

Anatomía

Índice

TEMA 1. CABEZA Y CUELLO.....	1
1.1. Regiones del cuello.....	1
1.2. Vascularización de cabeza y cuello.....	1
1.3. Inervación cutánea de cabeza y cuello.....	2
1.4. Cavity oral.....	2
1.5. Cavity nasal y senos paranasales.....	3
1.6. Fosa infratemporal o pterigomaxilar.....	3
1.7. Articulación temporomandibular.....	3
1.8. Fosa pterigopalatina.....	3
1.9. Fosas craneales.....	3
1.10. Pares craneales.....	4
TEMA 2. EXTREMIDAD SUPERIOR.....	9
2.1. Plexo braquial.....	9
2.2. Manguito de los rotadores.....	10
2.3. Principales troncos nerviosos del miembro superior.....	10
2.4. La mano.....	12
2.5. Arterias y venas del miembro superior.....	13
TEMA 3. EXTREMIDAD INFERIOR.....	13
3.1. Plexo lumbosacro.....	13
3.2. Principales troncos nerviosos del miembro inferior.....	13
3.3. Arterias y venas del miembro inferior.....	15
TEMA 4. TÓRAX.....	16
4.1. Caja torácica.....	16
4.2. Árbol traqueobronquial.....	17
4.3. Pulmón.....	17
4.4. Mediastino.....	17
4.5. Corazón.....	18
TEMA 5. ABDOMEN.....	20
5.1. Anatomía de la pared abdominal.....	20
5.2. Región inguinal.....	20
5.3. Región inguinoabdominal. Conducto inguinal.....	20
5.4. Región inguinocrural. Conducto crural.....	21
5.5. Cordón espermático.....	21
5.6. Pared posterior del abdomen.....	21
5.7. Vascularización arterial de las vísceras abdominales.....	22
5.8. Drenaje venoso de las vísceras abdominales.....	23
5.9. Relaciones de las vísceras abdominales.....	23
5.10. Otras estructuras.....	25

TEMA 1. CABEZA Y CUELLO.

I.1. Regiones del cuello.

La porción anterolateral del cuello queda dividida por el esternocleidomastoideo (ECM) en dos triángulos: anterior y posterior.

- 1) El **triángulo anterior** está delimitado por el borde anterior del ECM, el borde inferior de la mandíbula y la línea media. Este triángulo se encuentra dividido por el hueso hioides y los músculos digástrico y omohioideo, formando a su vez los triángulos submandibular, carotídeo, muscular y submentoniano.
 - El **triángulo submandibular** está situado entre el borde inferior de la mandíbula y los vientres anterior y posterior del músculo digástrico. El suelo está constituido por milohioideo, hiogloso y constrictor medio de la faringe. Está ocupado casi en toda su totalidad por la glándula submandibular, que, a su vez, está contorneada por los vasos faciales procedentes del triángulo carotídeo y en su profundidad cruzan el nervio lingual y el hipogloso.
 - El **triángulo carotídeo** está limitado por el vientre superior del omohioideo, el vientre posterior del digástrico y el anterior del ECM. En su interior discurre la arteria carótida común que se divide en sus dos ramas (externa e interna), el seno y cuerpo carotídeo (en la bifurcación), las venas yugular interna y facial común, el nervio hipogloso (XII par), el nervio laríngeo superior, el nervio vago (X par) y la rama externa del nervio accesorio o espinal (XI par).
 - El **triángulo muscular** limita con el vientre superior del músculo omohioideo, el borde anterior del ECM y el plano medio del cuello. Contiene las vísceras del cuello (laringe, tráquea, faringe, esófago, tiroides y paratiroides) y los músculos infrahioides que, junto a los suprahioides, intervienen en los movimientos de la lengua, hueso hioides y laringe al hablar o al deglutir.
 - El **triángulo submentoniano** es una superficie impar limitada por el hueso hioides y los vientres anteriores de los músculos digástricos de ambos lados. El suelo está formado por los dos músculos milohioides y contiene los ganglios linfáticos submentonianos y pequeñas venas que se unen para formar la vena yugular anterior.

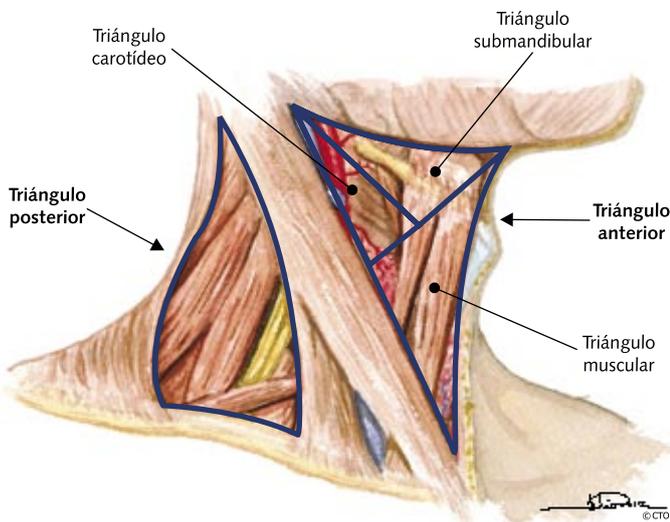


Figura 1. Triángulos del cuello.

- 2) El **triángulo posterior** está delimitado por el borde posterior del ECM, el borde superior del trapecio y el tercio medio de la clavícula. El suelo de este triángulo es muscular y contiene los músculos esplenio del cuello, elevador de la escápula y los escalenos anterior, medio y posterior.

En el triángulo posterior encontramos también la vena yugular externa, la vena subclavia, las ramas cutáneas del plexo cervical (que acceden al tejido celular subcutáneo) y el nervio accesorio (XI par craneal), que cruza oblicuamente el triángulo para inervar el trapecio dividiendo el triángulo posterior en dos porciones. En la porción superior se localiza el nervio occipital superior, que recoge la inervación sensitiva del cuero cabelludo. En la porción inferior se encuentran los ramos ventrales del plexo braquial y es un lugar

accesible para su bloqueo anestésico, aunque el nervio frénico puede verse afectado (MIR 99-00F, 246).

Los músculos escalenos anterior y medio se insertan inferiormente en la primera costilla, formando entre los tres un ojal por el que discurren las ramas anteriores del plexo braquial y la arteria subclavia, llamado **triángulo de los escalenos**.

El músculo escaleno anterior cuenta además con otras tres relaciones importantes:

- El **nervio frénico** desciende oblicuamente por su cara externa.
- La **vena subclavia** se encuentra por delante del músculo escaleno anterior y no forma parte del triángulo de los escalenos.
- Los **ganglios cervicales** profundos inferiores, última estación linfática antes de la desembocadura en la circulación sistémica del conducto torácico en la izquierda y del conducto linfático derecho en la derecha, se relacionan con la parte más inferior del escaleno anterior.

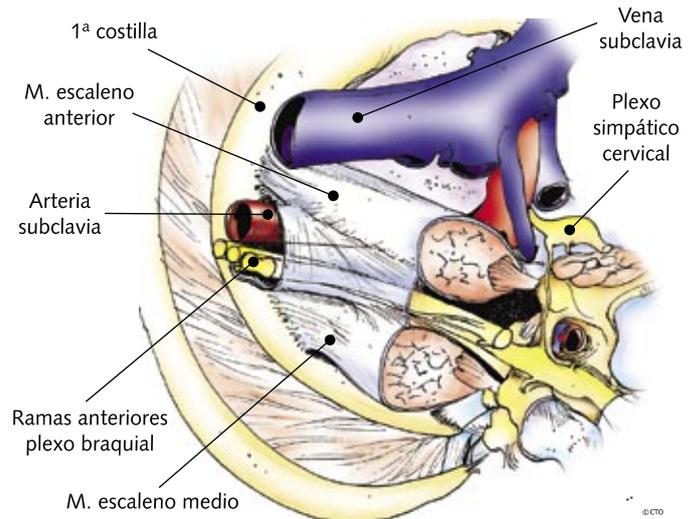


Figura 2. Estrecho torácico superior (visión cenital).

I.2. Vascularización de cabeza y cuello.

Cabeza y cuello están irrigados principalmente por las arterias carótidas y la subclavia.

La **arteria carótida** se divide en sus dos ramas, externa e interna, en el triángulo carotídeo del cuello. La arteria carótida interna no da ramas en el cuello y asciende hasta llegar a la cara inferior del temporal, donde se introduce en el cráneo por el conducto carotídeo. Sus ramas más importantes son la arteria oftálmica, la cerebral anterior y la cerebral media.

La arteria carótida externa da sus ramas en el cuello y cara y es extracraneal (la única excepción es la arteria meníngea media). Asciende en dirección al ángulo de la mandíbula, donde se originan la arteria tiroidea superior, la lingual y la facial, que pasa por debajo de la mandíbula para, una vez llega a la cara, pasar por delante del músculo masetero y dar la arteria angular, que irriga los párpados. Esta arteria es importante porque se anastomosa con la oftálmica, rama de la carótida interna. Las ramas terminales de la carótida externa son la arteria temporal superficial (irriga región temporal y la parte anterior del cuero cabelludo) y la arteria maxilar. Esta última tiene como ramas a la temporal profunda (irriga al hueso temporal sin penetrar en el cráneo) y la arteria meníngea media, que penetra en el cráneo a través del agujero redondo menor o espinoso.

La **arteria subclavia** da arterias importantes para la vascularización de cabeza y cuello:

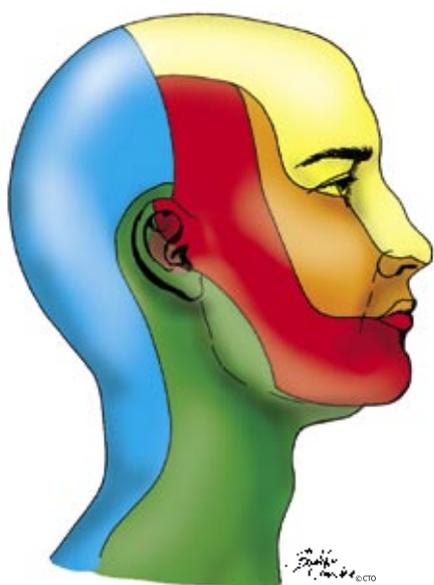
- **Arteria vertebral**: asciende por los orificios transversos y penetra en el cráneo a través del agujero magno. Las arterias vertebrales de ambos lados se unen a nivel del puente para formar la arteria basilar.
- **Arteria torácica interna** (antigua mamaria interna): desciende por detrás y lateral al esternón, da ramas a los seis primeros espacios intercostales y acaba dividiéndose en arteria epigástrica superior y del músculo frénico.
- **Tronco tirocervical**: la rama más importante es la arteria tiroidea inferior. Otras son la cervical transversa y la cervical ascendente, que irriga los músculos del triángulo posterior del cuello.

- Tronco costocervical: Se bifurca en dos para formar las arterias cervicales intercostales superior y profunda que dan irrigación a los dos primeros espacios intercostales.

I.3. Inervación cutánea de cabeza y cuello.

Se puede distribuir en tres grandes regiones:

- 1) La cara y mitad anterior del cuero cabelludo hasta la línea interauricular es inervada por el nervio trigémino (V par):
 - La rama oftálmica (V1) inerva puente nasal, párpado superior, córnea, frente y cuero cabelludo.
 - La rama maxilar (V2) inerva la parte lateral de la nariz, mejilla y región temporal anterior.
 - La rama mandibular (V3) inerva las regiones mandibular y temporal posterior.
- 2) La porción posterior del cuello y región occipital hasta la línea interauricular está inervada por ramas cutáneas de ramos dorsales de los nervios espinales cervicales.
- 3) La parte anterolateral del cuello y la piel que rodea la oreja posteriormente es inervada por las ramas cutáneas (occipital menor y mayor, cervical transversa y supraclaviculares) del plexo cervical.



- Nervio oftálmico (V₁)
- Plexo cervical
- Nervio maxilar (V₂)
- Nervio occipital mayor
- Nervio mandibular (V₃)
- Área de Ramsey-Hunt (VII)

Figura 3. Inervación sensitiva de la cara.

I.4. Cavidad oral.

I.4.1. Lengua y musculatura palatina.

En la mucosa lingual existe un surco en forma de V en cuyo vértice se localiza el foramen ciego que divide la lengua en dos tercios anteriores y un tercio posterior. La mucosa de los dos tercios anteriores está tapizada por papilas filiformes (las más numerosas), fungiformes y foliáceas. Paralelamente al surco terminal se encuentran las papilas caliciformes en número entre 9 y 12, con sus glándulas de von Ebner.

Las cuatro cualidades básicas del sentido del gusto se reparten de la siguiente forma en la mucosa lingual: los estímulos dulces se recogen sobre todo en la punta de la lengua, los ácidos en el borde lateral, los amargos en la parte posterior (incluido la V lingual) y los salados en el borde lateral de la lengua, entre la punta de la misma y la zona para el sabor ácido, solapándose entre ambas.

La musculatura de la lengua está formada por dos grupos de músculos:

- Musculatura extrínseca: hiogloso, estilogloso, geniogloso y palatogloso, que conectan la lengua con hioides, proceso estiloides, mandíbula y paladar, respectivamente.
- Musculatura intrínseca: orientada en los planos vertical, longitudinal y transversal, en dos masas separadas en la línea media por un tracto fibroso.

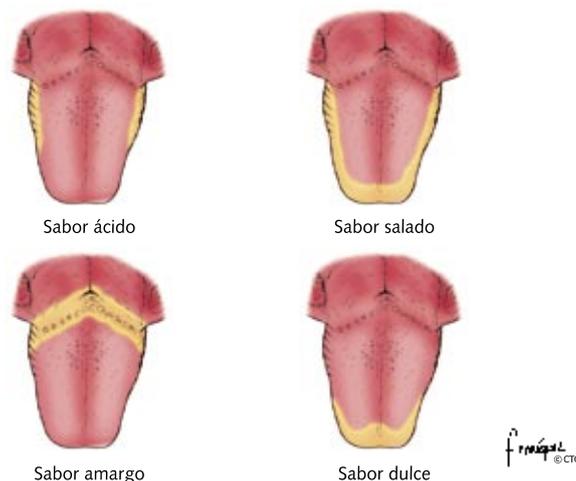


Figura 4. Sensibilidad gustativa de la lengua.

Todos estos músculos están inervados por el n. hipogloso (XII par craneal), salvo el palatogloso que lo está por el X par craneal. El músculo palatogloso es el que forma el pilar anterior de las fauces, mientras que el palatofaríngeo forma el pilar posterior. Otros músculos palatinos son el uvular, el elevador del paladar y el tensor del velo del paladar. Todos los músculos palatinos son inervados por el X par craneal a excepción del tensor del paladar, inervado por el nervio trigémino (V par craneal).

I.4.2. Glándulas salivales.

Las glándulas salivares menores se encuentran por toda la superficie de la cavidad oral. Las glándulas salivales mayores son:

- **Glándula parótida:** es la mayor de las glándulas salivares y se encuentra anteriormente al oído envuelta en una cápsula fibrosa (fascia parotídea). Cubre en parte al músculo masetero y envuelve al nervio facial. El conducto parotídeo, de Stenon discurre a lo largo del borde inferior del arco cigomático y cruza el masetero. Desemboca enfrente del 2º molar superior. Las fibras parasimpáticas proceden del glossofaríngeo (IX par) y su estimulación origina una saliva acuosa y fina. La inervación simpática procede de un plexo derivado de los ganglios cervicales, que origina una saliva mucosa y espesa.
- **Glándula submandibular:** se sitúa en el triángulo submandibular. El conducto submandibular o de Wharton se abre en la boca en el vértice de una papila lingual en el suelo de la boca al lado del frenillo lingual.
- **Glándula sublingual:** es la más pequeña y la más profunda de ellas. Se localiza en el suelo de la boca, entre la mandíbula y el genihiogloso. Drena a través de múltiples conductillos (10-12) en el pliegue sublingual.

El estímulo secretor de las glándulas submandibular y sublingual depende de fibras parasimpáticas aportadas por el nervio facial en su anastomosis con el nervio lingual (ver más adelante).

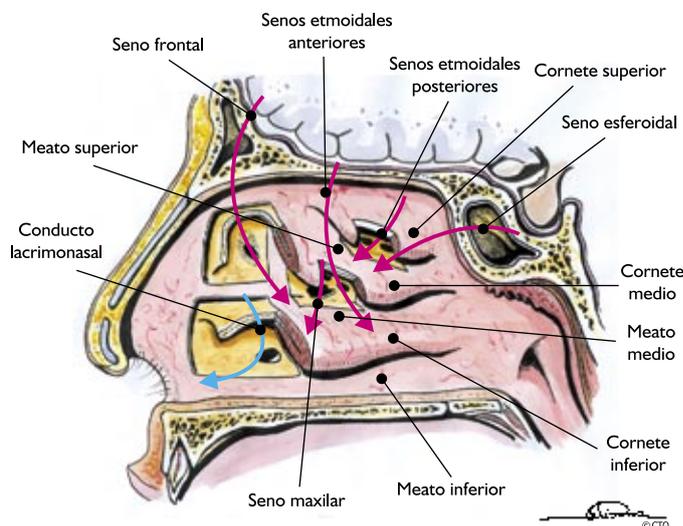


Figura 5. Senos paranasales.

1.5. Cavidad nasal y senos paranasales.

La cavidad nasal se extiende desde la base de la fosa craneal anterior hasta el techo de la boca. Queda dividida en dos mitades por el septo nasal, que está formado por la placa perpendicular del etmoides, el vómer y el cartílago septal. En la pared lateral de la cavidad nasal se reconocen los tres cornetes, debajo de los cuales se encuentran los meatos superior (al cual drenan los senos etmoidales posteriores), medio (al cual drenan los senos etmoidales anteriores, frontal y maxilar. En el meato medio se encuentran igualmente la bulla etmoidal, el hiato semilunar y el proceso unciforme) e inferior (en el que desemboca el conducto lacrimonasal). El seno esfenoidal drena en el receso esfenoidal, localizado en la porción más superior de la pared posterior de la cavidad nasal.

1.6. Fosa infratemporal o pterigomaxilar.

La fosa infratemporal es profunda a la rama de la mandíbula y al arco cigomático. Está limitada superiormente por la cresta infratemporal del esfenoides, inferiormente por el borde alveolar del maxilar, medialmente por la lámina pterigoidea lateral y anteriormente por el maxilar. Se comunica por la zona medial con la fosa pterigopalatina a través de la fisura pterigomaxilar y con la fosa craneal media por los forámenes oval (por el que sale la tercera rama del trigémino) y espinoso o redondo menor (por el que pasa la arteria meníngea media) y con la órbita, a través de la fisura orbitaria inferior.

Esta fosa contiene la arteria maxilar, que surge del espesor de la parótida y accede a la fosa infratemporal profundamente a la rama de la mandíbula. Cruza oblicuamente al pterigoideo lateral para alcanzar la fosa pterigopalatina. En el seno de la fosa infratemporal origina las arterias timpánica anterior, auricular profunda, meníngea media, alveolar inferior, pterigoidea, masetérica, bucal y temporales profundas (las únicas que no penetran por ningún orificio óseo o cartilaginoso en el cráneo).

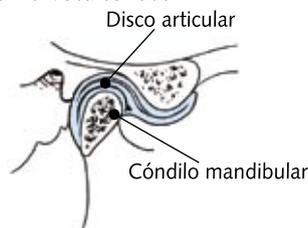
El plexo venoso pterigoideo, recibe sangre de un gran número de territorios y desemboca en la vena maxilar, que se une a la vena temporal superficial para formar la vena retromandibular.

Aparte de estos importantes troncos vasculares, se localizan los músculos pterigoideos y la porción inferior del temporal, la división mandibular del trigémino, la cuerda del tímpano, el ganglio ótico y el nervio vidiano.

1.7. Articulación temporomandibular.

Es una articulación sinovial ginglimoide que permite movimientos de traslación anterior y rotación. Está formada por el cóndilo de la mandíbula y la fosa mandibular de la porción escamosa del hueso temporal. Entre los dos elementos óseos se interpone un disco articular que divide la cavidad en dos compartimentos (superior e inferior).

Con la boca cerrada



Con la boca abierta

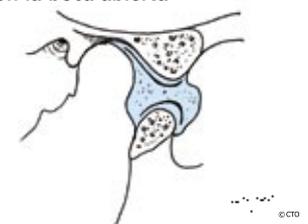


Figura 6. Articulación temporomandibular.

Los movimientos de la articulación temporomandibular se deben a la acción de los siguientes músculos:

- *Masetero*: se extiende desde el arco cigomático hasta la superficie de la rama mandibular y es elevador y protusor de la mandíbula (excepto sus fibras profundas, que retrotraen la mandíbula).
- *Temporal*: surge de la fosa temporal y se inserta en la coronoides, elevando y retrotrayendo la mandíbula, así como desviándola hacia el mismo lado.
- *Pterigoideos*: el medial surge de la lámina pterigoidea lateral y se inserta en el ángulo y superficie interna de la rama de la mandíbula, mientras que el lateral surge del ala mayor del esfenoides y superficie externa de la lámina pterigoidea lateral y se inserta en el cuello de la mandíbula y el disco articular de la articulación temporomandibular. Ambos pterigoideos, pero sobre todo el lateral, desvían la mandíbula al lado opuesto y la protraen; además, el medial es elevador y el lateral (junto con suprahioideo e infrahioideo) desciende la mandíbula.

La inervación de todos los músculos de la masticación depende de la división mandibular del trigémino. El músculo estilohioideo eleva y retrae el hioideo y elonga el suelo de la boca. Los músculos temporal, masetero y pterigoideo medial producen el movimiento de mordida (elevan la mandíbula y cierran la boca). Los músculos que abren la boca y que depresionan la mandíbula son el pterigoideo lateral, suprahioideo y el infrahioideo.

1.8. Fosa pterigopalatina.

Se localiza entre el maxilar por delante y la porción pterigoidea del esfenoides por detrás. Medialmente está limitada por la apófisis perpendicular del palatino. Comunica con la fosa infratemporal lateralmente a través de la fisura pterigomaxilar, con la órbita a través de la hendidura orbitaria inferior, con la cavidad nasal a través del orificio esfenopalatino y por la región posterosuperior con la fosa craneal media a través del agujero redondo mayor.

Esta fosa contiene la porción terminal de la arteria maxilar, la división maxilar del trigémino y el ganglio parasimpático pterigopalatina.

