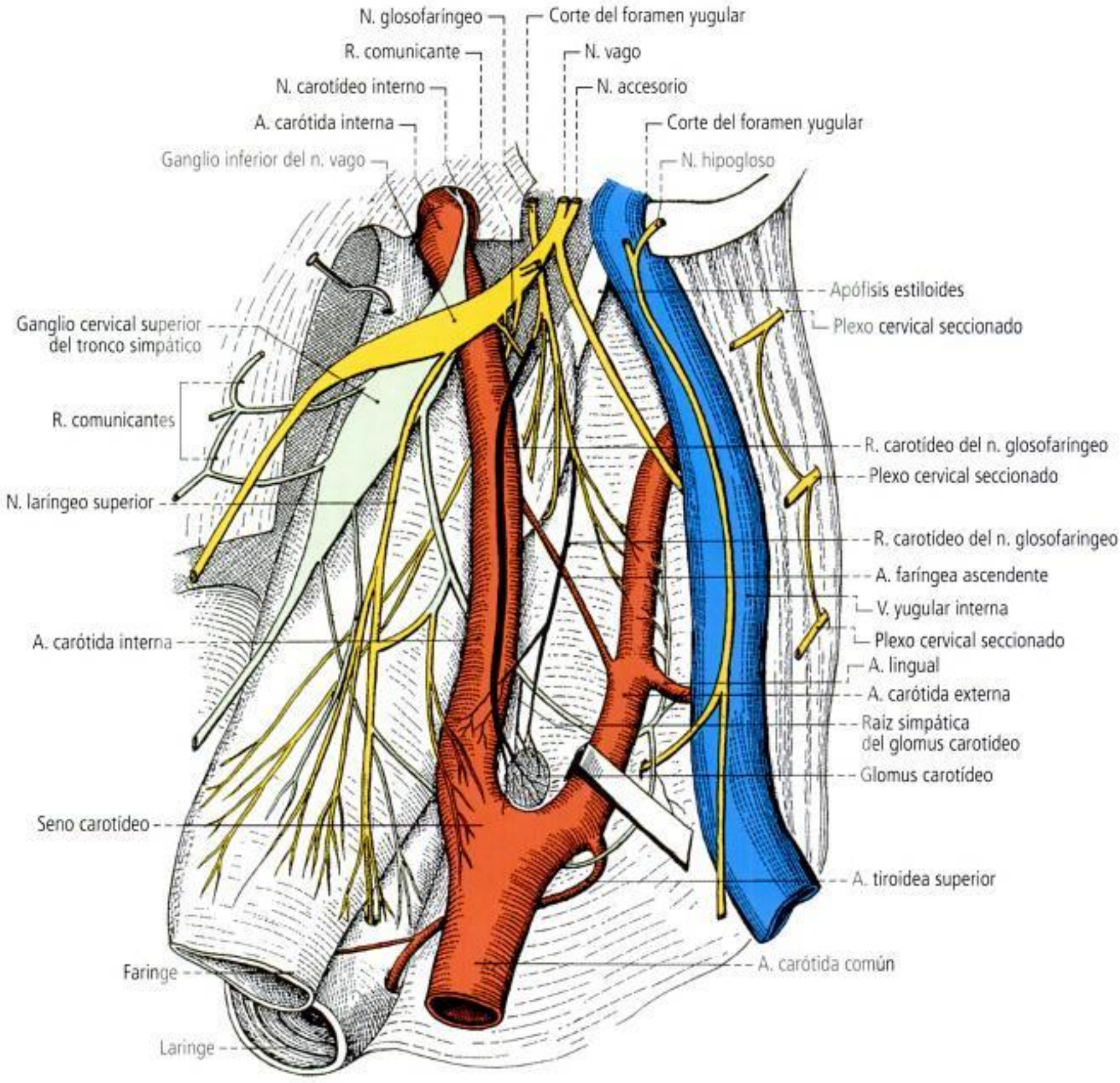
El **glomus yugular** [cuerpo timpánico] es una pequeña masa de **células cromafines** situada en la capa adventicia de la parte superior del **bulbo superior de la vena yugular interna**. Tiene un diámetro aproximado de medio milímetro. Su estructura es similar a la del **glomus carotídeo**. El **glomus yugular** también puede estar ubicado próximo al **nervio timpánico** (ramo del nervio glosofaríngeo) en la región donde pasa por el **conductillo timpánico** de la porción petrosa del temporal.

Glomus coccígeo

El **glomus coccígeo** [cuerpo de Luschka] es una masa redondeada muy pequeña, situada delante del cóccix, en la terminación de la **arteria sacra media**. Clásicamente se lo describió como una estructura homóloga al glomus carotídeo. Más adelante se llegó a la conclusión de que está constituido por un grupo de anastomosis arteriovenosas, pero no se encontraron células cromafines, y se considera improbable que funcione como un quimiorreceptor.