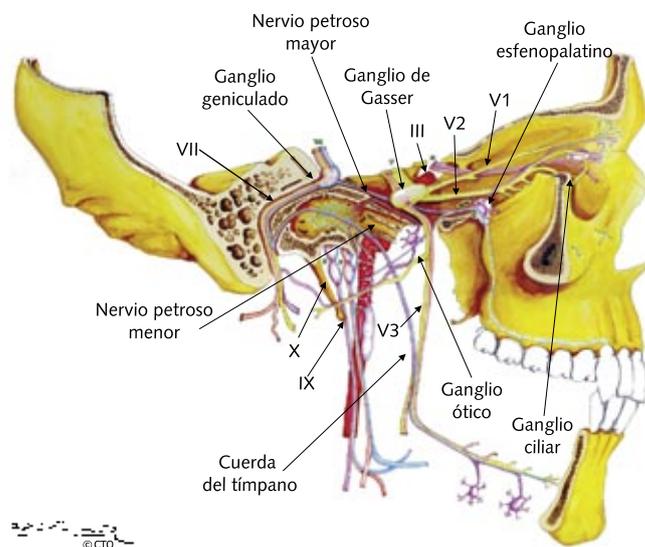


Figura 7. Fosa pterigopalatina.

1.9. Fosas craneales.

La base del cráneo se divide en tres regiones irregulares denominadas fosas craneales anterior, media y posterior.

La *fosa craneal anterior* es la más estrecha de las tres. Está formada por el hueso frontal (porción orbitaria) en su región anterior y por las alas menores del hueso esfenoides en su región posterior. Contiene los extremos anteriores de los lóbulos anteriores cerebrales. El hueso etmoides proyecta una apófisis llamada *crista galli*, donde se inserta la hoz del cerebro. A ambos lados presenta la lámina cribiforme, por la que discurren los nervios olfatorios (I PC). En cada ala menor del esfenoides se insertan los tabiques de duramadre de la tienda del cerebelo.

La *fosa craneal media* queda separada de la posterior por el dorso de la silla turca y por la cresta de la porción petrosa de ambos huesos temporales. Contiene las porciones anteriores de los lóbulos

hemisferios cerebrales y la hipófisis, que se localiza entre las apófisis clinoides anterior y posterior del esfenoides, también denominado silla turca.

La fosa craneal posterior es la más profunda y mayor de las tres. Está formada fundamentalmente por el hueso occipital y en ella se alojan el cerebelo, el puente, el bulbo raquídeo y los lóbulos occipitales de los hemisferios cerebrales. Esta parte del cerebro se separa de los hemisferios del cerebelo por un tabique de duramadre denominado tienda del cerebelo. En el centro de la fosa se encuentra el orificio magno, por el que discurre la médula espinal.

ORIFICIO	PAR CRANEAL
Lámina cribosa etmoidal	I
Conducto óptico	II
Fisura orbitaria superior o hendidura esfenoidal	III, IV, V1 y V2
Redondo mayor	V2
Oval	V3
Estilomastoideo	Facial (VII)
Rasgado anterior o conducto pterigoideo	Petroso mayor (VII) Vidiano (VII)
Fisura petrotimpánica	Cuerda del tímpano (VII)
Rasgado posterior	IX
Yugular	X, XI, vena yugular
Conducto hipogloso	XII
Redondo menor (espinoso)	Arteria meníngea media

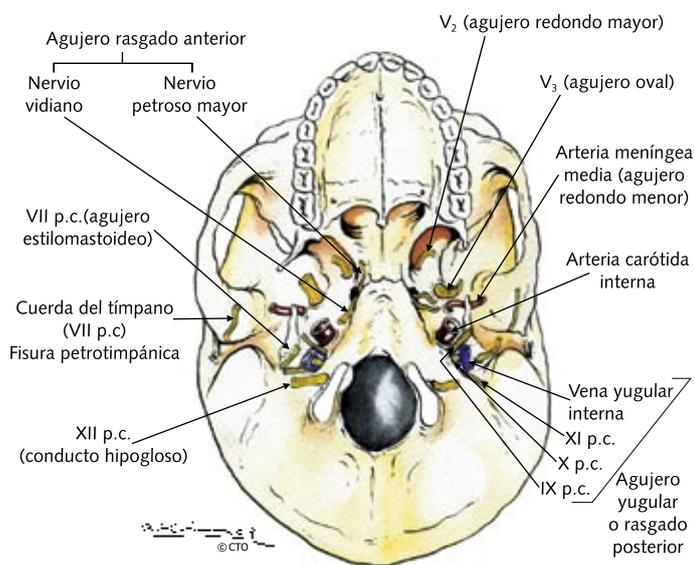


Figura 8. Orificios del cráneo.

I.10. Pares craneales.

Los nervios craneales son doce pares de nervios que se originan en el encéfalo, numerándose de anterior a posterior.

Se originan en núcleos neuronales situados en el tronco cerebral, emergen a través de orificios del cráneo y están envueltos en cubiertas meníngeas (MIR 02-03, 151). Vehiculan la información sensitiva e inervación motora y vegetativa de cabeza, cuello, tórax y abdomen.

I.10.1. Nervio olfatorio (I PC).

Se origina en la mucosa olfatoria, mediante unos filetes nerviosos que atraviesan la lámina cribosa del etmoides y penetran en el bulbo olfatorio. Allí hacen sinapsis con las células mitrales, cuyas prolongaciones forman el tracto olfatorio.

El nervio olfatorio se puede afectar en traumatismos craneales de la fosa anterior, tumores y abscesos frontales, que ocasionan

anosmia. Las fracturas a este nivel pueden sospecharse por la existencia de una fistula de LCR a través de la nariz.

I.10.2. Nervio óptico (II PC).

Está formado por los axones de las células ganglionares de la retina. Atraviesa la lámina cribosa de la esclera y por detrás de ella se mieliniza y realiza el siguiente trayecto:

- Intraorbital: se coloca en el cono de los músculos rectos y se dirige hacia atrás para atravesar el anillo de Zinn junto a la arteria oftálmica.
- Intracanalicular: viaja por el conducto óptico acompañado por la arteria oftálmica.
- Intracraneal: recorre la fosa craneal media hasta unirse en el quiasma óptico con el nervio contralateral.

Las lesiones del nervio óptico (compresivas, isquémicas, desmielinizantes, etc.) producen defectos visuales que afectan sólo al ojo homolateral, a diferencia de las lesiones quiasmáticas y retroquiasmáticas de la vía óptica, que afectan a ambos ojos. La observación de edema de papila en el fondo de ojo es sugerente de hipertensión intracraneal.

I.10.3. Nervio motor ocular común (III PC).

El origen aparente se encuentra en el mesencéfalo a nivel del tubérculo cuadrigémino superior, próximo al acueducto de Silvio. Las fibras parasimpáticas que regulan los movimientos pupilares se originan en el núcleo de Edinger-Westphal y se adicionan al tercer par. Su origen aparente es en la cara ventral del mesencéfalo y cara interna del pedúnculo cerebral entre las arterias cerebelosa superior y cerebral posterior.

Pasa por fuera de la apófisis clinoides posterior y se relaciona con la arteria comunicante posterior antes de introducirse en la pared lateral del seno cavernoso. Avanza por encima del IV y V pares craneales, y alcanza el vértice de la órbita a través de la hendidura esfenoidal. A este nivel se sitúa por dentro del anillo de Zinn que es el tendón común de origen de los músculos extraoculares, salvo el oblicuo inferior, que se origina en el suelo de la órbita (MIR 99-00, 206). Una vez en la órbita se divide en dos ramas:

- Superior: para el músculo recto superior y el elevador del párpado superior.
- Inferior: para los músculos recto inferior, recto interno y el oblicuo menor. De la rama destinada a este último parten unas fibras para el ganglio oftálmico de Willis o ganglio ciliar (MIR 03-04, 155) del que se originan los nervios ciliares cortos, para el músculo ciliar y el esfínter del iris. Estos nervios ciliares cortos vehiculan fibras parasimpáticas que modulan los reflejos de acomodación y fotomotor.

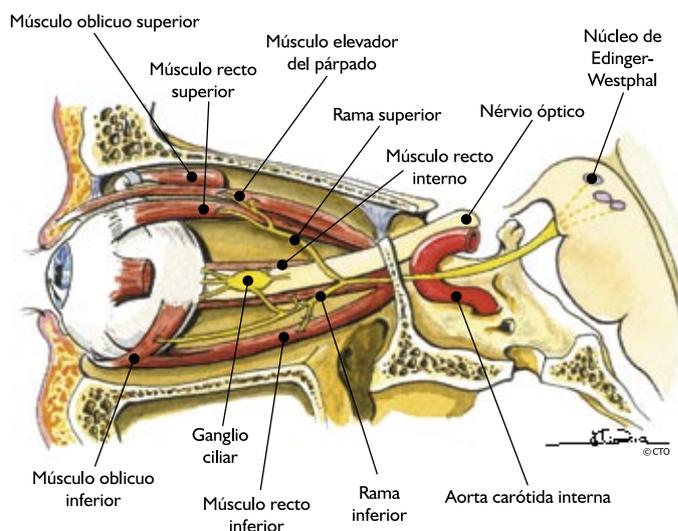


Figura 9. Esquema del trayecto del III par craneal.

El motor ocular común se puede lesionar en su trayecto intracraneal por aneurismas de la arteria cerebral posterior o de la cerebelosa superior. También se puede lesionar en traumatismos o infecciones del seno cavernoso.

La lesión del motor ocular común produce la siguiente clínica:

- Ptosis, por relajación del elevador del párpado superior.
- Estrabismo divergente, por predominio de la acción del recto externo y el oblicuo mayor.
- Midriasis, por parálisis del esfínter del iris.
- Pérdida de la acomodación y del reflejo fotomotor.
- Ligera protrusión del globo ocular, por hipotonía de los músculos afectados.
- Diplopía.
En reposo el ojo queda desplazado hacia abajo y lateralmente.

I.10.4. Nervio patético o troclear (IV PC).

El núcleo de origen se sitúa también en la porción dorsal del mesencéfalo, por debajo del núcleo del tercer par, a nivel del tubérculo cuadrigémino inferior. Sus fibras cruzan la línea media para emerger en el lado opuesto. Su origen aparente es en la cara posterior del tronco del encéfalo, por debajo de los tubérculos cuadrigéminos inferiores.

Rodea el tronco del encéfalo y llega a la base del cráneo. Después se dirige al seno cavernoso y se coloca en su pared lateral, entre el MOC y el oftálmico. Atraviesa la hendidura esfenoidal y pasa a la órbita por fuera del anillo de Zinn, junto a los nervios frontal y lagrimal. Después se incurva por encima del elevador del párpado superior e inerva al músculo oblicuo mayor.

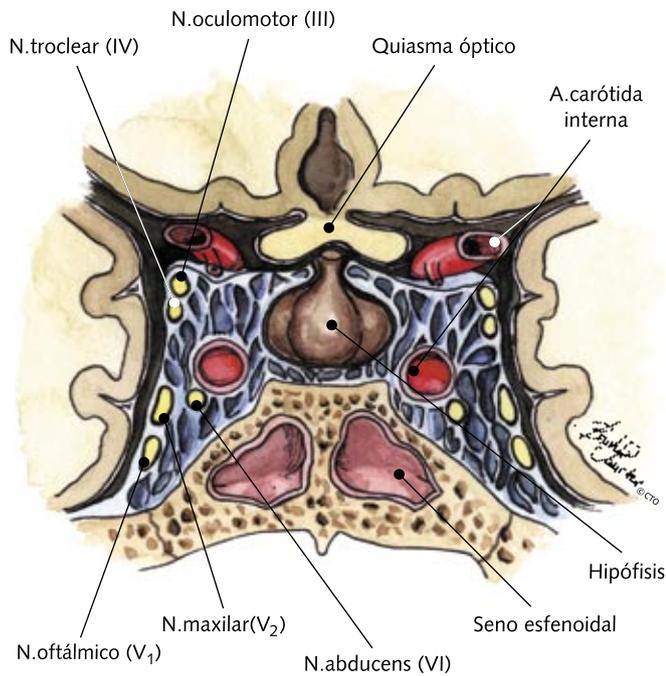


Figura 10. Seno cavernoso.

El nervio troclear se afecta frecuentemente en traumatismos craneales y en la cirugía del mesencéfalo. La lesión de este nervio produce imposibilidad para dirigir el ojo abajo y afuera. Cuando se intenta hacer este movimiento se produce diplopía por el predominio de la acción de los músculos opuestos. Para compensar este defecto, la persona afectada mantiene erguida la cabeza y la inclina al lado sano.

I.10.5. Nervio trigémino (V PC).

Es un nervio mixto, formado por una raíz motora, otra sensitiva y fibras parasimpáticas. El núcleo sensitivo (ganglio de Gasser) se sitúa en la parte superior del peñasco del temporal dentro de un repliegue de duramadre (cavum de Meckel). El núcleo motor se sitúa en la parte dorsolateral del puente. El origen aparente es a nivel de la cara anteroinferior de la protuberancia, entre esta y los pedúnculos cerebelosos medios. La raíz sensitiva emerge lateralmente a la motora.

Se dirige hacia delante sobre el borde superior del peñasco del temporal hasta el cavum de Meckel. La raíz sensitiva desemboca en el ganglio de Gasser, del que parten las tres ramas principales del trigémino (oftálmico o nervio de Willis, maxilar y mandibular). La raíz motora no penetra en el ganglio y se continúa con el nervio mandibular.

NERVIO OFTÁLMICO (V1).

Es un nervio sensitivo que nace del ganglio de Gasser, se introduce en la pared externa del seno cavernoso y allí se divide en sus tres ramas terminales, que atraviesan la hendidura esfenoidal.

- Nervio frontal*: pasa por fuera del anillo de Zinn y del IV pc. En la órbita se divide en nervio frontal interno (frente, párpado superior y raíz nasal) y nervio frontal externo o supraorbitario (frente).
- Nervio nasal*: también se divide en dos ramas terminales al pasar por el tendón de Zinn: nervio nasal interno (mucosa de las paredes laterales de la cavidad nasal) y nervio nasal externo (mucosa de las vías lagrimales). Además da varias ramas colaterales, como los nervios ciliares largos, la raíz sensitiva del ganglio ciliar y varias ramas para la mucosa de las vías lagrimales y los senos etmoidales y esfenoidal.
- Nervio lagrimal*: pasa por fuera del anillo de Zinn. Recoge la sensibilidad de la glándula lagrimal y de la parte lateral del párpado superior.

NERVIO MAXILAR (V2).

También es un nervio sensitivo. Sale del cráneo por el agujero redondo mayor y atraviesa la fosa pterigomaxilar, donde se relaciona con el ganglio esfenopalatino. Después penetra en la órbita a través de la fisura orbitaria inferior (hendidura esfenomaxilar) y se introduce en el canal infraorbitario (donde recibe el nombre de dicho canal) para llegar a la cara. El *nervio infraorbitario* da ramas para los párpados inferiores, labio superior, mejilla y nariz.

Ramas colaterales:

- Ramo orbitario*: da dos ramas, palpebral inferior y nervio cigomático. Este último se anastomosa con el nervio lagrimal, lo que permite que las fibras parasimpáticas que regulan la secreción lagrimal alcancen la glándula (ver más adelante).
- Nervio pterigopalatino o esfenopalatino*: a través de varias ramas inerva la mucosa de las fosas nasales y el paladar. Además contiene fibras motoras para varios músculos del paladar (palatogloso, palatofaríngeo, elevador del velo del paladar y ácidos de la úvula) que proceden del facial y que, a través del nervio vidiano, se unen al nervio maxilar en el ganglio esfenopalatino.
- Nervios dentarios o alveolares* que dan ramas para las raíces dentarias superiores y el seno maxilar.

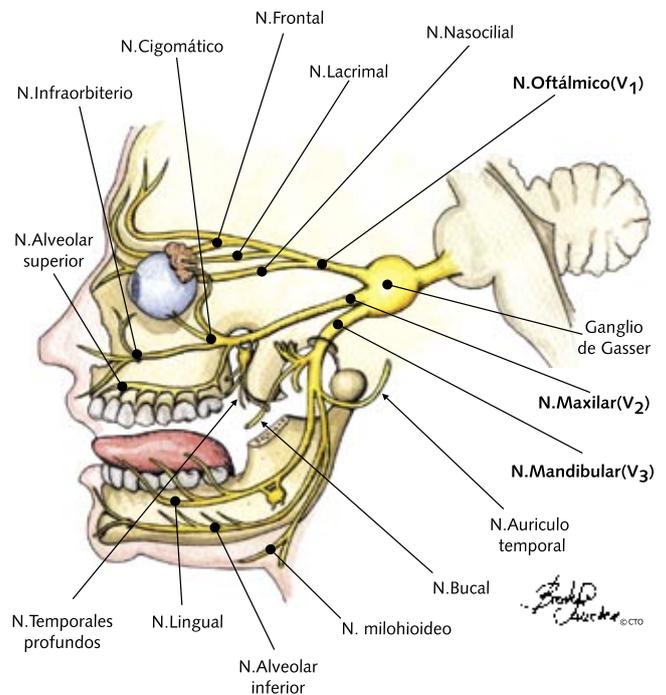


Figura 11. Esquema del nervio trigémino y sus principales ramas.

NERVIO MANDIBULAR (V3).

Es un nervio mixto, sensitivo y motor, que recoge la sensibilidad de la mandíbula y la lengua e inerva los músculos de la masticación. Sale del cráneo por el agujero oval (MIR 02-03, 141). Después se sitúa en la fosa pterigomaxilar y da sus ramas terminales a través de dos grandes troncos:

Tabla 2. Inervación parasimpática glandular.

Glándula	Núcleo central	Nervio inicial	Ramas intermedias	Ganglio	Rama final
Lagrimal	Lacrimomuconasal	Intermediario de Wrisberg (VIIb)	Petroso mayor y vidiano	Esfenopalatino	Cigomático y lagrimal
Submandibular y sublingual	Salival superior	Intermediario de Wrisberg (VIIb)	Cuerda del tímpano	Submandibular	Lingual
Parótida	Salival inferior	Glossofaríngeo (XI)	Timpánico y petroso menor	Ótico	Auriculotemporal

a) Tronco anterior: Da tres ramas:

- *Temporobucal*: se divide en nervio temporal profundo anterior (motor, para la parte anterior del músculo temporal), nervio del pterigoideo externo y nervio bucal (sensitivo, para la piel y mucosa de las mejillas y cara lateral de las encías).
- *Temporal profundo medio*, para la porción media del músculo temporal.
- *Temporomaseterino*, que a su vez se divide en nervio temporal profundo posterior (para la porción posterior del músculo temporal) y nervio masetérico (para el músculo masetero).

b) Tronco posterior: Da a su vez:

- Nervios del pterigoideo interno, del periestafilino externo o tensor del velo del paladar y del músculo del martillo.
- *Nervio auriculotemporal*: se dirige hacia la región parotídea, atravesando un conducto situado internamente al cóndilo de la mandíbula (ojal retrocondíleo de Juvara) y da ramas a la articulación temporomandibular, parótida, conducto auditivo externo, membrana del tímpano y pabellón auricular.
- *Nervio dentario inferior*: da varias ramas colaterales, para los músculos milohioideo y vientre anterior del digástrico y los nervios alveolares, para las raíces de los molares inferiores, y finalmente se divide en dos ramas terminales: el nervio mentoniano (para la mucosa y piel del labio inferior y piel del mentón) y el nervio incisivo (para las raíces del canino y los incisivos inferiores).
- *Nervio lingual*: inerva la mucosa anterior a la V lingual, la mucosa del pilar anterior del velo del paladar y las amígdalas. Recibe las fibras del nervio cuerda del tímpano, rama del VII pc, para transmitir el estímulo secretor a las glándulas submaxilar y sublingual y recoger la sensibilidad gustativa de los dos tercios anteriores de la lengua.

La lesión total del nervio produce pérdida de la sensibilidad cutánea de la cara y parte del cráneo, la mucosa nasal y de los senos paranasales, además de parálisis de la mandíbula. Se puede sospechar la lesión cuando al enfermo le pedimos que abra la boca y su mandíbula se desplaza al lado paralizado.

La lesión de la rama oftálmica produce la abolición del reflejo corneal, lo que puede ocasionar lesiones corneales por denervación (queratitis neuroparalíticas).

El nervio trigémino interviene en la secreción lagrimal y salival ya que transporta hasta las glándulas correspondientes las fibras parasimpáticas encargadas de activar la secreción. Dichas fibras no pertenecen realmente al nervio trigémino, sino que son suministradas por el nervio facial a través de los nervios vidiano (secreción lagrimal) y cuerda del tímpano (secreción de las glándulas salivales submandibular y sublingual).

I.10.6. Nervio motor ocular externo o abducente (VI PC).

Su origen real se sitúa en la parte dorsal de la protuberancia, originando un relieve (eminencia teres) visible en el suelo del IV ventrículo y el aparente a nivel del surco bulboprotuberancial, cerca de la línea media.

Se introduce en el seno cavernoso, quedando libre en su interior, lateral a la carótida interna. Atraviesa la hendidura esfenoidal y pasa por el tendón de Zinn hasta la órbita, para inervar al recto externo del ojo (MIR 95-96F, 97).

El sexto par tiene un largo trayecto intracraneal, cerca de la cisterna del puente, por lo que se lesiona con facilidad cuando existe hipertensión intracraneal. También puede lesionarse en fracturas de la base del cráneo o durante la neurocirugía. Se sospecha su lesión por la imposibilidad para mover el ojo hacia fuera. Puede existir estrabismo convergente por la falta de antagonismo al recto interno ipsilateral, y producirse por tanto diplopía.

I.10.7. Nervio facial (VII PC).

Es un nervio mixto, que contiene fibras motoras, sensitivas y vegetativas. La raíz motora (o nervio facial propiamente dicho) inerva, entre otros, los músculos de la mímica facial. La raíz sensitiva (VII bis o *nervio intermediario* de Wrisberg) vehicula fibras vegetativas para la secreción de las glándulas lagrimal, submaxilar y sublingual y fibras sensoriales que recogen la sensibilidad gustativa de los dos tercios anteriores de la lengua.

El núcleo motor se sitúa en la sustancia gris reticular de la protuberancia. Sus fibras rodean el núcleo del sexto par antes de salir del encéfalo. La raíz sensitiva se origina en el ganglio geniculado, a nivel del primer codo del facial y las prolongaciones hacia el SNC terminan en el núcleo del tracto solitario. Su origen aparente es a la altura del surco bulbopontino, lateral al VI y medial al VIII. El VII bis emerge lateralmente al VII.

Desde su origen se dirige al conducto auditivo interno y penetra en el acueducto de Falopio, en el espesor del hueso temporal. Se distinguen en él tres segmentos:

- Segmento laberíntico: de trayecto horizontal, desde el fondo del conducto auditivo interno hasta el ganglio geniculado, donde el nervio forma el primer codo o rodilla del facial.
- Segmento timpánico: recorre la pared medial de la cavidad timpánica y al llegar al antro mastoideo forma el segundo codo o rodilla.
- Segmento mastoideo: vertical, que finaliza en el agujero estilomastoideo, por el que el facial sale del cráneo. Durante este trayecto se desprenden el nervio del músculo del estribo y la cuerda del tímpano.

Al salir del peñasco del temporal, el nervio penetra en la celda parotídea, donde da sus ramas terminales (temporofacial y cervicofacial).



Figura 12. Fotografía de disección del nervio facial postparotidectomía.

RAMAS COLATERALES INTRATEMPORALES.

- Nervio petroso superficial mayor*: se origina en el ganglio geniculado y vuelve a introducirse en el interior del cráneo, dirigiéndose hacia delante. Contribuye a formar el nervio vidiano junto con el nervio petroso profundo mayor (rama del glossofaríngeo) y una rama simpática procedente del plexo pericarotídeo. El nervio vidiano termina en el ganglio esfenopalatino y sus fibras se incorporan a ramas del nervio maxilar, dando inervación a la mucosa nasofaríngea y la glándula lagrimal.
- Nervio petroso superficial menor*: se desprende también del ganglio geniculado y se une al nervio petroso profundo menor y a ramas simpáticas para alcanzar el ganglio ótico. Desde allí las fibras se adicionan al nervio mandibular y se introducen en su

- rama auriculotemporal para inervar la parótida. No obstante el principal estímulo secretor para la parótida procede del nervio glossofaríngeo, a través del nervio petroso profundo menor.
- c) *Nervio del músculo del estribo*: nace en la porción vertical del acueducto de Falopio. Su integridad puede explorarse mediante el reflejo estapedial.
- d) *Nervio cuerda del tímpano*: sale un poco antes del agujero estilomastoideo y va hacia atrás hasta la caja timpánica. Atraviesa la fisura petrotimpánica y se une al nervio lingual, para inervar las glándulas submaxilar y sublingual. Además lleva fibras gustativas para los dos tercios anteriores de la hemilengua correspondiente (MIR 00-01F, 208).
- e) *Ramo sensitivo del CAE*: inerva la zona externa del CAE y la porción adyacente del pabellón auricular (área de Ramsay-Hunt).

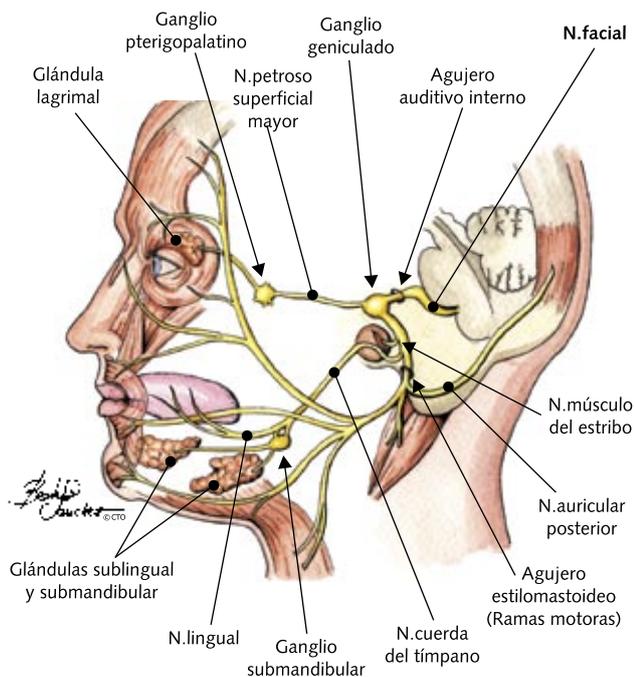


Figura 13. Esquema del nervio facial y sus ramas.

RAMAS COLATERALES EXTRATEMPORALES.

- a) *Ramo auricular posterior*: junto con el ramo auricular del plexo cervical, está destinado a inervar los músculos del cuero cabelludo.
- b) *Ramos del estilohioideo y del vientre posterior del digástrico*.
- c) *Ramo lingual*: raro. Cuando existe se une al IX e inerva la mucosa de la base de la lengua y los músculos palatogloso y estilogloso.

RAMAS TERMINALES.

- a) *Rama temporofacial*: se une al auriculotemporal (rama del V3) para inervar los músculos de la mímica por encima de la boca.
- b) *Rama cervicofacial*: se une a la rama auricular del plexo cervical e inerva los músculos de la mímica por debajo de la boca, incluido el músculo cutáneo del cuello (*platysma colli*).

Cuando se produce una lesión **supranuclear** (corteza cerebral, cápsula interna...) la parálisis muscular afecta sobre todo a los músculos inferiores de la cara, ya que los superiores (orbicular de los párpados) reciben inervación cortical bilateral (MIR 95-96, 164). Cuando la lesión es **nuclear o infranuclear**, puede ocurrir a distintos niveles:

- A nivel del núcleo del facial, en la protuberancia: se debe sospechar cuando existen lesiones asociadas de otros pares craneales;
- En la fosa craneal posterior o en el CAI: se afecta la secreción lagrimal, el sentido del gusto y la salivación. Puede asociar sordera ipsilateral si se lesiona el VIII pc, que se encuentra próximo.
- En el interior del acueducto de Falopio: la clínica dependerá de la altura de la lesión.
- A nivel del agujero estilomastoideo y lesiones extracraneales. Producen parálisis muscular aislada, sin afectación de la salivación, el sentido del gusto ni la secreción salival.

1.10.8. Nervio estatoacústico o vestibulococlear (VIII PC).

El nervio coclear se origina en el ganglio de Corti, situado en el conducto espiral de Rosenthal de la cóclea, y el nervio vestibular en el ganglio de Scarpa, en el fondo del conducto auditivo interno (CAI). El origen aparente se localiza en el surco bulbopontino, por fuera del facial y del nervio intermediario de Wrisberg. La raíz vestibular se localiza medial a la raíz coclear.

El nervio vestibular recoge los impulsos de las máculas de sáculo y utrículo y de las ampollas de los conductos semicirculares, fundamentales para el sentido del equilibrio. El nervio auditivo se encarga de la audición, recogiendo las señales de las células ciliadas de la cóclea. La lesión completa del VIII pc produce sordera, vértigo y acúfenos.

1.10.9. Nervio glossofaríngeo (IX PC).

Es un nervio mixto, al igual que el nervio facial, cuyas fibras motoras se originan en el núcleo ambiguo, situado en la oliva bulbar e inerva músculos que intervienen en la deglución (junto con el facial y el vago). Las fibras sensitivas tienen su soma en los ganglios inferior (de Andersch) y superior (de Ehrenritter), situados cerca de la salida del cráneo, y sus prolongaciones centrales terminan en el núcleo del fascículo solitario. Recogen la sensibilidad del oído medio, la trompa de Eustaquio y la orofaringe. Además transmiten la sensibilidad gustativa del tercio posterior de la lengua. Las fibras vegetativas tienen su origen en el núcleo salival inferior y se encargan de regular la secreción salival de la glándula parótida.

El origen aparente del IX pc se localiza en la parte superior del surco lateral posterior del bulbo, debajo del origen del VIII pc y encima del origen del X pc. Sale del cráneo por la parte anterior del agujero rasgado posterior, separado por un tabique fibroso del X y XI pc, y separado de la vena yugular por el ligamento del mismo nombre, terminando en la base de la lengua.

RAMAS COLATERALES.

- a) *Nervio timpánico de Jacobson*: se origina en el ganglio de Andersch y va a la caja del tímpano. Da ramas para la mucosa de la caja del tímpano y la trompa de Eustaquio, además de los nervios petrosos profundos (mayor y menor).
- b) *Ramos carotídeos*: forman un plexo nervioso, junto al simpático y al X pc., que termina en el glomus carotídeo.
- c) *Ramos faríngeos*: forman el plexo faríngeo, con los ramos del X pc y el simpático. Este plexo da ramos sensitivos para la mucosa de la faringe y nervios motores para el constrictor superior de la faringe y el palatofaríngeo, además de nervios vasomotores.
- d) *Ramos tonsilares*: forman el plexo tonsilar de Andersch, que inerva la mucosa amigdalina y los pilares del velo del paladar.

RAMAS TERMINALES.

Forman el plexo lingual posterior en la base de la lengua, que aporta fibras vasomotoras, sensitivas y sensoriales (gustativas) para las papilas posteriores de la lengua, situadas por detrás de la V lingual.

Las principales funciones del nervio glossofaríngeo son:

- Es el principal responsable de la sensibilidad gustativa, ya que la porción posterior de la lengua es la zona más sensible.
- Recoge la sensibilidad de la mucosa nasofaríngea, trompa, caja del tímpano y bucofaringe, siendo responsable de los reflejos de la deglución y nauseoso.
- Junto con el VII, X, XI y XII pc, es responsable de la motilidad bucofaríngea. Inerva al constrictor superior de la faringe, que inicia la deglución.
- Es el nervio secretor de la parótida. Del nervio timpánico de Jacobson sale el nervio petroso profundo menor, que se une al nervio petroso superficial menor, rama del facial. Estos dos nervios caminan juntos hasta el ganglio ótico, donde se anastomosan con la rama auriculotemporal del Vc, que vehicula el estímulo secretor hasta la glándula.
- El nervio glossofaríngeo tiene además función barorreguladora y quimiorreceptora.

Su lesión aislada es rara (generalmente va asociada a lesión de otros pares craneales). Produce alteraciones de la sensación del gusto procedente del tercio posterior de la lengua y desaparición del reflejo nauseoso. Cuando este nervio se encuentra lesionado, la deglución o la protrusión de la lengua puede desencadenar una neuralgia en la faringe que se irradia al cuello.

1.10.10. Nervio vago o neumogástrico (X PC).

Es un nervio mixto con un amplio territorio de distribución cuyas fibras motoras se originan en el núcleo ambiguo. En él se originan fibras destinadas a la musculatura intrínseca de la laringe y a los constrictores de la faringe, que intervienen en la deglución. Las fibras sensitivas se originan en los ganglios yugular y plexiforme. Recogen la sensibilidad de la hipofaringe y laringe y constituyen la vía aferente de los reflejos de la tos y del vómito. Las fibras vegeta-

% é

iva visceral. Tam-
presión arterial,

bla de la

Este nervio además da ramos anastomóticos para el X par craneal y para el plexo cervical.

El nervio espinal se puede lesionar durante su trayecto en varios niveles:

- A nivel central, su lesión puede ocasionar espasmos clónicos del músculo esternocleidomastoideo y del trapecio (tortícolis espasmódicas).
- A nivel de su salida del cráneo, en fracturas a nivel del agujero rasgado posterior.
- En el cuello, por inflamación ganglionar regional (frecuente causa de tortícolis en niños); se puede lesionar igualmente durante la cirugía de la parte posterior del cuello.

1.10.12. Nervio hipogloso (XII PC).

Tiene un núcleo principal o núcleo lingual, por debajo del suelo del IV ventrículo, y un núcleo accesorio. Su origen aparente se localiza a nivel del surco preolivar o lateral anterior del bulbo. Atraviesa el conducto condíleo anterior y luego desciende hasta la cara lateral de la lengua para terminar en el suelo de la boca.

Las principales ramas colaterales del XII par son:

- Rama descendente (asa del hipogloso), para el omohioideo, esternocleidohioideo y esternotiroideo.
- Nervio del tirohioideo.
- Nervio del hiogloso y del estilgloso.
- Nervio del genihoideo.

Las ramas terminales de este nervio son las que da para los músculos de la lengua.

Es el nervio motor de la lengua. Interviene en la masticación, en el primer tiempo de la deglución, y en la articulación del lenguaje. La parálisis bilateral del XII pc deja inmóvil la lengua; por tanto, se dificulta la articulación del lenguaje, que se hace más lento, y se dificulta la deglución. No se afecta la sensibilidad gustativa (MIR 94-95, 250).

TEMA 2. EXTREMIDAD SUPERIOR.

2.1. Plexo braquial.

El plexo braquial se forma por las ramas ventrales de las raíces C5 a D1 (MIR 99-00, 208). En ocasiones, recibe contribuciones de las ramas ventrales de C4 (prefijado) o D2 (postfijado). El plexo prefijado comienza en C4 y acaba en C8 y el postfijado comienza en C6 y termina a nivel de D2, donde puede verse comprometido por la primera costilla.

Se encuentra en el triángulo posterior del cuello y discurre junto a la arteria subclavia por el ojal de los escalenos, triángulo formado por los músculos escalenos anterior, escaleno medio y la primera costilla. La vena subclavia pasa por fuera de este ojal, por delante del vientre muscular del escaleno anterior.

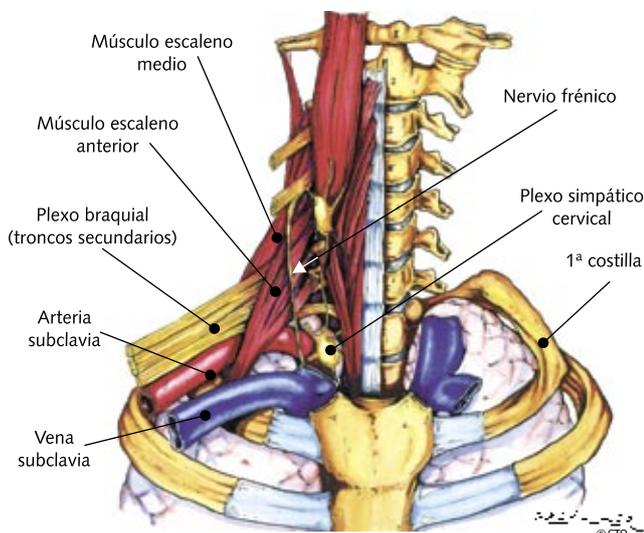


Figura 15. Relaciones del plexo braquial.

El plexo braquial se relaciona a nivel proximal con el nervio frénico y por abajo con el plexo simpático inferior. Esto tiene im-

portancia clínica en las lesiones obstétricas o traumáticas del plexo, ya que las lesiones de raíces superiores pueden acompañarse de parálisis hemidiafrágicas por lesión del frénico y lesiones de las raíces inferiores se pueden acompañar de síndrome de Claude-Bernard-Horner, por afectación del simpático cervical (ver capítulo de Traumatología).

Tabla 3. Función de las raíces del plexo braquial.

Raíz	Movimiento explorado	Reflejos	Sensibilidad
C5	- Separación hombro. - Flexión codo.	- Bicipital.	- Cara lateral brazo.
C6	- Flexión codo. - Extensión muñeca.	- Estiloradial.	- Cara lateral de antebrazo y dedos primero y segundo.
C7	- Extensión codo. - Extensión dedos. - Flexión muñeca.	- Tricipital.	- Tercer dedo.
C8	- Flexión dedos.		- Dedos cuarto y quinto.
T1	- Aproximación y separación dedos.		- Cara medial de antebrazo y codo.

A medida que las ramas ventrales avanzan hacia el cuello, se forman los troncos primarios. C5 y C6 forman el tronco primario superior, C7 se continúa formando el tronco primario medio y las prolongaciones de C8 y T1 se unen para formar el tronco primario inferior. Cada uno de estos tres troncos se bifurcan a la altura del tercio medio de la clavícula en divisiones anteriores y posteriores que forman los troncos secundarios. Las divisiones anteriores de los troncos superior y medio se unen para formar el tronco secundario lateral y la prolongación ventral del tronco inferior forma el tronco secundario medial. Las divisiones posteriores de los tres troncos primarios forman un tracto único llamado tronco secundario posterior. Esto tiene importancia ya que las divisiones anteriores inervan a las regiones flexoras y las posteriores a las extensoras del miembro superior. El plexo braquial se puede bloquear con anestésico local a lo largo de su recorrido desde el cuello a la axila. Las vías de acceso más comunes son la interescalénica, la supraclavicular y la axilar (MIR 99-00F, 246).

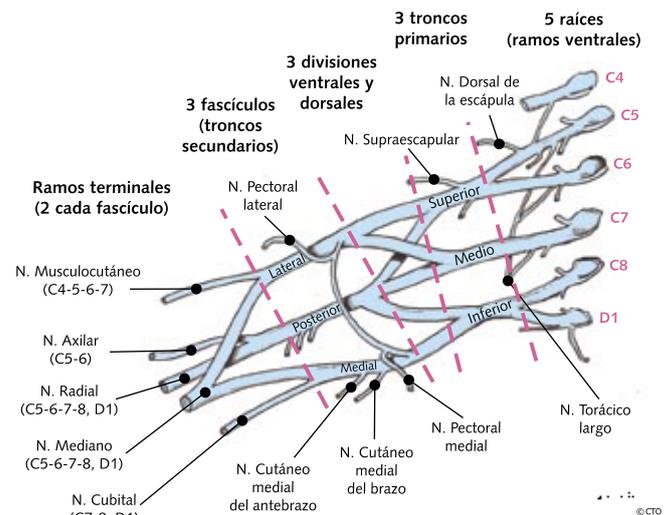


Figura 16. Esquema de las raíces del plexo braquial.

El tronco secundario lateral origina el nervio musculocutáneo y la raíz lateral del mediano. El tronco medial se divide en el nervio cubital y la raíz medial del nervio mediano. Del fascículo posterior nacen el nervio radial y el nervio axilar. Entre los troncos secundarios medial y lateral discurre la arteria axilar.

A nivel radicular se originan tres nervios: el frénico (C4, C5 y C6, único nervio motor del diafragma), el escapular dorsal (C5, responsable de la inervación de los músculos romboides mayor y menor y el elevador de la escápula) y el torácico largo (C5, C6 y C7, que inerva al músculo serrato anterior).

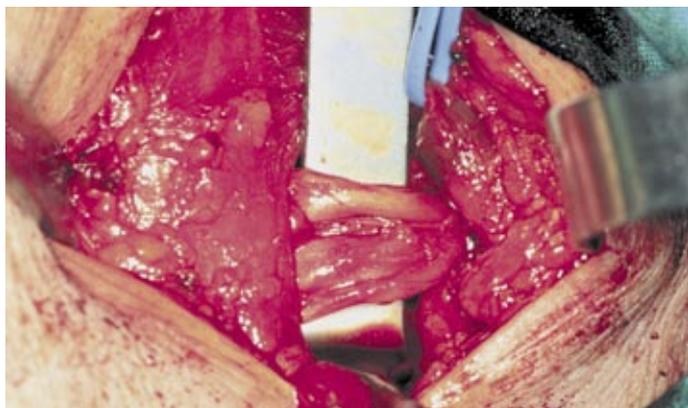


Figura 17. Troncos secundarios del plexo braquial.

Durante el trayecto de los troncos primarios y secundarios del plexo braquial no se originan ramas colaterales, excepto el nervio supraescapular (inerva a los músculos supra e infraespinoso) que sale del tronco primario superior y el nervio del músculo subclavio, que se origina del tronco primario inferior.

Tabla 4. Nervios colaterales del plexo braquial.

NERVIO	MÚSCULO	ACCIONES
Dorsal de la escápula	Romboides menor y mayor.	Retracción escapular.
	Elevador de la escápula.	Elevación escapular.
Torácico largo	Serrato anterior.	Protracción escapular.
Pectoral medial	Pectoral menor.	Protracción escapular.
Pectoral lateral	Pectoral mayor.	Rotación medial, aducción y flexión, brazo; trepar.
Toracodorsal	Dorsal ancho.	Retracción escapular; extensión, aducción y rotación medial brazo; trepar.
Del subclavio	Subclavio.	Desciende la clavícula y el hombro.
Subescapular superior	Subescapular.	Rotación medial humeral.
Subescapular inferior	Redondo mayor.	Adducción humeral.
Supraescapular	Supraespinoso.	Abducción humeral.
	Infraespinoso (MIR 90-91, 107).	Rotación lateral humeral.

2.2. Manguito de los rotadores.

El manguito de los rotadores está formado por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular (MIR 03-04, 158). Se llaman así por que las fibras de estos músculos se entremezclan en torno a la cápsula de la articulación glenohumeral, formando un manguito que conforma el principal elemento de estabilidad de la articulación del hombro. Todos son rotadores, a excepción del supraespinoso que es separador del brazo. Es el músculo que inicia la abducción, aunque el principal abductor y el que la continúa es el músculo deltoides, pero sólo hasta los 90 grados, donde la continúa el supraespinoso. El infraespinoso y redondo menor son principalmente rotadores externos, pero también participan en la aproximación. El subescapular (único que se dispone por delante de la escápula) es rotador interno y aproximador.

Los músculos supra e infraespinoso están inervados por el nervio supraescapular (rama directa del tronco primario superior del plexo braquial), el redondo menor por el nervio axilar o circunflejo y el subescapular por el nervio subescapular.

La patología del manguito de los rotadores es la principal causa de hombro doloroso del adulto.

2.3. Principales troncos nerviosos del miembro superior.

2.3.1. Nervio axilar o circunflejo.

Se origina del tronco secundario posterior y se introduce por el espacio cuadrangular junto a los vasos circunflejos posteriores. Rodea por detrás el cuello quirúrgico del húmero (por eso recibe el nombre de circunflejo) y da inervación a los músculos deltoides y redondo menor. Recoge también la sensibilidad de la cara lateral del hombro.

El músculo deltoides es el principal abductor del brazo y da forma al relieve del hombro. Participa en la flexión y extensión del brazo (al balancearlo hacia delante y atrás durante la marcha) y en la rotación medial y lateral del húmero.

Se puede lesionar en las luxaciones de hombro y fracturas de la cabeza y cuello humerales. Se produce pérdida del relieve del hombro por atrofia del deltoides y anestesia de área deltoidea con dificultad para la separación del hombro. A pesar de ello se puede realizar la separación parcial del brazo con la ayuda del supraespinoso y otros grupos musculares.

2.3.2. Nervio musculocutáneo.

Sale del tronco secundario lateral y atraviesa el músculo coracobraquial para dirigirse a la piel donde recoge la sensibilidad del borde radial del antebrazo, por lo que recibe el nombre de musculocutáneo. Inerva a los músculos de la cara anterior del brazo: coracobraquial, braquial anterior y bíceps braquial.

El braquial anterior es el principal flexor del codo. El bíceps braquial está formado por dos vientres musculares que forman un tendón único que se inserta en el tercio proximal del radio en la tuberosidad bicipital, que se encuentra en la cara anterior del codo (fosa cubital). A este nivel se recubre de una fascia fibrosa que se denomina lacertus fibrosus bajo la cual cruzan el nervio mediano y la arteria braquial.