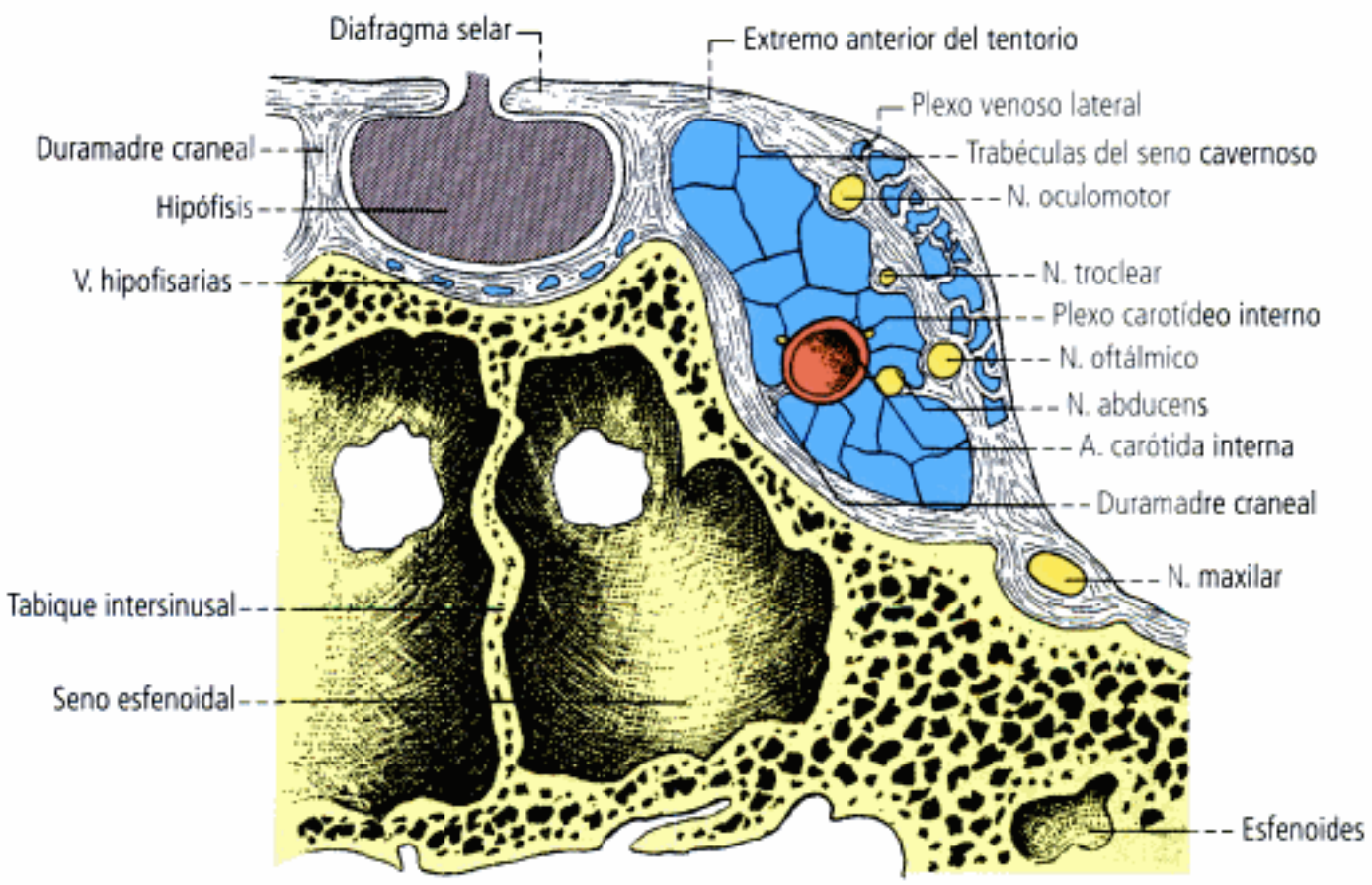
Material protegido por derechos de autor

Fig. 137-1.
Relaciones e inervación del glomus carotídeo. Se ha abierto el foramen yugular, seccionado la faringe y la laringe, y se ha rebatido y disecado el eje carotídeo. Vista lateral derecha. En ***verde****, el tronco simpático cervical. En* ***negro****, ramos del nervio glosofaríngeo. En* ***amarillo****, el nervio vago y otros nervios.*



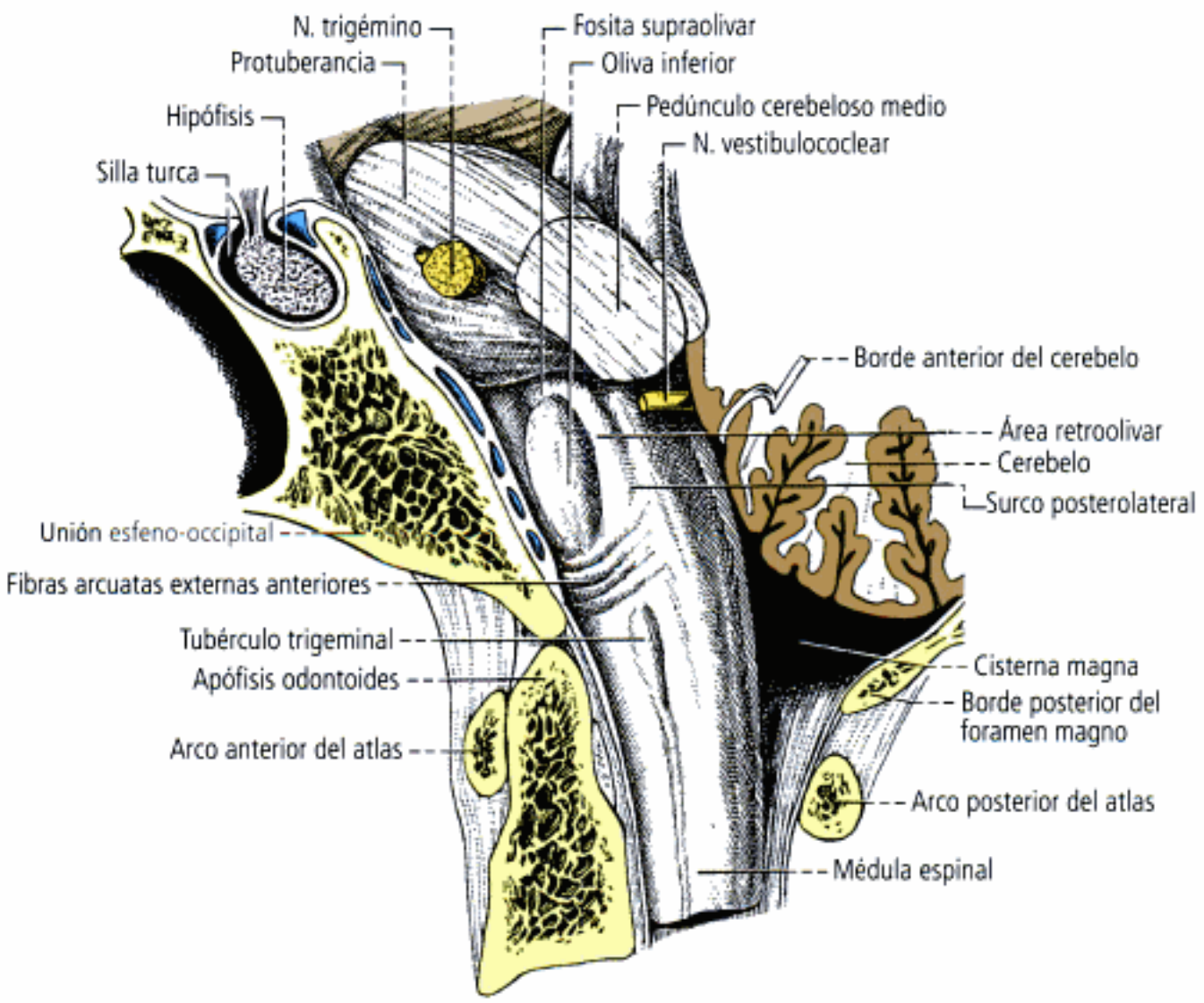
Material protegido por derechos de autor