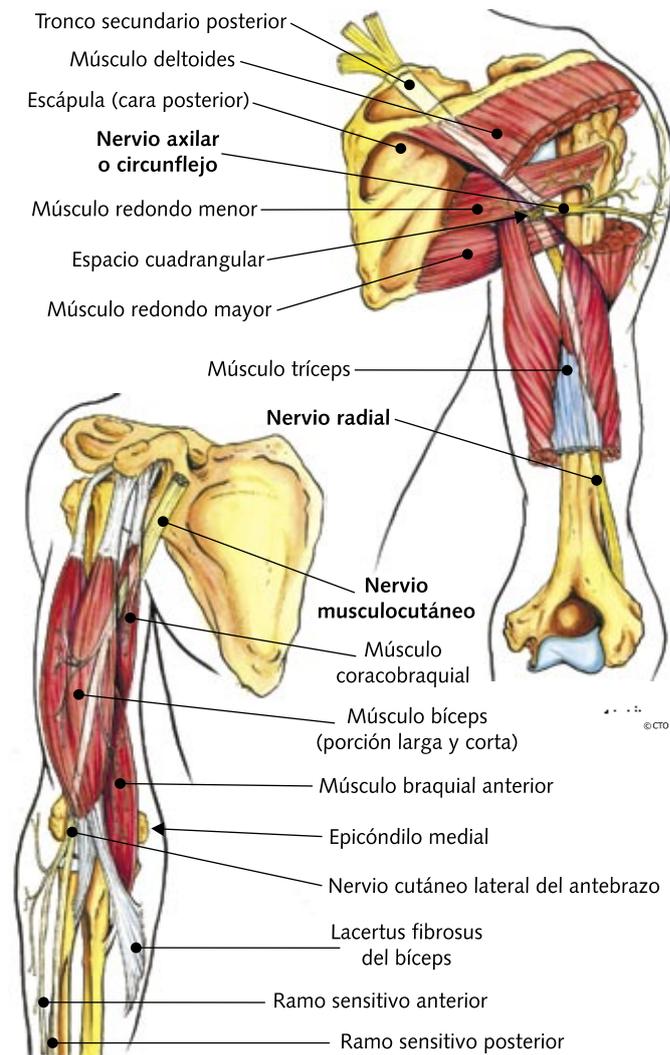


Figura 18. Nervios axilar, radial y musculocutáneo.

El bíceps braquial es un potente supinador, participando en la flexión del antebrazo sobre el brazo cuando este se encuentra en supinación. El coracobraquial es flexor del brazo y participa en la aproximación del húmero.

La parálisis del nervio musculocutáneo es poco frecuente. Su lesión produce desaparición del reflejo bicipital, anestesia en su territorio sensitivo (borde radial del antebrazo) y dificultad para la flexión del codo, aunque esta se mantiene por la acción del braquiorradial, que es inervado por el nervio radial.

2.3.3. Nervio radial.

Es la rama terminal de mayor diámetro del plexo braquial y junto al axilar, únicos de origen posterior. Inerva la musculatura de la cara posterior de brazo y antebrazo, por lo que es principalmente extensor y supinador.

El nervio radial recoge la sensibilidad de la cara lateral de brazo, dorsal de antebrazo y 1º, 2º y 3º dedos de la mano e inerva a los siguientes grupos musculares:

- Extensores de brazo y antebrazo: tríceps, ancóneo, extensores radial largo, radial corto y cubital del carpo; extensores largo y corto del pulgar; extensores común de los dedos, propio del índice y propio del quinto dedo.
- Supinador corto (o supinador).
Supinador largo (o braquiorradial): es un músculo de origen posterior, pero de acción anterior, por lo que es flexor del codo.
- Abductor largo del primer dedo: separa el primer dedo.

A su salida del tronco secundario posterior del plexo braquial se introduce por el espacio triangular entre la porción larga y medial del músculo bíceps, dirigiéndose por detrás y de arriba a abajo sobre la diáfisis humeral por el surco radial del húmero. Baja hacia el codo, cruzando por delante del epicóndilo medial para dividirse en los ramos profundo y superficial. La rama profunda es el nervio interóseo posterior y tiene una distribución principalmente motora. Inmediatamente se introduce entre los vientres musculares del músculo supinador corto en la arcada de Fröshe, para dar inervación a los músculos extensores y flexores radiales del antebrazo. La rama superficial es sensitiva y pasa por encima de esta arcada, inervando la cara dorsal de antebrazo, mano y tres primeros dedos.

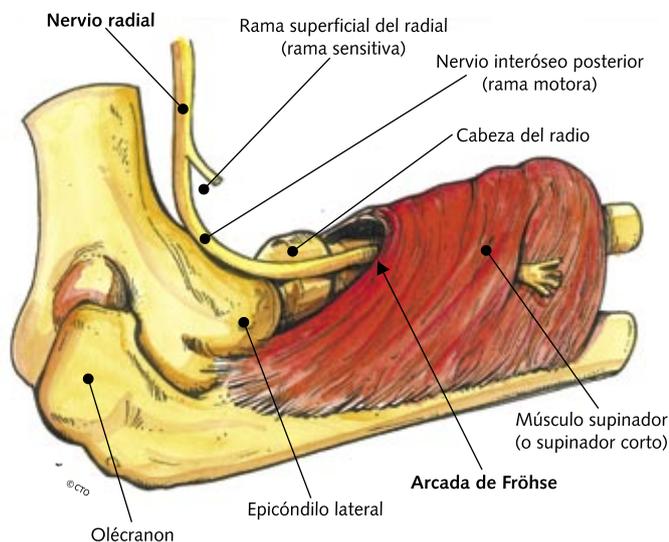


Figura 19. Nervio radial. Arco de Fröhse.

Las lesiones del nervio radial representan el 60 % de las parálisis nerviosas del miembro superior. Se puede lesionar en la axila por el uso de muletas o en el brazo, por fracturas de la diáfisis humeral. Entre el 12-14 % de estas fracturas se acompañan lesiones del nervio radial. Cuando las lesiones son altas se pierden todas las funciones, incluidas las del tríceps. A nivel del codo es frecuente que se pueda lesionar por fracturas supracondíleas, luxaciones de codo y en las fracturas-luxaciones del antebrazo. Su consecuencia es la aparición de la llamada “mano péndula” o “mano de obispo”, en la que la mano queda en flexión con imposibilidad de extender los dedos, separar el primer dedo y dificultad para supinar el antebrazo con extensión del codo conservada (tríceps).

2.3.4. Nervio mediano.

Desciende lateral a la arteria humeral y la cruza por delante a nivel del codo. Discurre entre las dos cabezas del pronador redondo baja por el antebrazo por la cara profunda del músculo flexor de los dedos. En la muñeca se hace superficial entre los tendones del flexor superficial de los dedos y el flexor radial del carpo y entra en la palma bajo el ligamento anular del carpo.



Figura 20. Disección del nervio mediano a nivel del ligamento anular del carpo.

Es un nervio que recibe ramas de todas las raíces del plexo braquial y que establece numerosas anastomosis con el nervio cubital en la zona proximal del antebrazo mediante el nervio interóseo anterior (de Martin-Gruber) y en la mano entre la rama motora del cubital y la rama recurrente del mediano (de Riche-Cannieu). La lesión de cualquiera de las raíces del plexo braquial puede originar afectación del nervio mediano, pero al existir estas anastomosis con el cubital pueden ser suplidas gran parte de sus funciones, de modo que es difícil observar lesiones puras del mediano o del cubital.

Inerva la musculatura de la cara anterior del antebrazo y la eminencia tenar y recoge la sensibilidad de la cara palmar de 1º, 2º, 3º, mitad radial del 4º dedo y tercio distal del dorso de 2º, 3º y mitad radial del 4º dedo. Según algunos autores, el fascículo medial del flexor corto del pulgar está también inervado por el nervio cubital (MIR 95-96, 166).

Los músculos de la cara anterior del antebrazo se disponen en tres compartimentos:

- 1) Superficial: palmar largo o menor (falta en el 14% de la población general, sobre todo en el lado izquierdo), palmar mayor (o flexor radial del carpo), pronador redondo y flexor cubital del carpo (o cubital anterior).
- 2) Medio: flexor común superficial de los dedos
- 3) Profunda: flexor común profundo de los dedos, flexor largo del pulgar y pronador redondo.

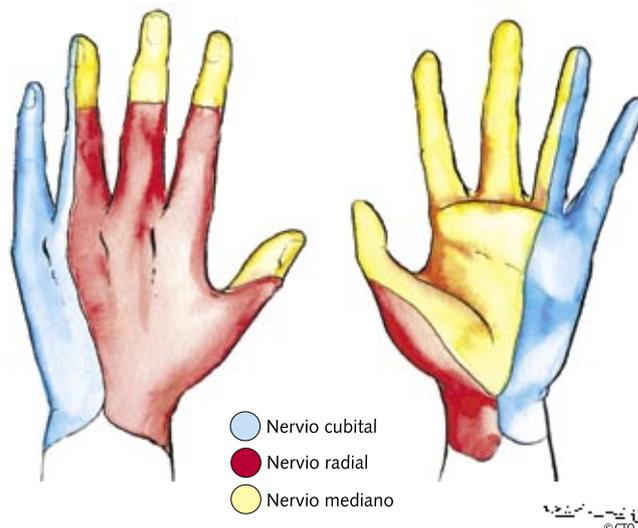


Figura 21. Territorios sensitivos de la mano (MIR 01-02, 240).

El nervio mediano no da ramas a nivel del brazo, siendo todas distales al codo. Inerva todos los flexores de carpo y dedos (excepto la porción destinada al 4º y 5º dedos del flexor común profundo de los dedos y el flexor cubital del carpo o cubital anterior), los pronadores (redondo y cuadrado), músculos de la eminencia tenar (excepto el aproximador corto del pulgar) y los lumbricales para el 2º y 3º dedos de la mano. Las excepciones citadas están inervadas por el nervio cubital (MIR 95-96F, 99).

El nervio mediano se puede ver comprometido a varios niveles de su trayecto, pero básicamente ocurre en dos puntos: en el codo y la muñeca.

- A nivel del codo (compresión proximal) se puede afectar a nivel de la apófisis y ligamento de Struthers (anomalía anatómica en la cara medial del tercio distal del húmero por la que pasa el paquete vasculonervioso medial del brazo), lacerto fibroso del músculo bíceps, inserciones del pronador redondo y bajo el arco fibroso del flexor común profundo de los dedos.
- En la muñeca (compresión distal) lo más frecuente es la compresión bajo el ligamento anular en el túnel carpiano (MIR 95-96F, 98).

La lesión del nervio mediano origina hipoestesia en su territorio sensitivo (más marcado en la mano) apreciándose dificultad para la oposición del pulgar y atrofia de la eminencia tenar en las lesiones distales. Cuando la lesión es a nivel proximal se objetiva dificultad para la flexión de los dedos, pronación, flexión del carpo, atrofia del borde radial del antebrazo y posición de la mano en “actitud benedictina”, en la que se mantiene el 2º y 3º dedos en extensión. También recibe el nombre de “mano de predicador dinámica” dado que permite flexionar el 4º y 5º dedos (a diferencia de la mano de predicador “estática” o “garra cubital” por lesión del cubital).

2.3.5. Nervio cubital.

Es la rama terminal del tronco secundario medial y se encarga de los movimientos finos de la mano.

Desciende por el brazo a lo largo del vasto medial del tríceps y a nivel del codo pasa al antebrazo por detrás del epicóndilo medial, por el surco epitrocLEAR. A su salida el nervio transcurre entre los dos vientres del músculo flexor cubital del carpo y se dirige hacia la mano atravesando el carpo por el canal de Guyon, acompañado de la arteria cubital.



Figura 22. Nervio cubital. Canal epitrocLEAR.

El nervio cubital da inervación al músculo flexor cubital del carpo (cubital anterior) y mitad cubital del flexor común profundo de los dedos (fascículos para 4º y 5º dedos) a nivel del antebrazo. En la mano inerva los músculos de la eminencia hipotenar, el aproximador corto del primer dedo, todos los interóseos y los lumbricales para los dedos 4º y 5º. El músculo palmar cutáneo (arruga la piel cuando se hace la concavidad de la palma de la mano) se sitúa sobre las fibras del canal de Guyon en el carpo y es también inervado por el nervio cubital. Según algunos autores el fascículo medial del flexor corto del pulgar es territorio del cubital.

La lesión del nervio cubital puede ser proximal o distal, al igual que ocurría con el nervio mediano. En el codo puede verse comprometido en fracturas y luxaciones del codo, así como por

traumatismos directos en el surco epitrocLEAR donde es muy superficial. Un 16% de la población normal tiene un nervio cubital subluxable o luxable por ausencia del retináculo que conforma el canal, sin que ello tenga ninguna repercusión clínica. También se puede afectar en la arcada de Struthers y en el cúbito valgo post-traumático. A nivel distal la compresión más frecuente es a nivel del canal de Guyon.

La afectación del cubital ocasiona parestesias y dolor en mitad cubital de dorso y palma de la mano, así como en el 5º dedo y mitad cubital del 4º. Desde el punto de vista motor se aprecia dificultad para separar y juntar los dedos (parecia de los interóseos), dificultad para la aproximación del pulgar que se intenta suplir con la contracción del flexor largo del pulgar (signo de Froment), separación permanente del 5º dedo (signo de Wartemberg) e hiperextensión de las articulaciones metacarpofalángicas con flexión de las interfalángicas de 4º y 5º dedos y abducción del pulgar y depresión de los espacios interóseos (“garra cubital”). Se ha descrito el fenómeno de la “paradoja cubital” en la que cuanto más proximal es la lesión, menos afectada está la mano y en lesiones más distales, se afecta en mayor medida la mano, cursando con mayor deformidad. La afectación del nervio mediano y el cubital conjuntas origina la “mano de simio” (MIR 00-01F, 89).

2.4. La mano.

La musculatura extrínseca de la mano está formada por las terminaciones de los músculos largos del antebrazo en los dedos.

En la cara extensora se encuentran el extensor común de los dedos, el extensor del meñique, el extensor del índice y los extensores largo y corto del pulgar. El extensor común de los dedos extiende sobre todo las metacarpofalángicas aunque a través de un tendón común con los lumbricales, extiende también las interfalángicas (MIR 99-00, 205).

En la cara flexora se encuentra el flexor largo del primer de dedo (flexión de la articulación interfalángica) y los flexores comunes (superficial y profundo).

Los tendones del flexor largo superficial terminan en las articulaciones interfalángicas proximales mientras que los tendones del flexor común profundo pasan por un ojal entre las fibras del flexor superficial para insertarse en las interfalángicas distales. Por tanto, la flexión de las interfalángicas distales depende del flexor común profundo y la de las falanges proximales, del flexor común superficial (MIR 98-99F, 232).

En la cara palmar de la mano se encuentran los músculos intrínsecos que se dividen en: eminencia tenar, eminencia hipotenar, lumbricales e interóseos.

La **eminencia tenar** está formada por cuatro músculos:

- Separador (o abductor) corto del pulgar: separa el pulgar y contribuye a su oposición.
- Oponente del pulgar: opone el pulgar hacia el centro de la palma y rota hacia medial.
- Flexor corto del pulgar: flexiona el pulgar.
- Aproximador (adductor) del pulgar: aproxima el dedo hacia el dedo medio.

Todos los músculos de la eminencia tenar están dirigidos por el nervio mediano, excepto la aproximación que lo está por el cubital y la extensión (extensor largo y corto del primer dedo) que dependen del radial.

Tabla 5. Movimientos del pulgar.

Movimiento	Músculo	Nervio
Separación	Abductor largo	Radial
	Abductor corto	Mediano
Flexión	Flexor largo	Mediano
	Flexor corto	
Oposición	Oponente	Mediano
Aproximación	Adductor	Cubital

La **eminencia hipotenar** está formada por: separador corto, oponente del 5º dedo y flexor corto del 5º dedo. Todos ellos están inervados por el nervio cubital.

Los **músculos interóseos** son siete y están dispuestos entre los huesos metacarpianos en dos capas. En la cara dorsal se describen cuatro interóseos que se encargan de la separación de los dedos. Los interóseos ventrales son tres y se encargan de la aproximación de los dedos, tomando como eje el 3^{er} dedo. Todos ellos están inervados por el cubital (**MIR 94-95, 247**). Son los músculos que nos permiten escribir o tocar el piano.

Los **músculos lumbricales** son cuatro y se insertan proximalmente en los tendones del extensor común profundo de los dedos. Se encargan de flexionar las metacarpofalángicas y extender las interfalángicas, es decir, colocan la mano en la posición necesaria para escribir. Los que pertenecen al 4^o y 5^o dedos son inervados por el cubital, mientras que los que pertenecen al 3^{er} y 2^o dedos son del mediano.



Figura 23. Esqueleto de la mano.

2.5. Arterias y venas del miembro superior.

La arteria braquial es la continuación de la arteria axilar a partir de su paso bajo el músculo redondo mayor (**MIR 02-03, 150**). Desciende junto al nervio mediano por delante de los músculos braquial y bíceps hasta la fosa cubital del codo. A este nivel se bifurca y forma las arterias cubital y radial que irrigan la musculatura del antebrazo, terminando a nivel de la mano donde forman dos **arcos arteriales** que se anastomosan entre sí.

El arco palmar superficial tiene como principal componente la arteria cubital y emite tres arterias digitales palmares comunes que se comunican con las del arco palmar profundo. Cada arteria digital palmar se divide en dos que discurren a cada lado del 2^o al 4^o dedo. El arco palmar profundo tiene como principal componente la arteria radial y se divide en tres arterias metacarpianas palmares que se anastomosan con las palmares del arco superficial.

La arteria braquial tiene tres ramas principales:

- Arteria braquial profunda: es la rama de mayor diámetro y acompaña al nervio radial en su trayecto.
- Arteria colateral cubital: son dos ramas (superior e inferior) que acompañan al nervio cubital y se anastomosan con la arteria braquial profunda y ramas recurrentes de la arteria cubital, formando una red arterial que permite ligar la arteria braquial por debajo de la división de la arteria colateral cubital inferior sin compromiso arterial distal.

A lo largo de su trayecto la arteria braquial se rodea de dos venas braquiales profundas formadas a partir de la unión de las venas radial y cubital, que desembocan en la vena axilar.

Las dos venas superficiales del brazo son la vena cefálica y la vena basilíca. La vena **cefálica** está situada en la fascia superficial, a lo largo de la cara anterolateral del bíceps, y suele verse a través de la piel. Asciende entre los músculos deltoides y pectoral mayor atravesando el triángulo deltopectoral para desembocar en la vena axilar. La **vena basilíca**, también situada en la fascia superficial, se dirige a la cara medial de la parte inferior del brazo para pasar a la profundidad de la fascia braquial y ascender hasta la axila, desembocando así mismo en la vena axilar. Existe una vena mediana cubital, que comunica cefálica y basilíca en la fosa cubital, anteriormente a la aponeurosis bicipital.

TEMA 3. EXTREMIDAD INFERIOR.

3.1. Plexo lumbosacro.

La inervación motora de la extremidad inferior depende de los **plexos lumbar** (L1-L4) y **sacro** (L5-S3). Existen fascículos que llevan fibras procedentes de L4 y L5 hasta el plexo sacro, por lo que puede hablarse de **plexo lumbosacro**. De estos plexos dependen los sistemas neuromusculares del miembro inferior.

El plexo lumbar origina el nervio femoral y el nervio obturador, inervan la musculatura del compartimento anterior y medial del muslo. Tienen múltiples ramas directas, pero las más importantes son:

- Nervio femorocutáneo lateral: es un nervio sensitivo, que se origina en las raíces L₂ y L₃. Atraviesa el músculo psoas para dirigirse al miembro inferior, distribuyéndose por la cara anterolateral del muslo. Su compresión, frecuente en personas obesas a nivel de la espina ilíaca anterosuperior, origina un cuadro, denominado meralgia parestésica, caracterizado por parestesias en la cara externa del muslo.
- Nervios iliohipogástrico e ilioinguinal (abdominogenitales mayor y menor, respectivamente): ramas de la raíz L₁. Dan inervación sensitiva a la piel de la región hipogástrica, glútea, inguinal y escroto o labio mayor.

El plexo sacro forma los nervios glúteo superior, glúteo inferior, tibial y peroneo. A través del nervio pudendo inerva a los músculos del periné y da inervación sensitiva a los genitales externos y finaliza dando el nervio dorsal del pene o del clítoris.

Da ramas directas para el músculo piramidal, obturador interno, géminos superior e inferior y cuadrado femoral. Estos músculos se encuentran en la cara posterior de la cadera y producen rotación externa y, excepto el cuadrado femoral, separación de la cadera en flexión. El músculo piramidal o piriforme se origina en la cara anterior del sacro, pasa a través del agujero ciático mayor y se inserta en el trocánter mayor del fémur. Bajo su trayecto sale el nervio ciático común.

Tabla 6. Músculos de la cadera.

Músculo	Inervación	Acción
Psoas-ilíaco	Femoral	Flexor y rotador externo
Piriforme	Nervio piriforme (plexo sacro)	Extensor y rotador externo con la cadera en flexión y participa en su separación
Obturador interno	Obturador	Extensor y rotador externo
Gémimo superior	Obturador	Extensor y rotador externo
Gémimo inferior	Nervio del cuadrado femoral (plexo sacro)	Extensor y rotador externo
Cuadrado femoral	Nervio del cuadrado femoral (plexo sacro)	Aproximador y rotador externo
Glúteo mayor	Nervio glúteo inferior	Extensor y rotador externo
Glúteo medio	Nervio glúteo superior	Separador y rotador interno
Glúteo menor	Nervio glúteo superior	Separador y rotador interno
Tensor de la fascia lata	Nervio glúteo superior	Separador y flexor. Tensa la cintilla iliotibial

3.2. Principales troncos nerviosos del miembro inferior.

3.2.1. Nervio femoral o crural.

Inerva a los músculos que flexionan la cadera y extienden la rodilla. Inerva el psoas-ilíaco, el cuádriceps (**MIR 95-96F, 96**), sartorio y parte del pectíneo.

El psoas-ílfaco (formado por psoas mayor e ílfaco) es el principal flexor del muslo y contribuye a la flexión del tronco, rotación externa de la cadera y nos permite levantar el tronco desde la posición de decúbito supino. El músculo cuádriceps, que ocupa la región anterior del muslo, está formado por el recto anterior, vastos (intermedio, medial y lateral) y el músculo articular de la rodilla (que estira la cápsula articular para que no quede pinzada en la extensión). Estos músculos constituyen un amplio tendón conjunto de inserción en la rótula llamado tendón cuadricipital y las fibras que continúan se insertan en la tuberosidad anterior de la tibia formando el tendón rotuliano. El cuádriceps es el principal extensor de la rodilla y el recto anterior, al originarse en la espina ílfaca anterosuperior, es además flexor de la cadera.

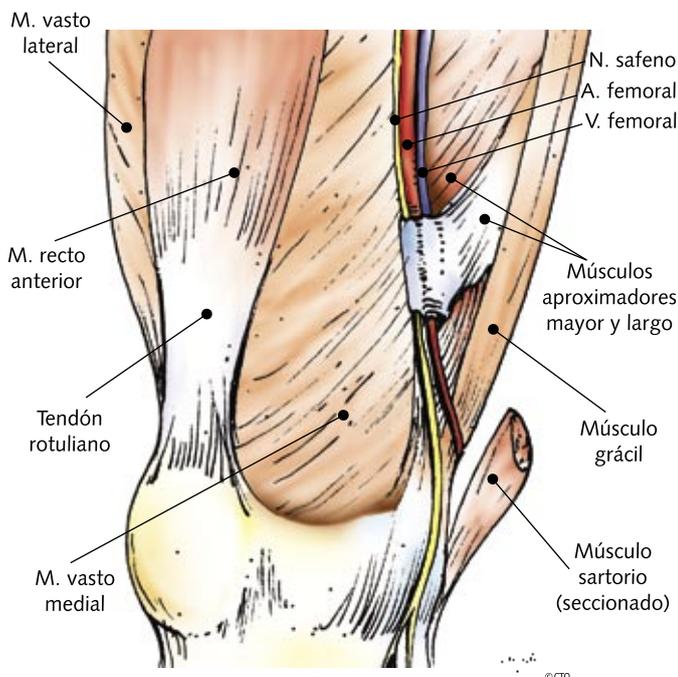


Figura 24. Conducto de los aductores.

El músculo sartorio es el músculo más superficial del compartimento anterior del muslo y el más largo del organismo. Recibe este nombre porque es el que nos permite cruzar las piernas "como los sastres", al realizar movimientos de flexión, abducción y rotación lateral sobre la articulación de la cadera. Junto a los músculos grácil (o recto interno) y semitendinoso forma la **pata de ganso superficial**. Entre los planos superficial (inserción del sartorio) y profundo (inserción de grácil y semitendinoso) existe

una bolsa serosa que recibe el nombre de bolsa anserina. La **pata de ganso profunda** está formada por la inserción del tendón del semimembranoso, que por debajo del ligamento lateral medial se divide en tres porciones: la primera se dirige al cóndilo medial de la tibia, la segunda se confunde con la fascia del poplíteo y la tercera pasa por la cara posterior de la rodilla para formar el ligamento poplíteo oblicuo.

Bajo el músculo sartorio se encuentra el **conducto de los aductores** o de Hunter, que comunica la cara anterior del muslo con el hueco poplíteo. Mide aproximadamente 15 cm y está limitado por el vasto interno y los aproximadores mayor y largo. En su interior discurren el nervio safeno, la arteria femoral y la vena femoral. El nervio safeno es sensitivo y es la rama cutánea de mayor tamaño del nervio femoral.

El territorio sensitivo del nervio femoral incluye las caras anterior y medial distal del muslo así como, a través de su rama terminal (nervio safeno) la cara medial de rodilla y pierna. Su lesión limita la flexión de la cadera y la extensión de la rodilla. La neuritis del safeno se conoce como gonalgia parestésica o causalgia minor y es una causa frecuente de dolor en la cara medial de la rodilla.

3.2.2. Nervio obturador.

El nervio obturador inerva a la musculatura de la cara interna del muslo, formada por el adductor mayor, adductor largo, adductor corto, grácil (o recto interno), obturador externo y pectíneo. El adductor mayor está además parcialmente inervado por el nervio tibial o ciático poplíteo interno y el pectíneo recibe inervación también del nervio crural.

Recoge la sensibilidad del tercio inferior de la cara interna del muslo y en la cadera dirige los movimientos de aproximación y de rotación medial (excepto el músculo obturador externo, que realiza rotación externa). En la rodilla el recto interno o grácil produce flexión y rotación interna. Su lesión limita la aproximación y la rotación interna de la cadera.

3.2.3. Nervio glúteo superior.

Inerva a los músculos glúteos medio y menor y al tensor de la fascia lata. El glúteo medio es el principal separador de la cadera.

La fascia lata es la fascia profunda del muslo y abraza los músculos del muslo como una media elástica, de forma que mejora la función de todos ellos y evita la protusión de sus fibras. La porción lateral de esta fascia es muy robusta y se llama **tracto o cintilla ilirotibial** y acaba insertándose en el cóndilo lateral de la tibia. El músculo tensor de la fascia lata tensa la fascia y atrae la cintilla ilirotibial potenciando la función de los músculos femorales e impidiendo que el glúteo mayor desplace hacia atrás la cintilla cuando se realiza la extensión de la pierna.

La lesión de este nervio origina una insuficiencia glútea y la marcha de Trendelenburg en la que, por debilidad de la musculatura sepa-

Tabla 7. Nervios ciático-poplíteos

	TIBIAL O CIÁTICO-POPLÍTEO INTERNO O MEDIAL		PERONEO O CIÁTICO-POPLÍTEO EXTERNO O LATERAL	
	Músculos	Principales mvts.	Músculos	Principales mvts.
Muslo	- Semitendinoso. - Semimembranoso. - Porción larga de bíceps crural. - Porción isquiática del aproximador mayor.	- Extensión cadera. - Flexión rodilla.	- Porción corta del bíceps crural.	- Extensión cadera. - Flexión rodilla.
Rodilla	- Poplíteo.	- Rotación lateral y flexión rodilla.		
Pierna	- Gemelos. - Sóleo. - Tibial posterior. - Flexor común de los dedos. - Flexor largo del primer dedo.	- Flexión plantar del tobillo. - Flexión de la rodilla (gemelos). - Inversión. - Flexión dedos.	- Tibial anterior. - Extensor común de los dedos. - Flexor largo del primer dedo. - Tercer peroneo. - Peroneos laterales corto y largo.	- Flexión dorsal del tobillo. - Eversión. - Extensión dedos.
Pie	- Músculos de la planta.	- Flexión dedos. - Movimientos propios de dedos primero y quinto.	- Pedio o extensor corto de los dedos.	
Sensibilidad	- Planta del pie.		- Superficial: dorso del pie. - Profundo: dorso de primera comisura.	

radadora de la cadera, durante la marcha, al elevar el miembro inferior del lado sano, la cadera bascula hacia ese lado (MIR 98-99, 94).

3.2.4. Nervio glúteo inferior.

Inerva exclusivamente al glúteo mayor. Es extensor y rotador externo de la cadera e impide la inclinación de la pelvis hacia delante. Entre el músculo y su inserción en el trocánter mayor se encuentra una gran bolsa serosa, la bolsa trocántérea. La parálisis de este músculo origina debilidad para la extensión de la cadera y dificultad para la deambulación.

3.2.5. Nervio tibial o ciático poplíteo interno.

Es la rama terminal medial del nervio ciático y se puede originar independientemente de ramas ventrales del plexo sacro. Este sistema neuromuscular incluye músculos localizados en los tres segmentos de la extremidad inferior:

- Muslo: inerva a la porción larga del bíceps crural (la porción corta depende del nervio peroneo), el semitendinoso, el semimembranoso, y las fibras isquiáticas del aproximador mayor. Los tres primeros forman el **ramillete de los isquiotibiales**. Todos ellos se encargan de la extensión de la cadera. El bíceps es rotador externo y el semitendinoso y semimembranoso son rotadores internos.
- Pierna: inerva a los músculos del compartimento posterior de la pierna. Este compartimento se divide en dos mitades: superficial y profundo. El **compartimento posterior profundo** está formado por los músculos tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del 1^{er} dedo. Se encargan de la flexión plantar del tobillo y de la flexión de los dedos del pie. El flexor largo del primer dedo y el tibial posterior contribuyen al mantenimiento de los arcos del pie. El tibial posterior interviene en los movimientos de inversión. El **compartimento posterior superficial** está formado por los músculos sóleo, gemelos, delgado plantar y poplíteo. Contribuyen a la flexión de la rodilla. El poplíteo es también rotador interno. El músculo sóleo realiza la flexión plantar del tobillo (aunque no pertenezca al compartimento profundo) y junto a los gemelos compone un grupo muscular denominado **tríceps sural**, que se insertan distalmente a través del tendón de Aquiles (MIR 95-96F, 100).

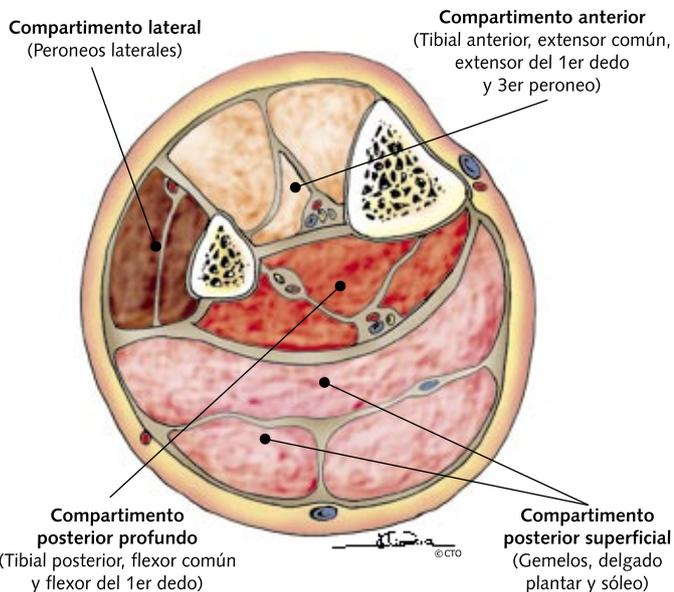


Figura 25. Compartimentos de la pierna.

- Pie: prácticamente toda la musculatura propia del pie (excepto la extensora) pertenece a este sistema: cuadrado plantar, lumbricales, interóseos, flexor corto de los dedos, musculatura del primer dedo (aproximador corto, flexor corto y separador) y del quinto dedo (oponente, flexor corto y separador).

A nivel de la fosa poplítea se origina el nervio cutáneo sural medial, que baja hasta aproximadamente hasta la mitad de la cara interna de la pierna y se anastomosa con un ramo comunicante del nervio peroneo, formando el nervio sural. Junto a la vena safena menor desciende por detrás del maleolo medial e inerva la cara lateral de tobillo y pie.

3.2.6. Nervio peroneal o ciático poplíteo externo.

Es la rama más pequeña y lateral del plexo sacro. Sale junto al nervio tibial, al que acompaña en su recorrido (donde da inervación a la porción corta del bíceps crural) hasta llegar al hueco poplíteo. Allí se separa del tibial y se dirige hacia la cara externa de la pierna para, aproximadamente a nivel del cuello del peroné, dividirse en dos: superficial y profundo.

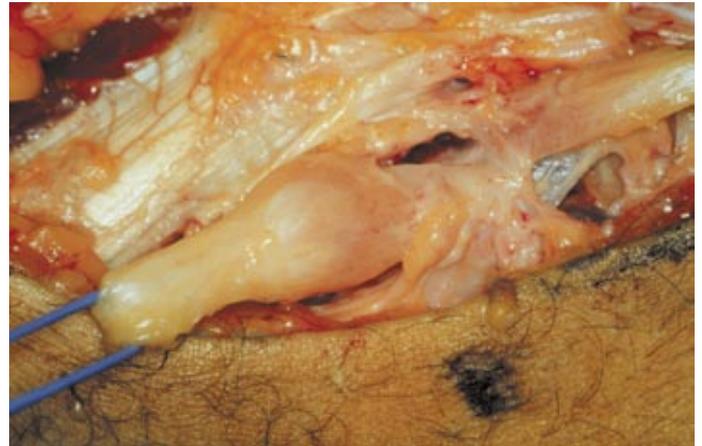


Figura 26. Sección del nervio ciático poplíteo externo (peroneo común) a nivel del cuello del peroné.

El nervio **peroneo superficial o musculocutáneo** se dirige hacia el compartimento lateral de la pierna e inerva a los músculos peroneos laterales largo y corto, que se encargan de la eversión del pie. El peroneo lateral largo contribuye a la sujeción de los arcos longitudinal y transversal del pie.

La rama **profunda o tibial anterior** se introduce en el compartimento anterior de la pierna y da inervación a los músculos tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del primer dedo y tercer peroneo. Se encargan de la flexión dorsal o extensión del tobillo. El tibial anterior produce inversión y contribuye a la sujeción del arco transversal del pie, junto al peroneo largo. El tercer peroneo colabora en los movimientos de eversión del compartimento lateral.

A nivel del hueco poplíteo forma el nervio cutáneo sural lateral que inerva la pantorrilla y un ramo comunicante peroneo que forma el nervio sural. El nervio peroneo común es el que más se afecta en traumatismos del miembro inferior, sobre todo a nivel del cuello del peroné, produciéndose una pérdida de la musculatura dorsiflexora y eversora. Esta lesión origina un pie caído o equino y una marcha "en estepage".

3.3. Arterias y venas del miembro inferior.

La irrigación de la región glútea procede de las arterias glúteas. La arteria glútea superior es la de mayor calibre y es rama directa de la arteria hipogástrica (arteria iliaca interna). Sale por el agujero suprapiriforme y en la región glútea se divide en una rama profunda (para los músculos glúteo menor y medio) y otra superficial (para el músculo glúteo mayor).

La arteria hipogástrica se continúa con la arteria femoral a partir de su salida por el orificio inguinal. La arteria penetra en el triángulo femoral bajo el ligamento inguinal, entre la cintilla iliopectínea y la vena femoral, que a este nivel es medial a la arteria (ver *región inguinocrural*).

El **triángulo femoral** o de Scarpa es un triángulo que tiene como base el ligamento inguinal y como lados los bordes de los músculos aproximador mayor por dentro y sartorio por fuera. El suelo del triángulo lo conforman (de medial a lateral) el aproximador largo, el pectíneo y el iliopsoas, donde se encuentran la arteria, la vena y el nervio femoral. También se encuentran el nervio femorocutáneo lateral (recoge la sensibilidad de la cara lateral del muslo), la rama femoral del nervio genitofemoral y algunos vasos y ganglios linfáticos. La arteria femoral irriga la porción inferior de la pared abdominal y la región inguinal.

La arteria femoral profunda sale del triángulo femoral y desciende por detrás del músculo aproximador mayor emitiendo las arterias perforantes y circunflejas femorales. Es la principal arteria del muslo

irrigando el fémur, cadera y músculos del muslo. La arteria femoral superficial discurre por el triángulo femoral y se introduce en el conducto de los aductores o de Hunter sin dar ramas para el muslo. A su salida se continúa con la arteria poplítea que irriga la mayor parte de la rodilla y se acompaña por fuera de la vena de mismo nombre. Se continúa con la arteria tibioperonea a nivel del músculo poplíteo y se divide en arteria tibial anterior, tibial posterior y peronea que son responsables de la irrigación de la pierna y el pie.

La sangre de la totalidad de los miembros inferiores es recogida por la vena iliaca externa a través de un sistema superficial y otro profundo. El sistema venoso profundo es doble, con numerosas anastomosis que las unen y acompaña a las arterias. El sistema venoso superficial está formado por la vena safena mayor o interna y la safena menor o externa. La **vena safena mayor** comienza en el extremo medial del arco venoso dorsal del pie y discurre por delante del maléolo interno junto al nervio safeno. Después asciende oblicuamente hasta la cara medial de la rodilla y recorre la cara interna del muslo hasta alcanzar el triángulo femoral, donde desemboca en la vena femoral (MIR 94-95, 248).

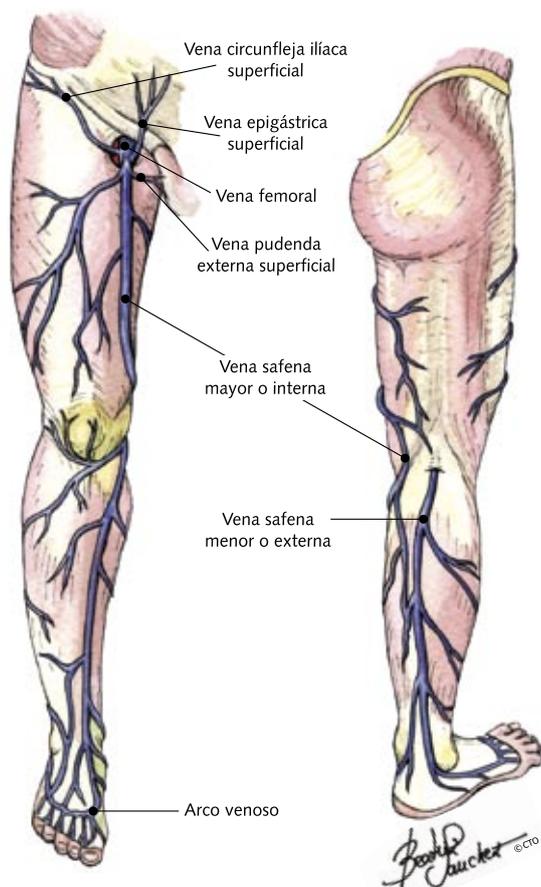


Figura 27. Drenaje venoso del miembro inferior.

La **vena safena menor** pasa por detrás del maléolo externo y asciende junto al nervio sural por la cara externa de la pierna hasta alcanzar el hueco poplíteo, donde se introduce para desembocar en la vena poplítea.

Existen numerosas anastomosis entre los territorios de ambas venas. Existen vasos que conectan el sistema venoso superficial con el profundo que se denominan vasos perforantes. Forman una serie de grupos que se denominan con el nombre del autor que las describió por primera vez. Las más importantes son: perforantes de Dodd (en el conducto de los aductores), de Boyd (junto a la tuberosidad anterior de la tibia), de Cockett (cara medial de la pierna) y de Kuster (región de maléolos tibial y peroneo).

TEMA 4. TÓRAX.

4.1. Caja torácica.

Es una estructura osteocartilaginosa formada por las 12 vértebras torácicas, 12 pares de costillas, los cartílagos costales y el esternón.

4.1.1. Costillas.

Las costillas son huesos largos planos de forma curva con concavidad interna que se disponen en número de 12 a cada lado, de detrás hacia delante y de arriba hacia abajo, uniendo la columna vertebral y el esternón. Las 7 primeras costillas se articulan con el esternón mediante un cartílago propio, por lo que se llaman costillas “verdaderas”. Las costillas 8ª a 10ª se unen por sus cartílagos formando un cartílago común que se une al esternón, por lo que se denominan costillas “falsas” o “esternales”. Las costillas 11ª y 12ª no contactan con el esternón, por lo que se llaman costillas “flotantes”.

Cada costilla consta de cabeza, cuello, tubérculo y cuerpo, excepto las costillas 11ª y 12ª que carecen de cuello y tubérculo. La cabeza es la zona que se articula con el cuerpo vertebral mientras que el tubérculo lo hace con la apófisis transversa. El cuerpo es la parte que describe la curvatura de la pared torácica. Presenta una inflexión en la que cambia bruscamente la curvatura, llamada ángulo costal, que es la zona más débil de la costilla (MIR 99-00F, 250).

La 1ª costilla es difícil de palpar y es más corta y ancha que las demás. Presenta un tubérculo (de Lisfranc) en el que se inserta el músculo escaleno anterior. Esta inserción separa la vena subclavia que la cruza por delante, de la arteria subclavia y las raíces del plexo braquial que la cruzan por detrás (ojal de los escalenos). La segunda costilla mide el doble y su forma es más curva que la anterior. A este nivel se inserta el músculo serrato anterior que fija la escápula en los movimientos del hombro y ayuda en los movimientos de la respiración. La 10ª costilla sólo se articula con la 10ª vértebra torácica y la 12ª costilla es inconstante y puede ser de un tamaño más reducido en un lado o incluso faltar.

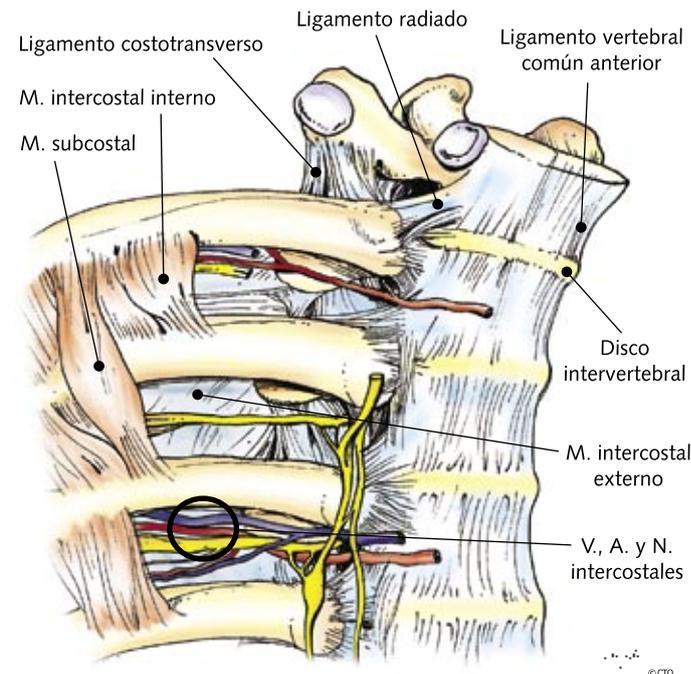


Figura 28. Anatomía de los espacios intercostales.

Los espacios intercostales están ocupados por los músculos, nervios y vasos del mismo nombre. La capa muscular está formada (de fuera a dentro) por el músculo intercostal externo, intercostal interno e intercostal íntimo. Las fibras de los intercostales externo e interno se continúan respectivamente con los músculos oblicuos externo e interno de la pared abdominal. Los músculos intercostales intervienen en los movimientos respiratorios elevando las costillas y aumentando el espacio transversal y anteroposterior de la caja torácica en la inspiración. Los vasos y nervios circulan por el surco costal, pegados al borde inferior de la costilla superior, adoptando la siguiente disposición en línea (de arriba abajo): vena, arteria y nervio (“V-A-N como van”).

4.1.2. Esternón.

Es un hueso plano formado por tres elementos: manubrio, cuerpo y apéndice xifoides. El manubrio se articula con la clavícula y la 1ª costilla. En la unión de manubrio y cuerpo se produce una angulación que se puede palpar (**ángulo de Louis**) y a este nivel se articula la 2ª costilla. A ambos lados del esternón desciende la arteria mamaria

interna (MIR 94-95, 246) que se origina de la arteria subclavia en la cara interna del músculo escaleno anterior. Esta arteria se cruza a la altura del 6º espacio intercostal con el nervio frénico donde se divide en arterias epigástricas superiores (que descienden hacia el abdomen) y arteria del músculo frénico. En heridas incisas con arma blanca es frecuente que se puedan ver lesionados a este nivel.