Fig. 138-3.
Corte coronal del seno cavernoso (según Pauret). Vista posterior.



- Detrás del infundíbulo, con la base del cerebro, con el túber cinereum y con los tubérculos mamilares.
- Arriba del infundíbulo, con el receso infundibular del tercer ventrículo.
- Delante del infundíbulo, el quiasma óptico se aplica directamente sobre el diafragma selar. Esta relación explica la precocidad de los trastornos visuales (hemianopsia bitemporal) en los tumores de la hipófisis. El quiasma óptico se

Fig. 138-4.
Bulbo raquídeo y protuberancia, vista lateral izquierda.



Material protegido por derechos de autor

Fig. 138-7.
Radiografía digital de cráneo, proyección lateral. En el centro de la imagen se ve la ***silla turca****. Se observan los límites óseos de la* ***fosa hipofisaria****: hacia adelante y abajo, los senos esfenoidales (hipodensos); hacia arriba, las apófisis clinoides (anteriores y posteriores); hacia atrás, el dorso de la silla turca.*



biológicas para evaluar las modificaciones de su actividad secretora.

Anatomía funcional

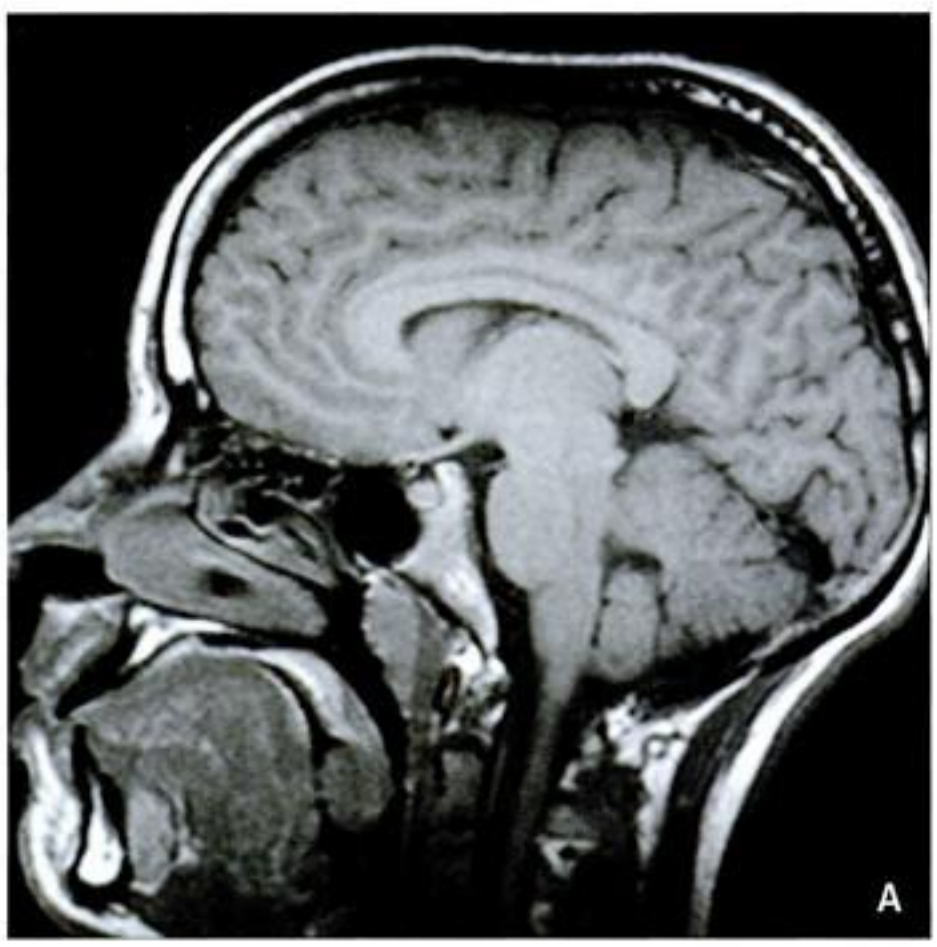
La **hipófisis** está conectada al **hipotálamo**, con el que forma un complejo anatómico y funcional. Las dos partes de la glándula tienen funciones diferentes.