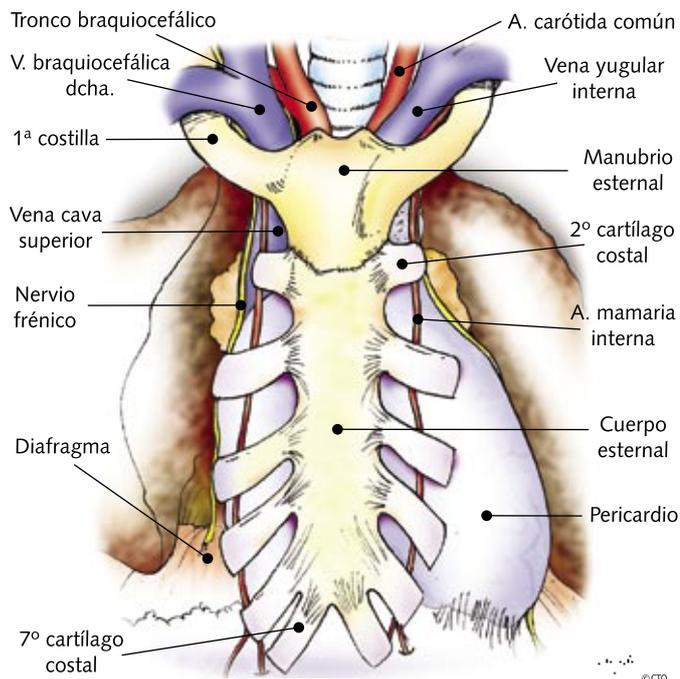


Figura 29. Relaciones del esternón y manubrio esternal.

4.2. Árbol traqueobronquial.

La **tráquea** es un conducto musculocartilaginoso, de unos 13 cm de longitud en el adulto, que desciende desde la laringe hasta el mediastino por delante del esófago. Su cara posterior es plana y está constituida fundamentalmente por músculo liso. Sus caras anterior y laterales tienen forma de C y están formadas por 15-20 cartílagos traqueales.

En el cuello la tráquea es abrazada por la glándula tiroides y por su cara lateral ascienden los nervios laríngeos recurrentes.

En el tórax, se sitúa en el mediastino superior donde se relaciona con el timo y los grandes vasos. El cayado de la aorta cruza la tráquea dejando una impresión en su borde izquierdo. A la altura del ángulo de Louis, la tráquea se bifurca en los dos bronquios principales.

El bronquio principal derecho es casi vertical, más corto (aproximadamente 2,5 cm) y 1-2 mm más ancho que el izquierdo. Estas características favorecen que en caso de aspiración el material aspirado alcance el pulmón derecho, sobre todo los lóbulos medio e inferior.

El bronquio principal izquierdo es más largo (unos 5 cm) y casi horizontal. La vena ácigos cruza de detrás a delante el borde superior del bronquio principal derecho para desembocar en la vena cava superior.

Los bronquios principales acompañan a la arteria pulmonar hasta el hilio pulmonar, donde ambos comienzan a dividirse, de forma que se distribuyen por regiones concretas del pulmón. Los bronquios principales se dividen en bronquios lobares o secundarios, que a su vez se dividen en bronquios segmentarios o terciarios. La región pulmonar tributaria de un bronquio segmentario se denomina segmento broncopulmonar, que además tiene una arteria y vena segmentaria propias. Esta división de los pulmones en segmentos es importante por la interpretación radiológica y para la cirugía de resección pulmonar, por ejemplo, en el cáncer de pulmón (MIR 99-00 F, 248).

4.3. Pulmón.

Los pulmones se encuentran dentro de la caja torácica, en el interior del saco pleural, a ambos lados del mediastino. Tienen forma cónica, son elásticos y de consistencia esponjosa. El pulmón derecho es mayor que el izquierdo, con aproximadamente un 20% más

de volumen. Cada pulmón tiene tres caras, diafragmática, costal y mediastínica, y está dividido por profundas hendiduras, llamadas cisuras, que delimitan los lóbulos pulmonares. El pulmón derecho tiene dos cisuras, horizontal y oblicua, que separan tres lóbulos, superior, medio e inferior. El pulmón izquierdo sólo tiene una cisura oblicua, que separa los lóbulos superior, con una gran escotadura donde se aloja el corazón, e inferior.

A veces existen cisuras adicionales, como por ejemplo la que aísla el lóbulo de la vena ácigos del lóbulo superior derecho, que aparece en el 1% de la población.

El extremo superior del pulmón, denominado **vértice** o ápice, asciende por encima de la 1ª costilla, relacionándose con la arteria subclavia, las raíces del plexo braquial y los ganglios simpáticos paravertebrales. De ahí que los tumores pulmonares de esta región puedan producir síntomas radiculares o síndrome de Horner, lo que se conoce como síndrome de Pancoast.

En la cara mediastínica se encuentra el **hilio** pulmonar por donde entran o salen del pulmón los bronquios principales, los vasos pulmonares, los vasos bronquiales, los vasos linfáticos y fibras nerviosas.

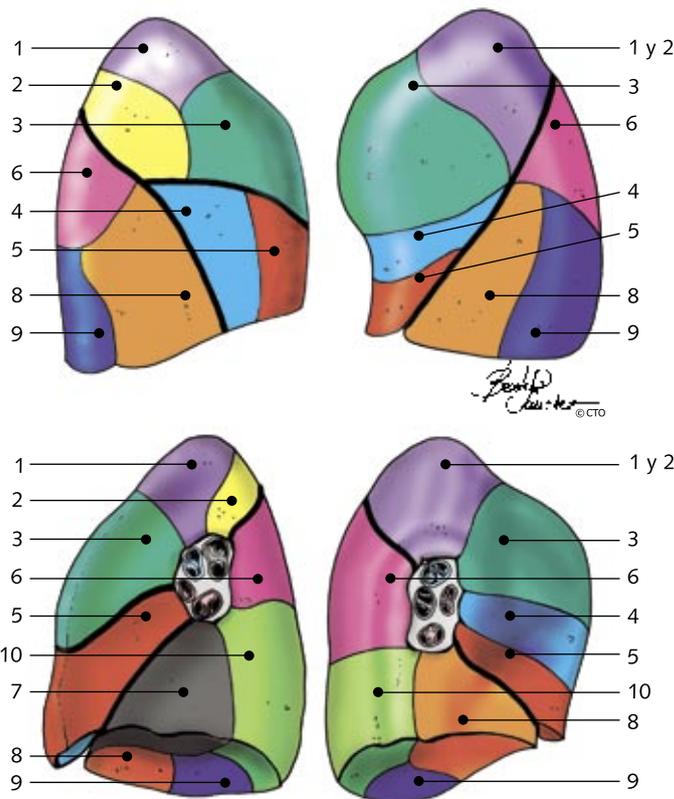


Figura 30. Lóbulos y segmentos pulmonares.

4.4. Mediastino.

El mediastino es el espacio comprendido entre los dos sacos pleurales. Se extiende desde el estrecho torácico superior hasta el diafragma. En decúbito supino el plano entre el borde inferior de T4 y el ángulo esternal divide el mediastino en superior e inferior. El **mediastino superior** contiene el timo, los grandes vasos, los nervios frénico y vago, el plexo nervioso cardíaco, la tráquea, el nervio laríngeo recurrente izquierdo, el esófago, el conducto torácico y la musculatura prevertebral.

El mediastino inferior se divide por el pericardio en tres porciones: anterior, medio e inferior.

El **mediastino anterior** está ocupado fundamentalmente por ganglios linfáticos y el timo en la edad pediátrica, que desciende desde el mediastino superior.

El **mediastino medio** está ocupado por pericardio, corazón, frénicos y pedículos pulmonares. El **mediastino posterior** contiene esófago, el plexo esofágico, la aorta descendente, conducto torácico y las venas ácigos y hemiacigos (MIR 00-01F, 207).

La aorta descendente da ramas intercostales y lumbares. Ambas pueden ser el origen de la arteria de Adamkiewicz, responsable de la mayor parte de la vascularización medular.

4.5. Corazón.

4.5.1. Generalidades del corazón.

El corazón es un órgano muscular con forma cónica, que presenta cuatro cámaras en su interior. Está situado en el mediastino medio, encima del diafragma, al que está unido por varios ligamentos. Tiene una disposición oblicua, de forma que su eje mayor se dirige hacia abajo, hacia delante y hacia la izquierda, lo que hace que sólo un tercio de la masa del corazón se sitúe a la derecha de la línea media.

El peso del corazón es de aproximadamente trescientos gramos en el hombre y doscientos cincuenta gramos en la mujer, y su tamaño es de unos doce centímetros de eje longitudinal, ocho centímetros y medio de eje transversal, y seis centímetros de eje anteroposterior.

Los tabiques que separan las cámaras cardíacas originan unas depresiones visibles externamente en el corazón que constituyen el surco coronario (separación entre aurículas y ventrículos) y los surcos interventriculares anterior y posterior. El corazón consta de una base (que no es la zona sobre la que descansa, sino la cara posterior), un vértice, tres caras (anterior o esternocostal, inferior o diafragmática, e izquierda o pulmonar) y cuatro bordes (superior, inferior, izquierdo y derecho).

La base está situada en la región posterior y superior y corresponde fundamentalmente a la aurícula izquierda. A este nivel se sitúan los vasos que entran (venas) o salen (arterias) del corazón y el seno coronario, que recoge la mayor parte del drenaje venoso del corazón.

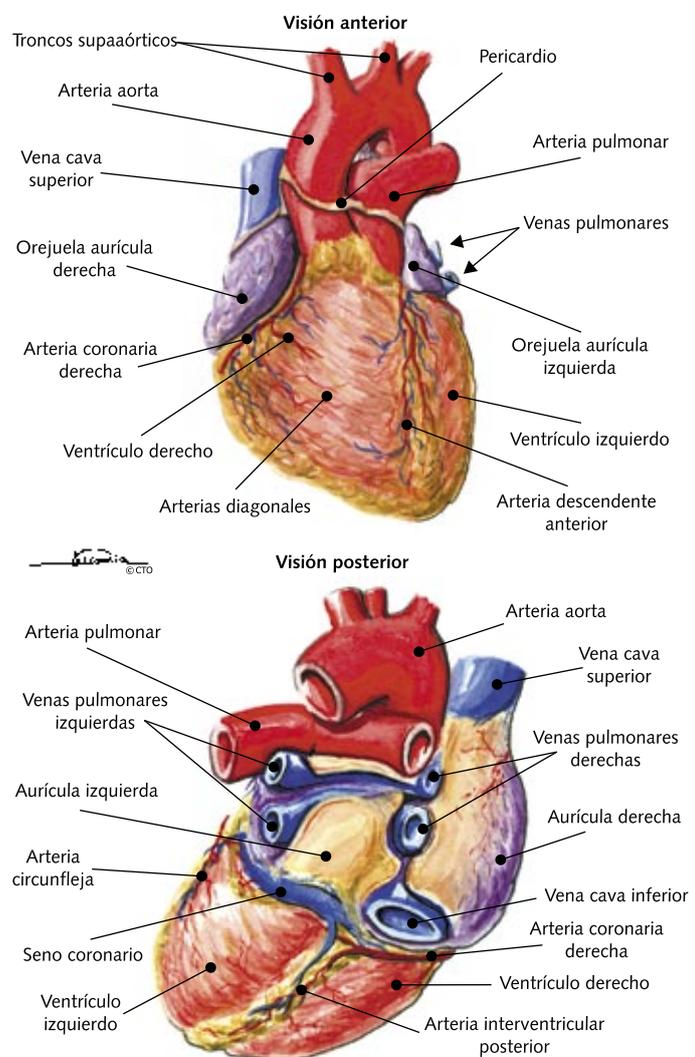


Figura 31. Visión general del corazón.

El vértice está formado por el ventrículo izquierdo y se dirige hacia abajo, delante y a la izquierda (MIR 98-99F, 233). En el adulto, se sitúa detrás del quinto espacio intercostal izquierdo, sobre la línea medioclavicular, donde puede palparse el latido de la punta. Cuando el ventrículo izquierdo está dilatado, dicho latido se desplaza hacia abajo y hacia la izquierda.

4.5.2. Estructura y cavidades del corazón.

El esqueleto fibroso del corazón está constituido por zonas de tejido conjuntivo fibroso que dan inserción al miocardio y a las válvulas cardíacas. Estas zonas son la porción membranosa del tabique interventricular y los anillos (trígonos) fibrosos que rodean los orificios auriculoventriculares y los orígenes de las arterias aorta y pulmonar.

La aurícula derecha recoge la sangre procedente de las dos venas cavas y del seno coronario. La desembocadura de la vena cava superior carece de válvula, mientras que la de la cava inferior presenta una válvula a modo de lengüeta llamada válvula de Eustaquio. El orificio del seno coronario presenta la válvula de Tebesio, desde donde parte una estructura tendinosa que se une al esqueleto fibroso central del corazón y se denomina tendón de Todaro. La porción anterior de la aurícula derecha es rugosa, por la presencia de músculos pectíneos y se encuentra la orejuela derecha (superior) y la válvula tricúspide (inferior). Entre la inserción de la válvula tricúspide, el orificio del seno coronario y el tendón de Todaro, se encuentra el triángulo de Koch, que indica la situación del nodo AV.

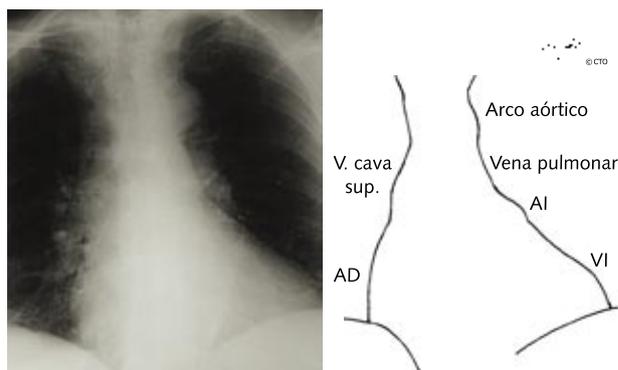


Figura 32. Silueta radiográfica del corazón.

La diferente morfología de las dos regiones distinguidas en la aurícula derecha es debida a su origen embrionario: la aurícula derecha primitiva crece a expensas de incorporar gran parte del seno venoso primitivo. Así, la aurícula primitiva da lugar a la orejuela derecha mientras que el seno venoso origina el seno de las venas cavas y el seno coronario. Las dos porciones de la aurícula derecha quedan separadas en la pared interna por la cresta terminal y en la pared externa por una depresión llamada surco terminal. El tabique interauricular forma la pared posteromedial de la aurícula derecha, y en él destaca la fosa oval, vestigio del orificio oval fetal.

El ventrículo derecho constituye la mayor parte de la cara anterior del corazón. En su porción superior se halla la válvula tricúspide que está constituida por tres valvas: septal, anterosuperior e inferior). Su pared interna y extremo apical presentan trabéculas musculares, una de las cuales es la trabécula septomarginal, que contiene la rama derecha del haz de His, y músculos papilares (anterior, posterior y septal), de los que parten las cuerdas tendinosas que fijan las valvas tricúspideas. Su porción izquierda forma un cono de pared interna lisa llamado infundíbulo o cono arterioso, del que se origina la arteria pulmonar. Separando la inserción de la válvula tricúspide y la de la pulmonar aparece un importante relieve muscular, la cresta supraventricular. El tabique interventricular se encuentra abombado hacia el ventrículo derecho, de forma que en cortes transversales, su cavidad tiene forma de media luna.

La aurícula izquierda se sitúa por detrás de la aurícula derecha, formando la mayor parte de la base del corazón. Recibe en su cara posterior las cuatro venas pulmonares y por delante se relaciona con el ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral. En su porción superior e izquierda se encuentra el orificio de entrada a la orejuela izquierda. La cara externa de la aurícula se relaciona con la cavidad pericárdica, constituyendo la pared posterior del seno pericárdico transversal y la pared anterior del seno oblicuo.

El ventrículo izquierdo tiene un corte transversal circular y el espesor de su pared es tres veces mayor que el ventrículo derecho. Tiene forma cónica y en su base se sitúa la válvula mitral que presenta dos valvas, una anterior o septal y otra posterior o lateral. En su pared interna se hallan los músculos papilares anterior y posterior y en la cara medial, que corresponde al tabique interventricular, pueden verse, bajo el endocardio, unas estrías blanquecinas formadas por la rama izquierda del haz de His.

4.5.3. Sistema de conducción cardíaca.

El sistema de conducción cardíaca se compone de células musculares cardíacas con capacidad de generar potenciales de acción (automatismo) y fibras de conducción especializadas. Se encarga de producir los impulsos que activan la contracción cardíaca y de distribuirlos a través del miocardio de forma que dicha contracción sea coordinada. Está compuesto por:

- Nodo sinusal o sinoauricular de Keith-Flack: situado en la parte superior la aurícula derecha, en la unión del orificio de la vena cava superior con la orejuela derecha. Es el marcapasos “fisiológico” del corazón, ya que su frecuencia de descarga es mayor que la del resto del tejido de conducción. Del nodo sinusal parten unas “vías preferenciales”, mal delimitadas anatómicamente, que distribuyen los impulsos por las aurículas y convergen en el nodo auriculoventricular.
- Nodo auriculoventricular de Aschoff-Tawara: situado cerca del tabique interauricular, en el triángulo de Koch, descrito previamente. Su arquitectura histológica es compleja, por lo que su velocidad de conducción es menor, lo que permite “frenar” los impulsos auriculares, retrasando su paso a los ventrículos.
- Fascículo auriculoventricular o haz de His: se origina en el nodo auriculoventricular, atraviesa el triángulo fibroso derecho y discurre por la pars membranosa del tabique interventricular. En la unión de la pars muscular y pars membranosa del tabique, se divide en dos ramas. La rama derecha desciende por el lado derecho del tabique y se introduce en la trabécula septomarginal. La rama izquierda se dirige al lado izquierdo del tabique y se divide, a su vez, en dos ramas, anterior y posterior.

Las ramas del haz de His se arborizan hacia la punta cardíaca y forman una red subendocárdica que se denomina red de Purkinje. A veces algunas de estas ramificaciones quedan libres en la cavidad ventricular, recubiertas de endocardio (“falsas cuerdas” del corazón).

4.5.4. Vascularización arterial cardíaca.

El corazón está irrigado por las arterias coronarias derecha e izquierda, que nacen en el origen de la aorta ascendente. Los orificios de salida de las coronarias se encuentran en los fondos de saco que forman las valvas de la válvula aórtica, llamados senos de Valsalva.

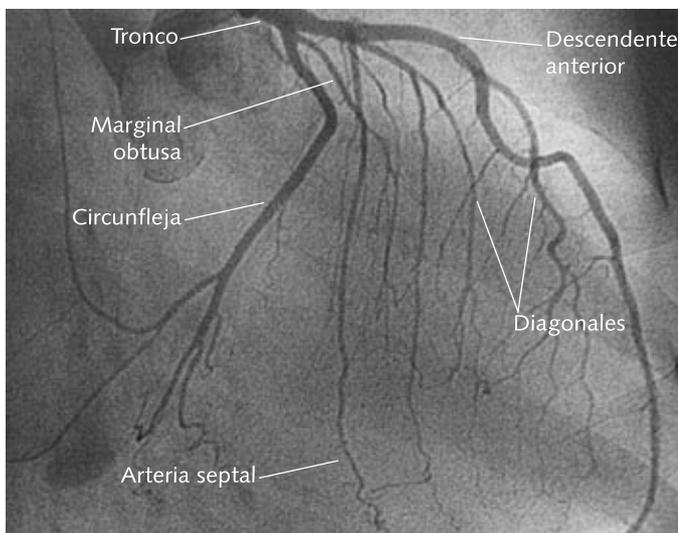


Figura 33. Angiografía normal de la coronaria izquierda.

La arteria coronaria derecha se sitúa en el surco coronario y avanza hasta el borde derecho del corazón donde emite ramas colaterales, una de las cuales es la marginal derecha (o marginal aguda), que desciende hasta el vértice cardíaco. Después de dar esta rama, la coronaria derecha alcanza la cara posterior del corazón y se introduce en el surco interventricular, pasando a denominarse arteria interventricular posterior. La arteria del nodo auriculoventricular procede generalmente (85% de los casos) de la arteria coronaria derecha (MIR 01-02, 239), lo que se denomina dominancia derecha. La arteria del nodo sinusal tiene un origen más variable, ya que en el 55% de los casos nace de la coronaria derecha, pero en el 45% procede de la coronaria izquierda. De forma esquemática, se puede decir que la coronaria derecha se encarga de vascularizar la mayor

parte de la aurícula y ventrículo derechos, el tabique interauricular, con el nodo AV y, con frecuencia, el nodo sinusal.

La arteria coronaria izquierda pasa por debajo de la orejuela izquierda y se introduce en el seno coronario para dividirse en sus dos ramas terminales: la arteria interventricular anterior y la arteria circunfleja. La interventricular anterior (o descendente anterior) recorre el surco interventricular anterior, dando sus ramas diagonales y septales, hasta el vértice cardíaco (MIR 00-01F, 210). La rama circunfleja continúa su recorrido por el surco coronario dando la rama marginal izquierda (marginal obtusa) y otras ramas marginales para alcanzar la cara posterior, donde termina. En resumen, la coronaria izquierda irriga gran parte de la aurícula y ventrículo izquierdos y los dos tercios anteriores del tabique interventricular.

4.5.5. Drenaje venoso cardíaco.

Existen dos tipos de drenaje venoso cardíaco: un sistema principal, que desemboca en el seno coronario (y a través de este en la aurícula derecha) y una serie de venas que drenan directamente en las cavidades cardíacas, sobre todo en las aurículas (venas cardíacas pequeñas y mínimas).

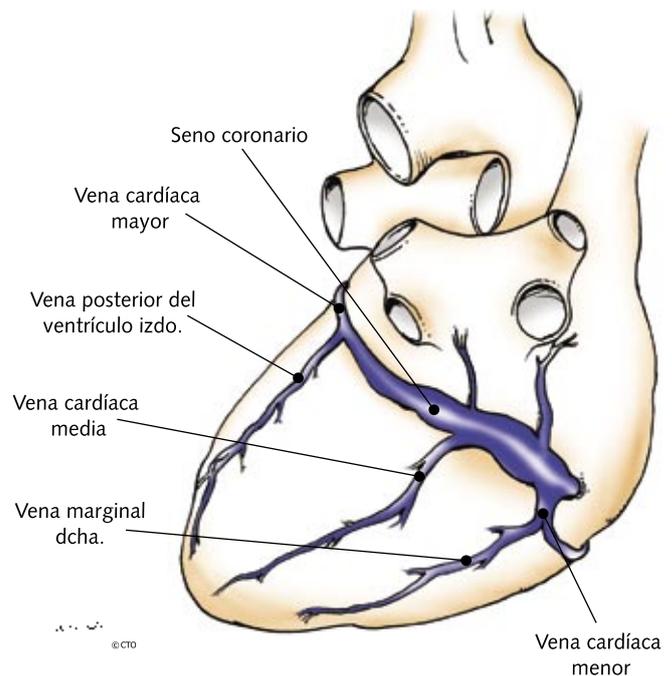


Figura 34. Drenaje venoso del corazón.