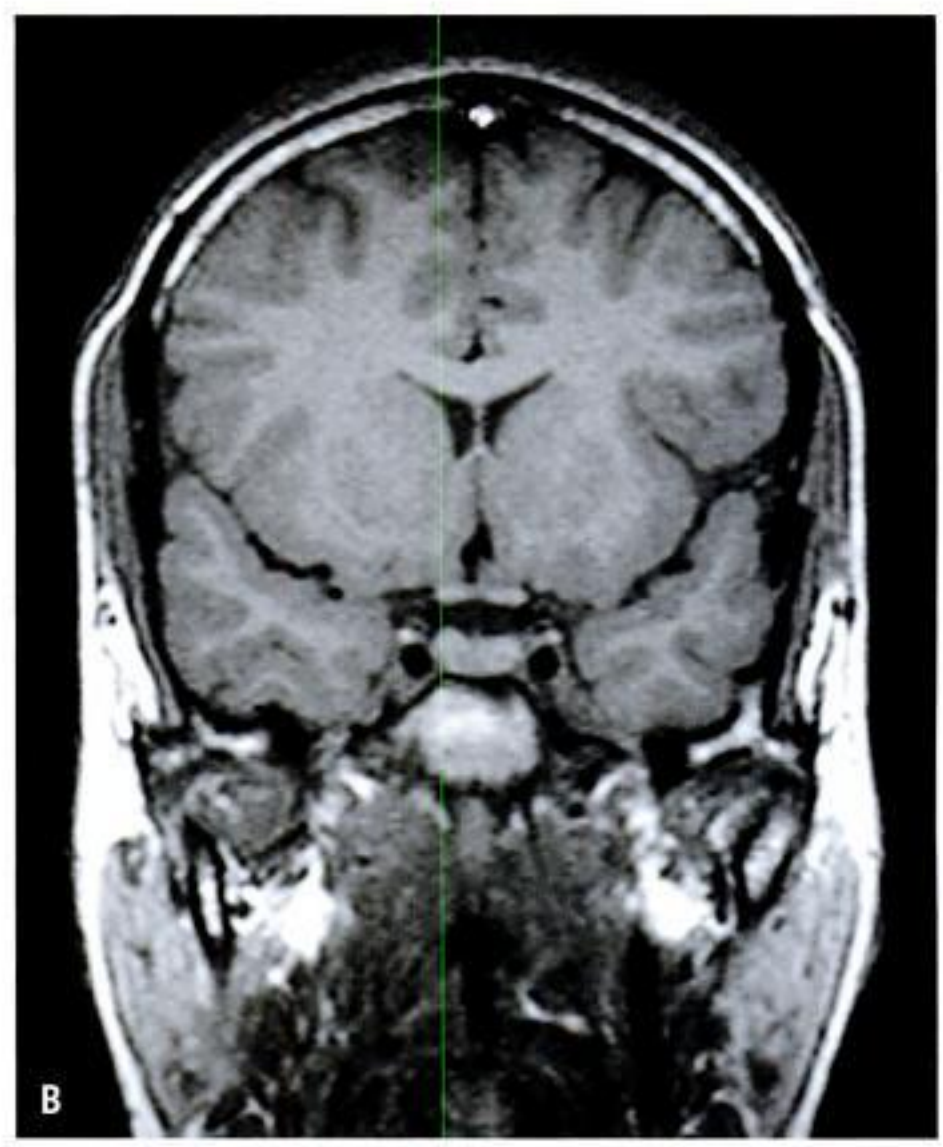
- La **adenohipófisis**: comanda la actividad de otras glándulas endocrinas, como la tiroides (tirotrofina), las glándulas genitales, masculinas y femeninas, y las suprarrenales (secreción adrenocorticotropa). Su acción sobre el crecimiento es predominante: una secreción excesiva antes del cierre de los cartílagos metafisarios provoca el **gigantismo**. Si se produce después de este cierre, da lugar a un agrandamiento de la cara, de las manos y de los pies característico de la **acromegalia**.
- La **neurohipófisis**: comanda la secreción urinaria (hormona antidiurética) y la contracción de las fibras musculares lisas por intermedio de sustancias provenientes del hipotálamo (sinergia hipofisohipotalámica).

HIPÓFISIS FARÍNGEA

La denominada **hipófisis faríngea** es un conjunto de tejido glandular adenohipofisario, interpuesto entre la **mu-**

Fig. 138-8.
Imagen de resonancia magnética de la cabeza. ***A.*** *Corte sagital, levemente paramediano. Secuencia T1. Se visualiza la* ***hipófisis*** *en la silla turca. Por abajo y delante de la hipófisis se ve el seno esfenoidal, hipointenso.* ***B.*** *Corte coronal. Secuencia T1. Se identifica a la* ***hipófisis*** *en la silla turca, con el infundíbulo por arriba. A ambos lados de la glándula se ven las arterias carótidas internas, hipointensas, dentro de los senos cavernosos.*