En el seno coronario desembocan:

- La *vena cardíaca mayor*: se origina en la punta del corazón y asciende acompañando a la arteria descendente anterior y a la circunfleja para desembocar en el borde izquierdo del seno coronario. A lo largo de su recorrido recibe a la vena marginal izquierda y a la vena posterior del ventrículo izquierdo.
- La *vena cardíaca media*: se origina en el vértice del corazón y acompaña a la arteria interventricular posterior hasta alcanzar el borde derecho del seno coronario.
- La *vena cardíaca menor*: nace en el borde derecho del corazón, acompaña a la marginal derecha y se introduce en el seno coronario para terminar en el borde derecho del seno coronario.

4.5.6. Pericardio.

Es un saco de doble pared que envuelve el corazón y las raíces de los grandes vasos. Consta de una hoja externa, fibrosa y consistente (pericardio fibroso) y una hoja interna formada por una membrana transparente (pericardio seroso). El pericardio seroso se compone a su vez de dos hojas: pericardio visceral y parietal, entre los que queda un espacio virtual denominado cavidad pericárdica, que normalmente contiene una pequeña cantidad de líquido. Las dos hojas del pericardio seroso están en continuidad, ya que son parte de la misma membrana, que recubre el corazón, constituyendo la hoja visceral, y al llegar a los troncos de los grandes vasos, se refleja para unirse al pericardio fibroso, formando la hoja parietal. En las zonas de reflexión del pericardio se forman unos recesos que se denominan senos pericárdicos.

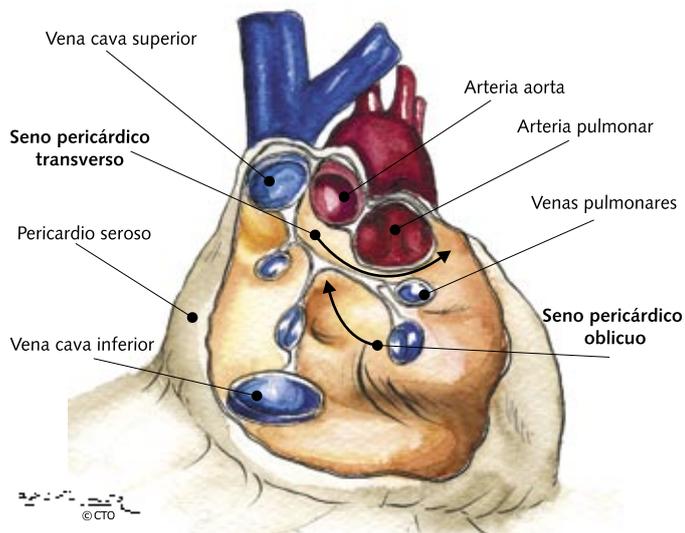


Figura 35. Senos pericárdicos.

El seno transverso de Theile se sitúa detrás de la aorta y el tronco pulmonar, que tienen una cubierta común de pericardio visceral. Forma un “túnel” que comunica a ambos lados con la cavidad pericárdica. Su límite anterior y techo lo forman la aorta y la arteria pulmonar y su límite posteroinferior, la vena cava superior y las aurículas.

El seno oblicuo de Haller es un fondo de saco con forma de U invertida situado por detrás de la aurícula izquierda, entre la desembocadura de las venas pulmonares, y a la izquierda de la vena cava inferior.

TEMA 5. ABDOMEN.

5.1. Anatomía de la pared abdominal.

La pared anterior del abdomen está formada por cuatro pares de músculos que se extienden desde la caja torácica a la pelvis.

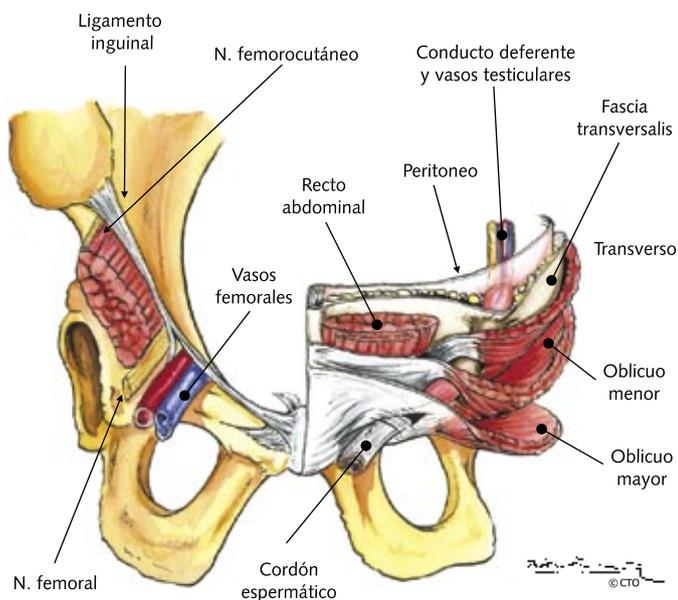


Figura 36. Pared abdominal.

Tres de ellos son músculos planos (de superficial a profundo: oblicuo externo o mayor, oblicuo interno o menor y transverso del abdomen) que forman los flancos del abdomen, y el cuarto (recto del abdomen) tiene una disposición vertical y se encuentra en la cara anterior. Los músculos transverso y oblicuo interno tienen una inserción común mediante el *tendón conjunto*.

Estos músculos tienen como función principal proteger las vísceras abdominales. También participan secundariamente en los movimientos de flexión y rotación del tronco y son auxiliares en los movimientos de la respiración, digestión, micción y el parto.

El músculo recto del abdomen es el principal músculo de la cara anterior del abdomen. La mayor parte del músculo está envuelto por un estuche formado por las aponeurosis de los tres músculos planos de los flancos, que se denomina **vaina de los rectos**. Las fibras de las aponeurosis que lo forman se entremezclan con las del otro lado formando en la línea media la **línea alba**, que separan las dos porciones del músculo recto del abdomen.

A nivel del tercio inferior el músculo no está totalmente envuelto por la vaina, sino que las aponeurosis de los músculos planos pasan sólo por delante, originándose un “ojal” por el que pasa el músculo recto. Este ojal tiene forma semicircular y se llama **arco de Douglas** o **línea arcuata** y se encuentra en la línea imaginaria que existe entre el ombligo y la cresta ilíaca. Por debajo de este arco, la hoja dorsal (o posterior) de la vaina de los rectos sólo está formada por la fascia transversalis y el peritoneo.

A este nivel el músculo se va adelgazando hasta su inserción en el pubis, lo que, junto a la falta de refuerzo posterior, crea una zona débil de la pared por donde pueden aparecer hernias.

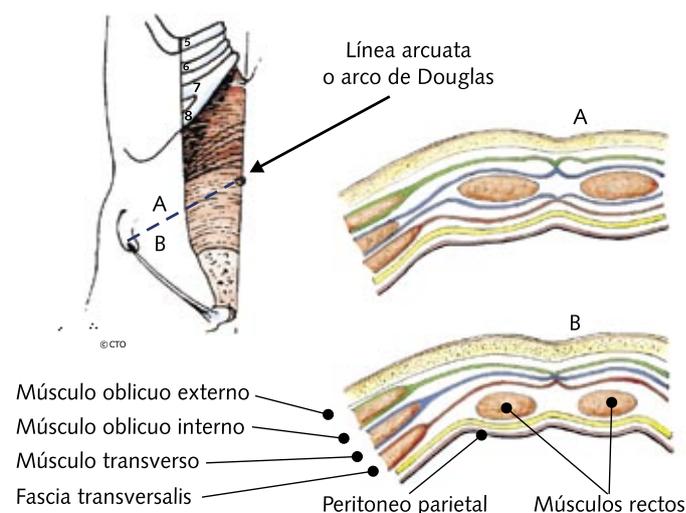


Figura 37. Corte transversal de la pared abdominal.

En el 80% de la población general existe un pequeño músculo triangular que se origina en la cresta pubiana llamado músculo piramidal del abdomen, que se sitúa por delante de la porción inferior del recto anterior. Su función es la de tensar la línea alba, aunque es insignificante o nula.

5.2. Región inguinal.

La región inguinal comunica la cavidad abdominal con la región genital y con el miembro inferior, permitiendo la salida de estructuras intraabdominales hacia el exterior. Esta región está limitada por el espacio que existe entre el tendón conjunto de los músculos planos del abdomen y el reborde óseo que se extiende desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la sínfisis del pubis.

Está dividida en dos mitades por el **ligamento inguinal, de Poupert o de Falopio** (también llamado arco crural), que es un cordón fibroso que se origina en la cresta ilíaca anterosuperior y se inserta en la sínfisis púbica. Delimita por encima una región que permite la salida de estructuras que viajan hacia los genitales, por lo que recibe el nombre de *región inguinoabdominal* o conducto inguinal y por debajo un área por donde salen las estructuras en su trayecto hacia la extremidad inferior, que se denomina *región inguinocrural*.

5.3. Región inguinoabdominal. Conducto inguinal.

El **conducto inguinal** es un pasadizo oblicuo, de aproximadamente 4 cm de longitud, situado en la parte inferior de la pared anterior del abdomen, por encima del ligamento inguinal. Está ocupado en el varón por el cordón espermiático y por el ligamento redondo del útero en la mujer. Contiene el nervio ilioinguinal o abdominogenital menor en ambos sexos, pero en el varón no forma parte del cordón espermiático sino que lo acompaña por fuera, es decir, es extrafunicular.

- Pared posterior: está formado por las siguientes estructuras (de profundo a superficial): peritoneo parietal, fascia transversalis y láminas musculoaponeuróticas del músculo transverso del abdomen y oblicuo menor.
- Pared anterior: formada por la aponeurosis del músculo oblicuo mayor.
- Techo: constituido por el músculo y tendón conjunto (haces musculoaponeuróticos del oblicuo menor y transverso).
- Suelo: lo forma el ligamento inguinal.

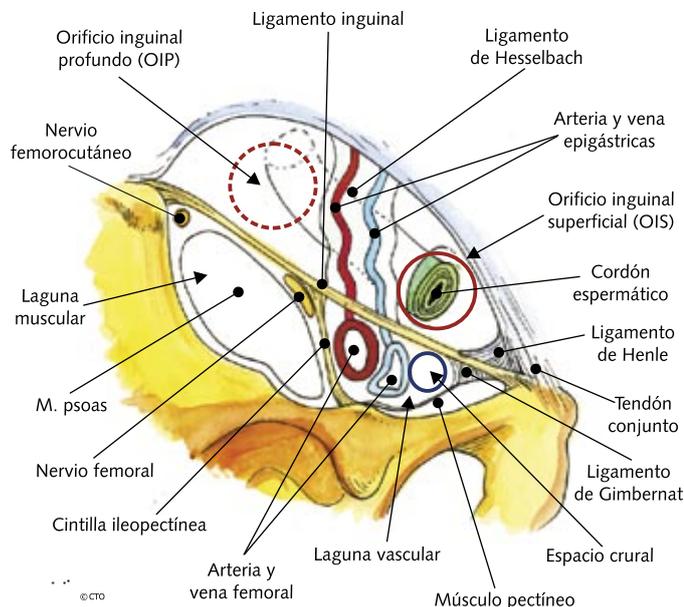


Figura 38. Región inguinal.

El músculo oblicuo externo es el elemento más superficial y cubre el área limitada por el conducto inguinal. Tiene un orificio que permite la salida del cordón espermático y está limitado por fibras que lo refuerzan por dentro y por fuera (pilares medial y superficial) y por arriba (fibras arciformes).

Aparte de estos elementos que lo limitan, en el espacio inguinal se encuentran otras estructuras que tienen nombre propio:

- Ligamento interfoveolar de Hesselbach. Es un engrosamiento de la fascia transversalis, que es la continuación caudal del arco de Douglas. Se fija al ligamento inguinal y divide en dos mitades la región inguinal, en las que el peritoneo se deprime y forma las fosillas inguinales externa e interna. El ligamento interfoveolar alberga la arteria epigástrica inferior, que asciende por él para anastomosarse con la arteria mamaria interna, que procede de la arteria subclavia.
- Ligamento de Henle. Es un espesamiento de la fascia transversalis junto con fibras del tendón del recto del abdomen, que refuerza la pared posterior del conducto inguinal en su zona medial.
- Ligamento de Colles. Son fibras procedentes del tendón del oblicuo mayor contralateral que cruzan la línea media y que refuerzan por detrás la pared medial del orificio inguinal superficial. Son lo que se denomina también ligamento reflejo, tercer pilar o pilar posterior.

La disposición del conducto inguinal en el plano horizontal es como una "s" itálica. Su recorrido es de arriba a abajo, de dentro a fuera y de profundo a superficial. La entrada es el orificio inguinal profundo y su salida es el orificio inguinal superficial o anillo inguinal. El *orificio inguinal profundo* se encuentra a nivel de la fosilla inguinal externa y es lateral a los vasos epigástricos inferiores profundos (incluidos en el ligamento de Hesselbach) y es donde se originan las hernias inguinales indirectas. Como viajan por el conducto inguinal se incluyen en el cordón espermático y se llaman intrafuniculares.

El *orificio inguinal superficial* es medial al ligamento de Hesselbach y los vasos epigástricos y está en la fosilla inguinal interna, comprendido entre haces del tendón del oblicuo mayor, los pilares medial y lateral del anillo inguinal unidos por las fibras arciformes y el ligamento de Colles. Entre estas estructuras la fascia transversalis es muy débil y no existe por delante musculatura, por lo que esta

región es un sitio predilecto para las hernias inguinales directas, que no sale por el anillo inguinal, sino que protuye a su través del tendón conjunto hasta alcanzar el anillo inguinal, por lo que son *extrafuniculares* (MIR 00-01, 237).

5.4. Región inguocrural. Conducto crural.

La **región inguocrural** es el espacio delimitado superomedialmente por el ligamento inguinal e inferolateralmente por el reborde óseo pélvico. Está dividido en dos por el arco o cintilla ileopectínea en dos partes. La más lateral es la *laguna muscular* y por ella discurren el músculo psoas ilíaco y los nervios femoral (también llamado nervio crural) y musculocutáneo. La medial es la llamada *laguna vascular* y contiene (de lateral a medial) la arteria ilíaca externa, que pasa a denominarse femoral común, la vena ilíaca externa y el ganglio de linfático de Cloquet o Rosenmüller.

A este nivel se encuentran las siguientes estructuras:

- Ligamento lacunar de Gimbernat: expansión falciforme de la aponeurosis del músculo oblicuo mayor que se inserta en la línea ileopectínea y refuerza por dentro el conducto crural.
- Ligamento de Cooper: son fibras que refuerzan el borde dorsal del ligamento lacunar en su inserción en la cresta pectínea.

Por la laguna vascular se abren paso las hernias crurales, entre el ligamento lacunar de Gimbernat y la vena femoral. Es lo que se conoce como *conducto crural*. Al ser un espacio muy pequeño tienen una gran facilidad para estrangularse.

5.5. Cordón espermático.

El conducto inguinal se forma en el varón cuando el testículo migra desde el interior abdominal hasta el escroto, llevándose tras sí su conducto excretor y los vasos. Este viaje lo realiza empujando todas las estructuras de la pared abdominal que va encontrando en su camino, a modo de dedo de guante.

El cordón espermático está formado por el conducto deferente, las arterias deferencial, espermática y funicular (o cremastérica), vasos linfáticos, fibras del sistema nervioso autónomo y el plexo venoso pampiniforme. Este último es el responsable del drenaje venoso del testículo, que drena en los vasos gonadales, que a su vez, drenan en la vena cava inferior el derecho y en la vena renal izquierda el izquierdo.

Todas estos componentes están rodeadas por unas estructuras que lo envuelven que, de profundo a superficial, son las siguientes:

- Conducto peritoneovaginal: procede del peritoneo y es el conducto que comunica el testículo con el peritoneo. Habitualmente desaparece poco antes o después del nacimiento. En caso de no ser así es el responsable del hidrocele testicular.
- Fascia espermática interna: procede de la fascia transversalis.
- Fascia cremastérica: se forma a partir de la fascia del oblicuo menor.
- Músculo cremáster: se localiza anterior al conducto deferente y los vasos del cordón y procede de fibras del transverso y oblicuo menor. Este músculo es de naturaleza estriada, a diferencia del dartos escrotal. Su función es la de retraer el testículo ante estímulos térmicos o táctiles (reflejo cremastérico).
- Fascia espermática externa: procede de la aponeurosis del músculo oblicuo mayor.

El nervio ilioinguinal perfora al oblicuo menor muy lateralmente al conducto inguinal y queda incluido en el mismo acompañando al cordón espermático inmediatamente profundo a la fascia cremastérica externa, a la que finalmente perfora para alcanzar la piel.

5.6. Pared posterior del abdomen.

Está formada por tres grupos musculares: anterior (cuadrado de los lomos y psoas), medio (inserción posterior del transverso del abdomen) y posterior (músculos espinales, serrato menor posteroinferior, dorsal ancho y aponeurosis lumbar).

De esta región lo más importante es conocer los puntos débiles de la pared, por donde pueden abrirse paso las hernias lumbares:

- Triángulo de Petit o triángulo lumbar inferior. Formado por el dorsal ancho, el oblicuo externo o mayor y la cresta ilíaca. El

fondo de este triángulo está formado por el músculo oblicuo interno o menor.

b) Cuadrilátero de Grynfelt o triángulo lumbar superior. Limitado por el oblicuo menor, el serrato posteroinferior, el músculo iliocostal y la XII costilla. El fondo de este cuadrilátero está ocupado por el músculo transverso del abdomen.

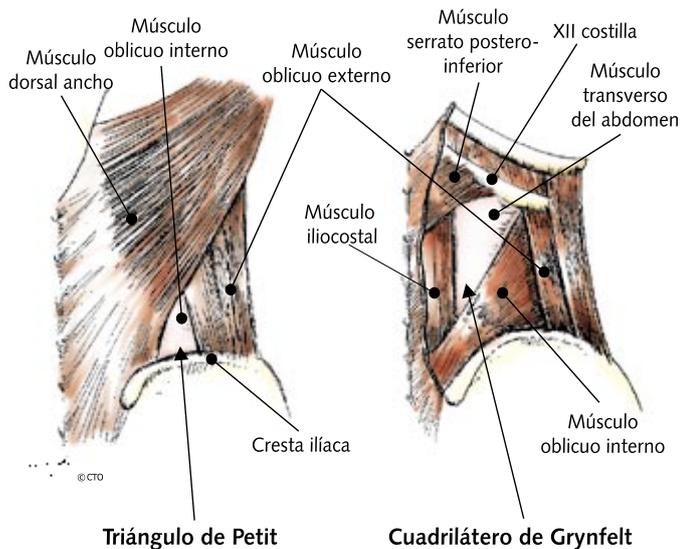


Figura 39. Espacios herniarios lumbares.

5.7. Vascularización arterial de las vísceras abdominales.

Se realiza a través de tres troncos arteriales procedentes de la aorta abdominal: tronco celíaco, arteria mesentérica superior y arteria mesentérica inferior.

El tronco celíaco se encarga de irrigar la porción distal del esófago, la mitad del duodeno, hígado, vesícula biliar, bazo y parte del páncreas y epiplón. La mitad distal del duodeno y los dos tercios proximales del colon transverso, junto a la porción restante del páncreas, yeyuno, íleon, ciego, apéndice y colon ascendente es irrigada por la arteria mesentérica superior.

La arteria mesentérica inferior irriga el tercio distal de colon transverso, descendente, sigma y tercio superior del recto. Los dos tercios restantes del recto son irrigados por la arteria ilíaca interna o hipogástrica. El tercio medio se irriga directamente a través de la arteria hemorroidal media y el tercio distal por la arteria hemorroidal inferior, que es rama de la arteria pudenda, que a su vez lo es de la hipogástrica. La arteria ilíaca externa no da ramas hasta salir por el espacio inguinal (MIR 01-02, 237).

1) **Tronco celíaco.** Se origina en ángulo recto en la cara anterior de la aorta a nivel de L1 en relación con los pilares diafragmáticos, el lóbulo caudado hepático y borde superior del páncreas. Tiene un recorrido muy pequeño, de 1 cm aproximadamente, y da las siguientes ramas:

- Arteria coronaria estomáquica o gástrica izquierda: se dirige desde la pared posterior del abdomen hacia el cardias, para bajar hacia el ligamento hepatogástrico (omento menor) y curvatura menor.
- Arteria hepática común: a su vez da lugar a dos ramas fundamentales: arteria gastroduodenal (dividida a su vez en gastroepiploica derecha y pancreaticoduodenal superior) y hepática propia (su continuación natural). Esta última es anterior a la vena porta y se encuentra a la izquierda de la vía biliar. Se encarga de perfundir el parénquima hepático mediante dos ramas que no se anastomosan entre sí. La arteria hepática derecha se divide en dos ramas que abrazan el conducto hepático derecho o el conducto cístico (MIR 2004-2005, 238). La hepática propia tiene, además, dos ramas importantes: arteria pilórica o gástrica derecha (se anastomosa con la gástrica izquierda) y cística, que irriga la vesícula biliar. La arteria gastroepiploica derecha emite ramas para la curvatura mayor del estómago, porción superior del duodeno y omento mayor. Se anastomosa con la homónima contralateral.

- Arteria esplénica: cursa a lo largo del borde superior del páncreas hasta llegar al bazo por el meso pancreáticoesplénico. Se trata de la rama más voluminosa del tronco celíaco y es la localización más frecuente de los aneurismas viscerales. Su rama más importante es la gastroepiploica izquierda, que discurre por la curvatura mayor para acabar anastomosándose con la gastroepiploica derecha. Las arterias gástricas cortas, ramas de la esplénica, irrigan el tercio proximal de la curvatura mayor.

2) **Arteria mesentérica superior.** Se origina en un ángulo agudo en la cara anterior de la aorta abdominal a nivel de L2. En su origen se relaciona con la tercera porción del duodeno y el uncus pancreático, a los que abraza en su cara anterior mientras desciende hasta la raíz del mesenterio, formando la pinza aortomesentérica de Rokitansky.

Sus principales ramas son:

- Arteria pancreaticoduodenal inferior: irriga parte de páncreas y duodeno.
- Asas yeyunoileales: aproximadamente unas doce ramas, que proceden del borde izquierdo de la AMS, que se anastomosan entre sí formando entre dos y cinco arcadas vasculares, de la última de las cuales se originan los vasos rectos que irrigan yeyuno e íleon.
- Arteria ileobicecoapendiculocólica o ileocólica: vasculariza íleon, ciego y apéndice.
- Arteria cólica derecha: se divide en ramas superior e inferior para dar sangre arterial a colon derecho.
- Arteria cólica media: se divide en ramas izquierda y derecha, irrigando el colon transverso.