Material protegido por derechos de autor

Índice analítico

A
Acetábulo [cótilo], 665, 706
Acromion, 472
Acueducto
  coclear, 454
  de Falopio, 75, 322, 444
  del mesencéfalo [de Silvio], 168
  vestibular, 74, 452
Adenohipófisis, 1703
Adenoides, 1280
Adhesión intertalámica [comisura gris], 189, 197
Aditus
  ad antrum (entrada al antro), 447
  laryngis (entrada a la laringe), 1122
  del receso caudal (foramen bursae omentalis), 1435
Adminículo de la línea alba, 1317
Aducción, 15
Agger nasi, 1095
Agujero. Véase también *Foramen*
  de conjunción, 28
  de Luschka, 163
  de Magendie, 163
  de Monro, 197
  occipital, 69
  rasgado anterior, 74
  rasgado posterior, 73
Ala mayor del esfenoides, 79
Ala menor del esfenoides, 78
Ala del sacro, 36
Albugínea, 1568
Alerón
  del ligamento ancho, 1635
  medio del recto, 1495
  superior del ligamento ancho, 1615
Alvéolo dentario, 1238
Amígdala
  del cerebelo, 159
  faríngea, 1280
  de Gerlach, 1280
  lingual, 1253
  palatina, 1283
  tubárica, 1280, 1282
Ampolla
  del conducto deferente, 1582, 1584
  del duodeno, 1361
  hepatopancreática [de Vater], 1364
  rectal, 1492, 1493
  de la trompa uterina, 1614
Anastomosis
  arteriales
    en la laringe, 1128
    en el pulmón, 1197
  arterioarteriales, 974
  arteriovenosas, 974
  de Cannieu y Riche, 649
  intercavas, 1072
  portocava, 1503
  renohemiácigos, 1523
  de Sudeck, 1502
  transmesocólica, 1344
Anexos
  de la boca, 1235
  del ojo, 412
  de la piel, 466
Angiocardiografía, 960
Angiografía cerebral, 242
Angiorresonancia magnética
  de la aorta abdominal, 1036
  carotídea, 1006
  cerebral, 242
Ángulo. Véase también *Flexura*
  del astrágalo, 691
  de la cámara anterior del ojo, 406
  costal
    anterior, 883
    posterior, 883
  costovertebral, 883
  duodenoyeyunal, 1370, 1372, 1444
  esplénico del colon, 1475
  esternal [de Louis] , 881
  hepático del colon, 1467
  de His, 1340
  inferior del duodeno, 1362
  infraesternal, 893
  interdeferencial, 1583
  intervesicular, 1583
  iridocorneal, 410
  de la mandíbula, 93
  pontocerebeloso, 159, 165, 460
  superior del duodeno, 1361, 1402
Anillo(s)
  del aductor mayor (hiato aductor), 754, 819
  femoral [crural], 762, 819, 1318
  fibroso(s)
    del corazón, 933
    derecho, 927
    izquierdo, 930
  ganglionar pericraneocervical, 1076
  inguinal
    profundo, 1322
    superficial, 1321
  linfático faríngeo [de Waldeyer], 1280
  de Millingan y Morgan, 1493
  tendinoso común [de Zinn], 308, 412
  de Vieussens, 925
Ano, 1458, 1501
Antebrazo, 539, 557
Antemuro, 188
Antihélix, 437
Antitrago, 437
Antro
  mastoideo, 447
  pilórico, 1339
Aorta
  abdominal, 985, 1027
  descendente, 983, 1024
  torácica, 1024
    ramas, 1024
Aparato. Véase también *Sistema*
  adiposo pericárdico, 947
  del equilibrio, 138

Material protegido por derechos de autor

central(es)
cortas, 228
estriada medial distal larga [de Heubner], 229
de la retina, 408, 430
cerebelosa
anteroinferior, 223
posteroinferior, 222
superior, 223
cerebral
anterior, 224
media [silviana], 225
posterior, 227
cervical
ascendente, 1022
profunda, 1023
transversa del cuello, 1022
ciliares, 407, 430
circunfleja
femoral
lateral, 822
medial, 822
humeral [braquial]
anterior, 608
posterior, 608
ilíaca
profunda, 1035
superficial, 821
izquierda, 938
cística, 1407
cólica, 1469
derecha, 1469, 1474
izquierda, 1469
inferior, 1606, 1609
superior, 1598, 1607, 1609
media, 1598
derecha, 1593
coliculares [cuadrigéminas], 227
del colon
ascendente de Couinaud, 1469
descendente de Couinaud, 1481
comunicante(s)
anterior, 224
laterales, 224
posterior, 224
del conducto deferente, 1582, 1584, 1588
coroidea
anterior, 228, 230
posterior, 227
lateral, 230
medial, 230
coronaria(s), 937
derecha, 938
estomáquica, 1347, 1351
izquierda, 937
cortas, 222
cremastérica [funicular], 1575, 1578
cutáneas, 467
de los dedos [digitales], 621
descendente de la rodilla, 822
diafragmática, 906
dorsal
pancreática inferior y superior, 1418
ramos dorsales de la lengua, 998
epigástrica
inferior, 1034, 1307
superficial, 821
superior, 1307
epiploicas (omentales), 1440
escapular
dorsal, 499, 500
posterior, 1022
esofagocardiotuberositaria, 1350
posterior, 1428
espermática (testicular), 1583
espinales, 149
esplénica, 1426
estilomastoidea, 1004
etmoidales, 430
de la extremidad
inferior del bazo, 1428
posterior del bazo, 1428
facial, 998, 1097
transversa (temporal superficial), 1004, 1227, 1243, 1245, 1267, 1268
faríngea ascendente, 1002
femoral, 818
común, 819
profunda, 821
superficial, 819
fibular [peronea], 831
de la flexura duodenoyeyunal, 1372
frénica inferior, 906, 1027
frontal, 227
anteromedial, 224
basal, 224, 227
medial, 225, 430
del surco precentral, 227
frontopolar, 224
funicular, 1583
gástrica
cortas [vasos cortos], 1428
derecha, 1348
izquierda [coronaria estomáquica], 1347
posterior [esofagocardiotuberositaria], 1350, 1428
gástrica izquierda, 1347, 1351
gastrocnemias [gemelas], 791
gastroduodenal, 1384
gastroepiploica
derecha, 1349
izquierda, 1349
gastroesofágica anterior [esofagocardiotuberositaria anterior], 1348
genitovesical, 1606
de la glándula sublingual, 998
glútea, 815
de la gran circulación, 977
hepática, 1384
común, 1386
derecha, 1386
izquierda, 1386
propia, 1384
hipofisaria
inferior, 1706
superior, 1706
hipogástrica, 1030
humeral, 609
ileal, 1465
ileobicecoapendiculocólica, 1589
ileocólica, 1450
ilíaca
externa, 1033
interna [hipogástrica], 1030, 1502, 1551
primitiva (común), 1028
común, 1028
iliolumbar, 1032
infraorbitaria, 1239
intercostal, 1667
posterior, 1024
suprema [superior], 1023
interósea
anterior, 618
posterior, 618
interpterigoidea, 1247
interventricular anterior, 937

Material protegido por derechos de autor

Arteria(s) *(Cont.)*
de la intumescencia lumbosacra [gran arteria radicular anterior de Adamkiewicz], 149, 1026
isquiática, 817
laberíntica [auditiva interna], 458, 460
labiales, 1224
lagrimal, 430
laríngea
inferior, 1128
superior, 1128
del ligamento redondo del útero, 1623
lingual profunda [ranina], 997
lobar
inferior, 1164
media, 1163
paracentral, 225
parietal superior y del lóbulo cuadrado, 225
superior, 1162, 1165
lobares inferiores, 1164
lumbar, 1027
mamaria
externa, 608
interna [torácica interna], 1019, 1667
maxilar, 1004, 1097, 1227, 1243, 1245, 1247
medular segmentaria anterior mayor [de Adamkiewicz], 1026
meníngea media, 213, 214, 242
mesentérica, 1458
inferior, 1481, 1490
superior, 1373, 1386, 1446, 1469
musculocutáneas, 467
musculofrénica, 906
nasal, 430
obturatriz, 817
occipital, 1002
lateral, 228
oftálmica, 429
omentales (epiploicas), 1440
ovárica [uteroovárica], 1611, 1627, 1629
palatina ascendente, 1272
palpebrales, 430
pancreáticas y pancreaticoduodenales inferiores izquierdas, 1449
pancreatoduodenal
inferiores, 1371, 1417, 1449
superior
anterior, 1371, 1384
posterior, 1371
paramediales, 222
parietal posterior, 227
perforantes, 822
pericallosa, 225
pericardiofrénica, 906
perineal
profunda, 1661
superficial, 1661
peronea [fibular], 831
del pie, 829
pilórica, 1349
plantar
interna, 834
lateral, 834
poplítea, 824
del polo temporal, 227
prepiélica, 1519
prostática, 1606
pterigorideas, 1247
pudenda
externa
profunda, 821
superficial, 821
interna, 1502
pulmonar, 1166
derecha, 1162
izquierda, 1165
radial, 613
radiculares, 149
anterior
rectal
inferior, 1661
media, 1495, 1502, 1640
superior, 1502
recurrente
del fondo del ciego, 1465
radial [anterior], 614
renal
derecha, 1519
izquierda, 1519
retropiélica, 1520
sacra
lateral, 1032
media, 1028
segmentaria apical, 1164
subapical, 1164
subclavia, 1011
subescapular [escapular inferior], 608
supraescapular [superior], 1022
supraorbitaria, 430
suprarrenal
accesoria, 1699
inferior, 1519, 1697
media, 1697
superior, 1697
del surco
central, 227
postcentral, 227
temporal
anterior, 227
media, 227
posterior, 227
profunda, 1245
superficial, 1004, 1227, 1243, 1245, 1267
testicular [espermática], 1583
tibial
anterior, 828
posterior, 831
tiroidea
ima [tiroidea media o de Neubauer], 1681
inferior, 1022, 1680
superior, 1680
torácica
interna [mamaria interna], 906, 1019, 1307, 1667
lateral [mamaria externa], 608
toracoacromial, 607
transversa superficial del cuello, 1022
tubaria
lateral, 1615
medial, 1615
umbilical, 1032
ureteral
inferior, 1030
superior, 1519
uretral, 1661
uterina, 1627
uteroovárica, 1611, 1629
vaginal, 1636
larga, 1640
vertebral, 221, 1017
vesical inferior [genitovesical], 1584, 1606
del yeyuno y del íleon, 1447
Arteriografía, 242

Material protegido por derechos de autor

Laparotomía, 1400
Laringe, 1107
Laringofaringe, 1285
Laringoscopia, 1135
Lemnisco
  lateral [triángulo de Reil], 168, 269
  medial [cinta de Reil medial], 268
Lengua, 1251
  surcos, 1251, 1252
Lente [cristalino], 408
Ligamento
  accesorio, 1118
  acintado del diafragma
  acromiocoracoideo, 490
  alveolar, 1239
  amarillo, 46
  ancho del útero, 425, 1622, 1634
  anococcígeo, 1501
  anterior [radiado], 549, 889
  anular
    anterior del carpo (retináculo flexor), 565
    del radio, 539
  de la apófisis odontoides, 119
  arqueado
    lateral [arco del cuadro lumbar], 900
    medial [arco del psoas], 900, 904
    del pubis (inferior), 704, 1604
  de Bardinet, 524
  bifurcado [ligamento en Y], 780
  calcaneocuboideo, 778
  calcaneonavicular plantar, 777
  coccígeo, 143
  colateral
    lateral, 771
      de la faringe, 1277
    peroneo [lateral externo], 739
    radial [lateral externo], 523, 550
    tibial [lateral interno], 737
    ulnar [lateral interno], 577, 605
  colateral medial [deltoideo], 773
  condrocostoclavicular, 488
  conoide, 490
  conoides, 890
  de Cooper [pectíneo], 1316, 1317
  coracoacromial [acromiocoracoideo], 490
  coronario del hígado, 1378
  costoxifoideo [condroxifoideo], 890
  cruzados, 739
  cuadrado, 539
  cutáneos [de Cleland y Grayson], 589
  dentado, 147
  diafragmático, 1571
  del diente, 119
  dorsal profundo [interóseo], 55
  escrotal, 1575
  esfenomandibular, 1242, 1249
  espiral, 456
  esplenocólico, 1425
  esplenomesocólico [de Buy], 1476
  esternoclavicular
    anterior, 488
    posterior, 488
  esternocostal intraarticular, 890
  esternopericárdico, 947
  estilomandibular, 1242
  extrínseco, 1118
  falciforme, 1379
  faringoepiglótico, 1118
  frenococólico, 1433
    derecho, 1467
    izquierdo, 1476
  frenoesplénico, 1425, 1437
  frenopericárdico, 947
  gastrocólico, 1341, 1345, 1433, 1437, 1473, 1476
  gastroesplénico, 1341, 1424, 1437
  gastrofrénico, 1341
  gastrohepático [epiplón menor], 1341, 1379
  de Gerdy, 514
  glenohumeral
    inferior, 494
    medio, 494
    superior, 494
  glosoepiglótico, 1118
  de Henle, 1321
  hepatocólico, 1467, 1473
  hioepiglótico [membrana], 1118
  iliofemoral [ligamento de Bertin], 708
  iliolumbar, 701
  inferior, 889
  infundíbulo-pélvico [suspensorio del ovario], 1609
  inguinal, 1310, 1464, 1571
  interespinoso, 47
  interfoveolar [de Hesselbach], 1314, 1321
  intertransverso, 48
  intraarticular, 539, 889
    del antebrazo, 480
  intrínseco, 1241
  lacunar [de Gimbernat], 1316, 1317, 1432, 1439, 1440
  de Landsmeer, 589
  de la laringe, 1116
  lateral de la rótula, 682
  longitudinal [vertebral común], 49
    anterior, 45
    posterior, 45, 46
  de Lytle, 1321
  meniscofemoral, 734
  nucal, 498, 499
  occipitoatloideo, 117
  occipitoaxoideo, 119
  palmar interdigital, 592
  pancreatoesplénico, 1424
  de Parks, 1498
  patelar (rotuliano), 736
  pectíneo [de Cooper], 1316, 1317
  piramidal, 1239
  poplíteo, 737
  posterior, 523, 549, 889, 890
    de la axila [de Merola], 514
    mediano, 1277
  profundo del estómago, 1345
  propio del ovario [uteroovárico], 1609
  pterigoespinoso [de Civinini], 316, 1249
  pterigomandibular, 1225, 1242
  pubofemoral, 709
  puboprostático anterior e inferior, 1547
  pubovesical, 1547
  pulmonar, 1202
  radioescafolunar, 550
  rectouterinos, 1622, 1623, 1642
  redondo
    de la cabeza del fémur, 709
    del hígado, 1336
    del útero, 1622, 1627
  reflejo [de Colles], 1320
  rotuliano, 736
  sacrociático

Material protegido por derechos de autor

Martillo, 445
Masa
  adiposa pararrenal [de Gerota], 1515
  lumbar común, 52
Masticación, 1251
Mastoides, 75
Maxilar
  inferior, 91, 109
  superior, 84
Meato [orificio]
  acústico [conducto auditivo]
    externo, 71, 72, 439
    interno, 455
  ureteral, 1533
  uretral, 1555
  urinario, 1558, 1561
Mecánica osteoarticular, 1217
Mediastino, 916
Mediastino del testículo [cuerpo de Highmoro], 1568
Mediastinoscopia, 1177
Medios de contraste, 1213
Médula
  espinal, 143
    configuración interna, 252
    sistematización, 253
  oblonga (bulbo raquídeo), 155
  ósea, 5
  segmentaria, 254
Megacolon, 1458
Megaesófago, 1294
Mejillas, 1225
Membrana
  cricotraqueal, 1118
  interósea del antebrazo, 480, 542
  de Nasmyth, 1237
  obturatriz, 721
  perineal [aponeurosis perineal media], 1655, 1656, 1660
  de Shrapnell, 442
  sinovial, 15, 46
  suprapleural, 909, 1199, 1207
  tectoria, 119
  timpánica, 442
  tirohioidea, 1118
  vítrea [hialoidea], 409
Meninges
  craneales, 203
  espinales, 146
Menisco
  lateral [externo], 734
  medial [interno], 734
Mesencéfalo, 154
Mesenterio, 1444
Meso, 1333
  sálpinx, 1609
Mesoapéndice, 1462
Mesocisto primitivo [meso de la vejiga], 1544
Mesocolon
  ascendente [fascia preduodeno-pancreática], 1366, 1483
  transverso, 1336, 1469
Mesoduodeno
  pancreático [fascia retroduodeno-pancreática], 1365
  primitivo, 1358
Mesofaringe, 1282
Mesogastrio dorsal, 1432
Mesometrio, 1634, 1636
Mesonefro [cuerpo de Wolff], 1571
Mesorquio [mesotestis], 1571
Mesosálpinx, 1609
Mesovario, 1609
  primitivo, 1571
Metacarpianos, 485
Metacarpo, huesos del, 485
Metáfisis, 3
Metatarso, 697
Micción, 1564
Miembro
  inferior, 471, 663
  superior, 471
    porción libre, 475
Miocardio, 933
Miología, 17
Modiolo [columela], 454
Molares, 1238
Monte del pubis [de Venus], 1623, 1643
Movimientos
  del aire en la vía canalicular y en los pulmones, 1217
  de la articulación del codo, 536
  de las articulaciones, 15
  de la cabeza sobre la columna, 138
  de la cavidad torácica, 1217
  de la cintura escapular sobre el tórax, 517
  de la columna vertebral, 59
  de las costillas y del esternón, 1217
  de los dedos
    los cuatro últimos [excepto el pulgar], 598
    del pie, 808, 810
    presión, 597
  de flexión y extensión de la mano, 595
  de los globos oculares, 421
  de la laringe, 1132, 1133
  de la mano sobre el antebrazo, 595
  del muslo sobre la pelvis, 730
  del pie sobre la pierna, 808
  de pronación y de supinación, 546
  del pulgar, 597
  de la rodilla, 766
Mucosa
  de la boca, 1231
  bronquial, 1160
  de la laringe, 1122
  nasal, 1094
  de la tráquea, 1138
  uterina, 1621
  vesical, 1547
Músculo(s)
  abdominales, 1307
  abductor
    corto del pulgar, 578
    del dedo gordo, 801
    largo del pulgar, 571
    del quinto dedo, 803
  aductor
    del dedo gordo, 801
    mayor, 753
    mediano, 752
    del pulgar, 578
  ancóneo, 535, 571
  aritenoideos, 1119
  articular de la rodilla [subcrural o tensor de la membrana sinovial de la rodilla], 749
  bíceps
    braquial, 528
    femoral, 756
  braquial [anterior], 531
  del brazo, 521
  buccinador, 327, 1225
  bulboesponjoso, 1654

Material protegido por derechos de autor

Músculo(s) *(Cont.)*
canino [elevador del ángulo de la boca], 327
cigomáticos mayor y menor, 329, 1246
ciliar, 406
coccígeos, 1649
complexo
mayor, 123
menor, 123
condrogloso, 1255
constrictor(es)
de la faringe
inferior, 1280
medio, 1278
superior, 1278
de la vagina, 1686
coracobraquial, 513
corrugador superciliar, 326
cremáster, 1311
cricoaritenoideo
lateral, 1119
posterior, 1119
cricotiroideo, 1119
cuadrado
femoral, 725
lumbar, 57
mentoniano, 329
plantar [de Silvio], 805
cuádriceps femoral, 748
cubital
anterior, 559
posterior, 571
del cuello, 115, 122
cutáneo del cuello [platisma], 125, 1246
deltoides, 506
depresor
del ángulo de la boca, 329
del labio inferior, 329
del tabique nasal, 326
detrusor vesical, 1546
diafragma, 900
digástrico, 132
dorsal
ancho, 504
largo, 52
elevador
del ángulo de la boca (canino), 327
del ano, 1499, 1649
de la escápula, 500
del labio superior y del ala de la nariz, 327
párpado superior, 427
escaleno, 128
anterior, 128
medio, 128
posterior, 128
esfínter estriado [externo]
del ano, 1500
de la uretra, 1657, 1660
esofágico, 1294
de la espalda, 57
espinosos, 52
esplenios, 122
estapedio [del estribo], 446
esternocleidomastoideo, 126, 131
esternohioideo, 131
esternotiroideo, 131
estilofaríngeo, 1280
estilogloso, 1255
estilohioideo, 134
del estribo, 446
extensor
común de los dedos
de la mano, 569
del pie, 785
corto del pulgar, 572
largo del pulgar, 573
propio
del dedo gordo, 786
del índice, 573
del quinto dedo, 570
extrínsecos del globo ocular, 412
faringoestafilino [palatofaríngeo], 1230, 1280
faringogloso, 1255
flexor
accesorio [cuadrado plantar, de Silvio], 805
corto
del dedo gordo, 802
de los dedos, 803
del meñique, 580
del pulgar, 578
del quinto dedo, 803
de los dedos
profundo, 562
superficial, 560
largo
común de los dedos del pie, 792
propio del
dedo gordo, 793
pulgar, 562
frontal, 325
gastrocnemio, 789
gemelo superior e inferior, 723
gemelos, 789
géminos pelvianos, 723
geniogloso, 1254
geniohioideo, 134
glosoestafilino, 1342
glúteo
mayor, 715
medio, 716
menor, 718
hiogloso, 1255
del hueso hioides, 131
iliocostal [sacrolumbar], 52
infraespinoso, 510
infrahioideos, 131
interaritenoideo [aritenoideo], 1119
intercostal
interno, 897
medio, 897
interespinoso, 55
interóseos
de la mano, 584
dorsales, 584
palmares, 584
del pie, 805
intertransversos, 56
del cuello, 129
isquiocavernoso, 1654
isquiococcígeo, 1650
largo del cuello, 131
lingual
inferior, 1255
superior, 1254
longitudinal (lingual)
inferior, 1255
superior, 1254
lumbricales
de la mano, 581
del pie, 805
del martillo, 446
masetero, 1245
mentoniano, 329

Material protegido por derechos de autor

Latarjet • Ruiz Liard



Anatomía Humana

http://booksmedicos.org

4ª EDICIÓN

Editorial Médica Panamericana se enorgullece de presentar la *cuarta edición* de *Anatomía Humana*, un clásico renovado con el sello distintivo que aúna la tradición con la más actualizada literatura médica.

La idea de llevar adelante esta nueva edición responde fundamentalmente a la exigencia de continuar el ideario de actualización, integración y novedad que inspiró a los autores y la necesidad de adaptarla al signo de los nuevos tiempos. Sigue así, los cambios en los diseños curriculares de los estudios médicos en las universidades de América Latina y España, que tienden hacia un conocimiento anatómico que vincule la información anatómica a la aplicación clínica y privilegie la información que proporcionan las nuevas técnicas de diagnóstico por imágenes.

Entre los principales cambios y novedades se destacan:

- Para identificar y denominar las estructuras anatómicas, se ha implementado la actualización de la **Terminología Anatómica**, confeccionada por el Comité Federal de Terminología Anatómica (FCAT), aceptada internacionalmente por la Federación Internacional de Asociaciones de Anatomistas (IFAA).
- La **señalización** tradicional de las ilustraciones ha sido simplificada y cada estructura está unida directamente por una línea al término anatómico, transformando las ilustraciones en una referencia más ágil, dinámica y precisa.
- Las **ilustraciones** han sido procesadas digitalmente, dotándolas de uniformidad cromática y alta resolución gráfica para proporcionarles el máximo rigor anatómico.
- Incorporación de **medios de diagnóstico por imágenes** (radiografías digitales, imágenes de tomografía computarizada y resonancia magnética, cortes seriados de regiones, reconstrucciones tridimensionales y ecografías).
- Un **CD-ROM** con un repertorio de **casos clínicos** que permiten una integración clínica de la anatomía y que se interrelacionan con un **atlas** que incluye imágenes de anatomía de superficie y por regiones topográficas, ilustraciones del libro con disecciones anatómicas y el esqueleto óseo radiográfico.

El concepto *clásico* e imperecedero de este tratado ha posibilitado adecuarlo a las nuevas necesidades docentes, potenciando la que sin duda es la virtud principal de toda obra que merezca tal calificativo: vencer el paso del tiempo y mantener su vigencia y actualidad. Es el deseo de Editorial Médica Panamericana que esta nueva edición de *Anatomía Humana* siga cautivando a los estudiantes y a los profesores que se desenvuelven en el inmenso espacio del idioma español.

ISBN - 978-950-06-1369-9 - Tomo 2
ISBN - 978-950-06-5080-9 - Obra completa

9 789500 613699

EDITORIAL MEDICA panamericana

Material protegido por derechos de autor