3) **Arteria mesentérica inferior.** Se origina en ángulo agudo en la cara anterior de la aorta a nivel de L3, donde se relaciona con un acúmulo de células cromafines conocido como órgano de Zuckerkandl y se dirige oblicuamente hacia la izquierda. Es de menor calibre que las anteriores y origina las siguientes ramas:

- Cólica izquierda: se divide en ramas inferior y superior e irriga el ángulo esplénico y colon descendente.
- Sigmoides: generalmente son tres, que se reparten la irrigación del sigma.
- Hemorroidal superior: irriga el tercio superior del recto.

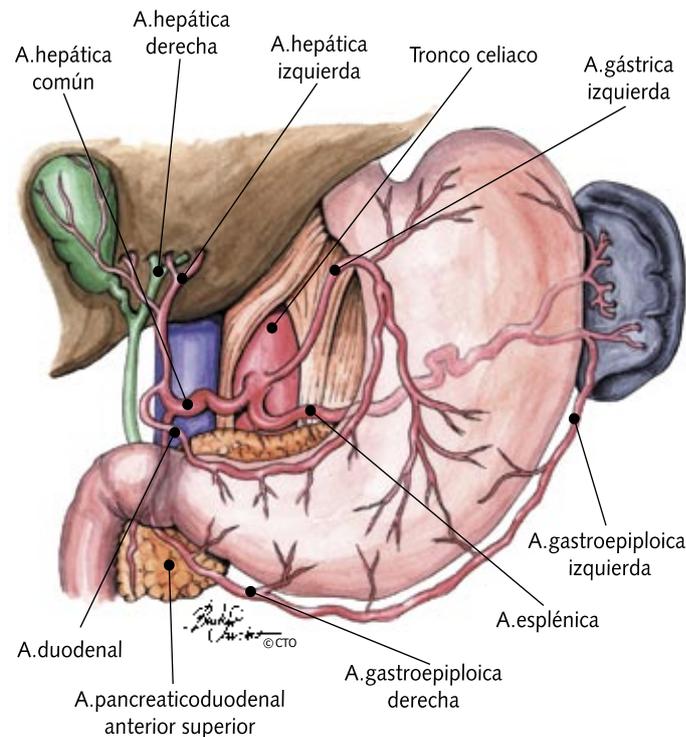


Figura 40. Tronco celíaco.

4) **Anastomosis arteriales.** Para garantizar la vascularización del tubo digestivo se establecen anastomosis entre los tres troncos arteriales.

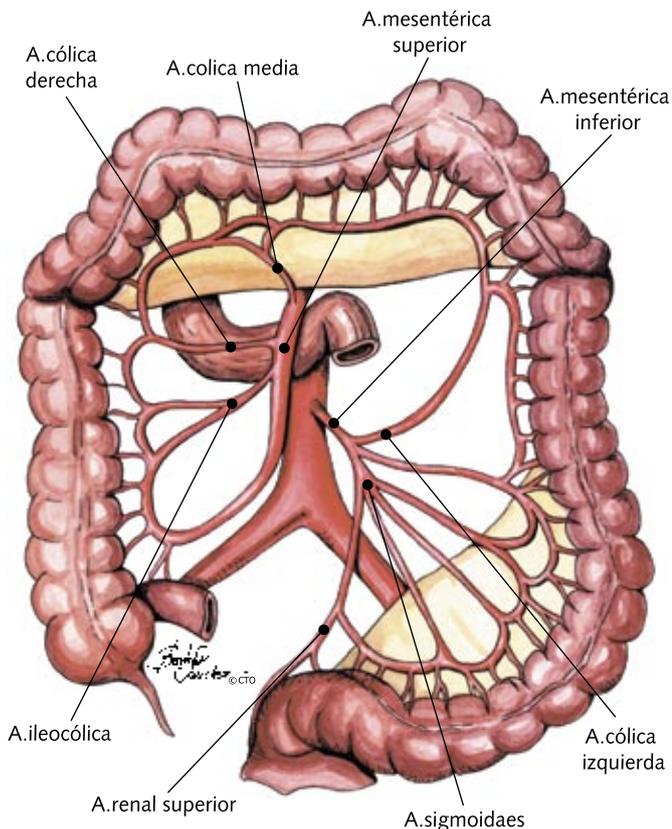


Figura 41. Arterias mesentéricas superior e inferior.

El tronco celíaco se anastomosa con la mesentérica superior a través de las arterias pancreaticoduodenales superior e inferior. Los sistemas de la mesentérica superior e inferior se anastomosan entre sí a través de ramas superiores de la cólica derecha e izquierda, formando así la **arcada arterial de Riolo**, que es la anastomosis de mayor calibre del tracto digestivo y especialmente importante en los casos de isquemia intestinal o hemicolectomías. La mesentérica inferior se anastomosa a través de la hemorroidal superior con el sistema de la arteria hipogástrica (ilíaca interna).

5.8. Drenaje venoso de las vísceras abdominales.

El drenaje venoso del tracto gastrointestinal y anejos se lleva a cabo a través del sistema venoso porta. Este sistema carece de válvulas en sus vasos principales en el adulto y conduce al hígado un 60% de la sangre que esta víscera ingresa. Se forma a partir de la convergencia de las venas mesentérica superior, esplénica y mesentérica inferior. La formación de la vena porta se produce por detrás de la unión entre cabeza y cuello del páncreas (MIR 94-95, 249).

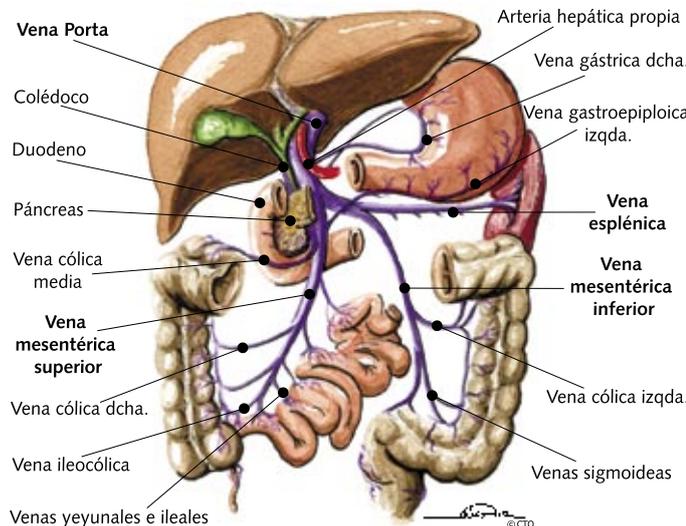


Figura 42. Sistema porta.

Las venas mesentéricas superior e inferior recogen sangre de los territorios irrigados por las arterias del mismo nombre. La vena esplénica drena la sangre de los territorios vascularizados por el tronco celíaco (MIR 00-01F, 206).

- 1) **Vena mesentérica inferior.** Es la prolongación de la vena hemorroidal superior y recoge la sangre del tercio superior del recto, sigma, colon descendente y mitad izquierda del transverso, situándose en la pared posterior izquierda peritoneal. La vena hemorroidal media desemboca en la vena ilíaca interna y la vena hemorroidal inferior lo hace en la vena pudenda interna que a su vez drena en la ilíaca interna. La vena mesentérica inferior asciende para encontrarse detrás de la cola del páncreas con la vena esplénica, con la que forma el tronco esplenomesaláico.
- 2) **Vena mesentérica superior.** Recibe sangre procedente del intestino delgado, ciego, colon ascendente y mitad derecha del colon transverso y se sitúa a la derecha de la arteria mesentérica superior a la que acompaña formando parte de la pinza aortomesentérica hasta confluir con el tronco esplenomesaláico (a nivel del límite entre cabeza y cuello del páncreas) para formar la **vena porta** (MIR 94-95, 249). Esta vena se introduce en el epiplón menor o ligamento hepatoduodenal situándose por detrás del colédoco y de la arteria hepática propia, para dirigirse hacia el hígado y en su trayecto constituye el límite anterior del hiato de Winslow.
- 3) **Anastomosis portosistémicas.** El sistema porta tiene numerosas anastomosis con el sistema de retorno venoso sistémico. Estas anastomosis son importantes en casos de aumento del flujo porta, como en la hipertensión portal en el seno de la cirrosis hepática. Las más importantes son:
 - Las ramas esofágicas de la vena gástrica izquierda se anastomosan con las venas esofágicas que drenan en la vena álgico. Pueden dar origen a varices esofágicas.
 - La vena rectal superior se anastomosa con las venas rectales media e inferior, que drenan en la vena ilíaca.
 - Las venas paraumbilicales del ligamento falciforme (que habitualmente suele estar obliterado en el adulto) establecen comunicación con las venas subcutáneas de la región periumbilical en la pared anterior del abdomen.
 - Las afluentes de la vena esplénica se anastomosan con la vena renal izquierda. Hay también venas cortas que anastomosan las venas lumbares con las venas esplénica y cólica.

5.9. Relaciones de las vísceras abdominales.

5.9.1. Esófago.

El esófago baja desde la faringe hasta el estómago siguiendo la curvatura de la columna vertebral. A su paso por el mediastino posterior se relaciona con los ganglios linfáticos traqueobronquiales, el pericardio, la aurícula izquierda y el bronquio principal izquierdo (MIR 01-02, 238). Se introduce en el abdomen atravesando el diafragma por el lado izquierdo, muy cerca del eje medio del cuerpo. A este nivel está cubierto por el peritoneo y rodeado por el plexo nervioso esofágico.

5.9.2. Estómago.

La cara anterior está parcialmente cubierta por peritoneo parietal y se relaciona con la cara inferior del lóbulo izquierdo del hígado, el diafragma y la pared abdominal anterior. La cara posterior se relaciona con la transcavidad de los epiplones y a través de esta, con el llamado "lecho gástrico", formado por el diafragma, bazo, porción superior de riñón izquierdo, suprarrenal izquierda, cuerpo y cola del páncreas, mesocolon transverso y una extensión variable de colon transverso.

5.9.3. Duodeno.

La primera porción (superior) se relaciona por delante con el lóbulo cuadrado del hígado y la vesícula biliar. Su cara posterior está separada proximalmente de la cabeza del páncreas por la bolsa omental y distalmente se halla en contacto con el colédoco y la arteria gastroduodenal y, a través de ellas, con la porta y la vena cava inferior, situadas posteriormente. El borde superior de esta primera porción proporciona inserción al omento menor formando el límite inferior del hiato de Winslow.

La segunda porción (descendente) es cruzada anteriormente por el colon transverso. Por encima se relaciona con el lóbulo derecho del hígado y la vesícula biliar y por debajo con las asas yeyunales. Su cara posterior se relaciona con el riñón derecho y sus vasos, uréter derecho, psoas derecho y vena cava inferior. En su cara medial recibe la desembocadura del conducto pancreático y colédoco.

La tercera porción (horizontal) se sitúa en la pinza aortomesentérica. Se relaciona por delante con los vasos mesentéricos superiores y con la raíz del mesenterio. Su cara posterior se relaciona con el uréter derecho, psoas derecho, vasos gonadales derechos y cava inferior para terminar delante de la aorta.

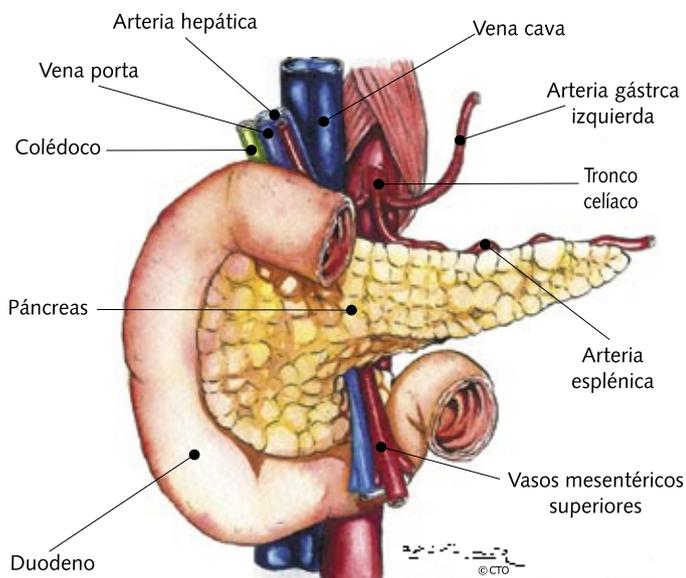


Figura 43. Relaciones del duodeno y páncreas (MIR 02-03, 131).

La cuarta porción (ascendente) se relaciona por delante con la raíz del mesenterio y su la cara posterior con el psoas izquierdo y los vasos gonadales izquierdos. Su borde lateral se relaciona con el riñón izquierdo mientras que su borde medial lo hace con el gancho del páncreas.

5.9.4. Asas yeyunoileales.

Por delante se relacionan con la pared abdominal anterior a través del omento mayor y por detrás con el estómago, bazo e hígado a través del mesocolon y colon transverso.

5.9.5. Intestino grueso.

El ciego descansa sobre el psoas-íliaco derecho y los nervios femoral y femorocutáneo lateral derechos. Se relaciona anteriormente con la pared abdominal anterior.

El colon ascendente está unido por detrás al psoas derecho, cresta íliaca derecha y músculos cuadrado de los lomos derecho y transverso del abdomen derecho. Al transformarse en colon transverso se relaciona con la cara anterior de riñón derecho y porción descendente de duodeno. Por delante se relaciona con las asas de intestino delgado, omento mayor y pared abdominal anterior.

El colon transverso se relaciona superiormente con el hígado, vesícula biliar, estómago y bazo, anteriormente con el omento mayor y posteriormente con la porción descendente de duodeno, cabeza de páncreas, intestino delgado y riñón izquierdo. Al transformarse en colon descendente se sitúa detrás del estómago y contacta con el bazo, riñón izquierdo y cola de páncreas.

El colon descendente se relaciona anteriormente con las asas intestinales y omento mayor, posteriormente con el riñón izquierdo y cuadrado de los lomos e iliopsoas izquierdos

El sigma se relaciona posteriormente con el músculo piriforme, plexo sacro, uréter izquierdo y vasos ilíacos internos e inferiormente con la vejiga urinaria en el hombre y la vagina en la mujer.

Las principales relaciones del recto son las anteriores: en el varón con la vejiga, vesículas seminales, conductos deferentes y próstata y en la mujer con la porción inferior de la vagina. Superiormente se relaciona con las asas intestinales o sigma a través del peritoneo.

5.9.6. Hígado y vía biliar.

El hígado es el órgano intrabdominal de mayor tamaño. Por delante se relaciona con el reborde costal y el diafragma exceptuando la región epigástrica, que se relaciona con la pared abdominal anterior. Por la cara posterior se relaciona con el diafragma, vértebras torácicas diez y once, esófago abdominal, vena cava inferior, suprarrenal derecha y omento menor.

Por la cara derecha se relaciona con la séptima a undécima costillas y con el diafragma, y a través del mismo con la pleura y el pulmón derechos.

En la cara superior o diafragmática se relaciona con la cúpula del diafragma y a través de él con la pleura, pulmón, pericardio y corazón. En la cara posteroinferior o visceral se relaciona, de izquierda a derecha, con el fundus, porción superior del cuerpo gástrico y omento menor a través de su lóbulo izquierdo; píloro y porción superior del duodeno a través del lóbulo cuadrado; también se relaciona con la vesícula biliar, porción descendente del duodeno, porción superior del riñón derecho y ángulo cólico derecho.

La cara visceral está cubierta por peritoneo excepto a nivel de la vesícula biliar y del hilio hepático, que mide unos 5 cm aproximadamente y contiene la vena porta, la arteria hepática propia, los conductos hepáticos, los vasos linfáticos y el plexo nervioso hepático. Los conductos hepáticos se unen formando el conducto hepático común, que baja entre las capas del omento menor y se une al conducto cístico de la vesícula biliar para formar el colédoco. Cruza la vena porta, pasa por detrás de la porción superior del duodeno y se queda en la pared posterior de la cabeza del páncreas, donde contacta con el conducto pancreático, formando la ampolla hepatopancreática. En la parte más distal, las fibras circulares rodean la pared del colédoco antes y después de que penetre en la pared duodenal, formando el esfínter del colédoco (MIR 01-02, 236; MIR 00-01F, 208).

Las zonas de reflexión del peritoneo originan los ligamentos suspensorios del hígado. El ligamento falciforme está formado por el repliegue peritoneal que origina la vena umbilical embrionaria en su trayecto desde la pared anterior del abdomen al hígado. En el borde libre del ligamento falciforme se encuentra el ligamento redondo, que es la porción obliterada de la vena umbilical después del nacimiento, cerca del ombligo. Las dos hojas de peritoneo que forman el ligamento falciforme se dividen en su parte superior y dejan una porción de hígado sin peritoneo, denominado área desnuda. A este nivel se originan el ligamento coronario y los ligamentos triangulares izquierdo y derecho (MIR 00-01, 240).

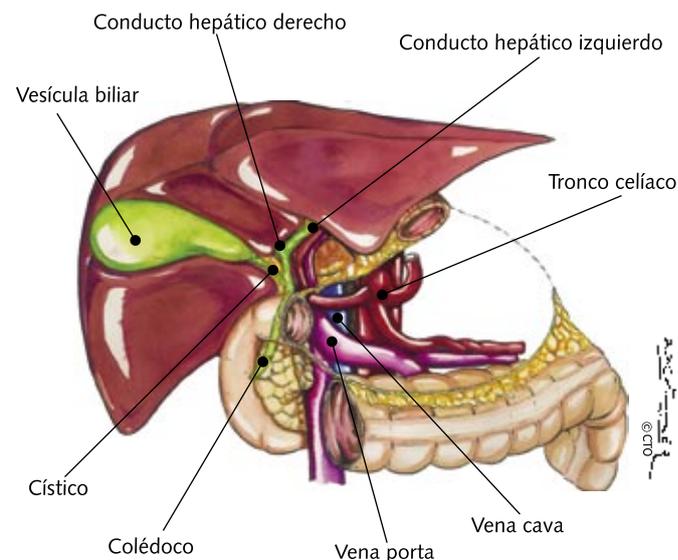


Figura 44. Hígado y vía biliar.

5.9.7. Páncreas.

En el marco duodenal la cabeza del páncreas se relaciona con el duodeno y las arterias pancreaticoduodenales a la derecha. Por detrás se relaciona con la vena cava inferior, pilar derecho del diafragma, porción terminal de las venas renales y colédoco; anteriormente con el colon transverso y asas yeyunales a través del peritoneo. El uncus pancreático queda atrapado entre la aorta posteriormente y los vasos mesentéricos superiores anteriormente.

El cuerpo pancreático se relaciona en su cara anterior con el píloro y la pared posterior de la bolsa omental. La cara posterior se relaciona con la porta, aorta, tronco celíaco, mesentérica superior, pilar izquierdo del diafragma, suprarrenal izquierda y riñón izquierdo con sus vasos. Por su cara inferior se apoya en el ángulo duodeno-yeyunal, asas intestinales yeyunales y ángulo cólico izquierdo.

La cola del páncreas se sitúa en el espesor del meso esplenorrenal y contacta con la porción inferior del bazo.

5.9.8. Riñón, vía urinaria y glándula suprarrenal.

Los riñones son órganos retroperitoneales, situados en las fosas lumbares a nivel de T12 a L2. Su tamaño es de aproximadamente 10-12 cm de largo y 5-7 cm de ancho. Tienen forma de judía y en su parte cóncava, situada medialmente, se encuentra el hilio renal, del que emerge la pelvis renal y los vasos renales.

Los riñones están envueltos por dos cápsulas fibrosas, entre las que se encuentra el espacio perirrenal, ocupado por grasa. Por detrás de la cápsula más externa existe otro espacio llamado pararenal, también ocupado por grasa y limitado por la fascia de Gerotta. Por delante, el riñón derecho se relaciona con la cara visceral del hígado, porción descendente del duodeno, ángulo cólico derecho e intestino delgado, mientras que el riñón izquierdo se relaciona con el páncreas, estómago, bazo, yeyuno y colon descendente.

Las arterias renales se originan de la aorta a nivel de L1-L2. La arteria renal derecha cruza por detrás de la vena cava inferior y cada arteria se divide cerca del hilio renal en 5 arterias segmentarias, que cruzan la pelvis renal y se dividen en arterias lobares e interlobares (MIR 00-01, 236).

La pelvis renal se forma por la confluencia de los cálices mayores y se continúa caudalmente con el uréter. Los uréteres miden aproximadamente 30-35 cm, siendo el izquierdo algo más largo. Descienden por el borde anterior del músculo psoas y cruzan por delante a los vasos ilíacos comunes.

El uréter derecho se relaciona anteriormente con la raíz del mesenterio. Ambos desembocan en la vejiga urinaria, situada en el espacio retropubiano (MIR 02-03, 154).

La pared de la vejiga está constituida por músculo liso que forma el músculo detrusor y, a nivel del cuello vesical, el esfínter interno, de control involuntario.

En la parte inferior se observa el orificio uretral interno, que con los orificios de los uréteres forma un triángulo llamado trígono. La uretra masculina se divide en tres partes: prostática, membranosa y esponjosa. La uretra prostática atraviesa el diafragma urogenital, donde se encuentra el esfínter estriado o externo, de control voluntario (MIR 97-98, 200). En la pared posterior de la uretra prostática aparece un orificio llamado colículo seminal que conduce a una pequeña cavidad "en dedo de guante" denominada utrículo prostático y que es un vestigio del conducto uterovaginal embrionario.

La uretra membranosa atraviesa el diafragma urogenital para continuarse con la uretra esponjosa, contenida en el cuerpo esponjoso del pene. La uretra femenina es más corta y en su parte inferior se relaciona con la vagina, atravesando el diafragma urogenital para desembocar en el vestíbulo vaginal.

Sobre el polo superior de cada riñón se encuentra la glándula suprarrenal correspondiente. Entre ambas suprarrenales se encuentran los pilares del diafragma, tronco y plexo celíacos, aorta (a la izquierda) y vena cava inferior (a la derecha).

5.10. Otras estructuras.

5.10.1. Bolsa omental.

La bolsa omental o transcavidad de los epiplones es un receso de la cavidad peritoneal situado entre el estómago y la pared posterior del abdomen. Esta cavidad permite una gran movilidad del estómago y permite que se deslice libremente durante la digestión. Está comunicada con la cavidad peritoneal principal a través del orificio omental (orificio epiploico o hiato de Winslow). Los límites de este hiato son los siguientes:

- Superior: lóbulo caudado del hígado.
- Inferior: primera porción del duodeno.
- Posterior: vena cava inferior y pilar derecho del diafragma.
- Anterior: la vena porta y (por delante de ella) el colédoco y la arteria hepática, todos ellos situados en el borde libre del omento menor.

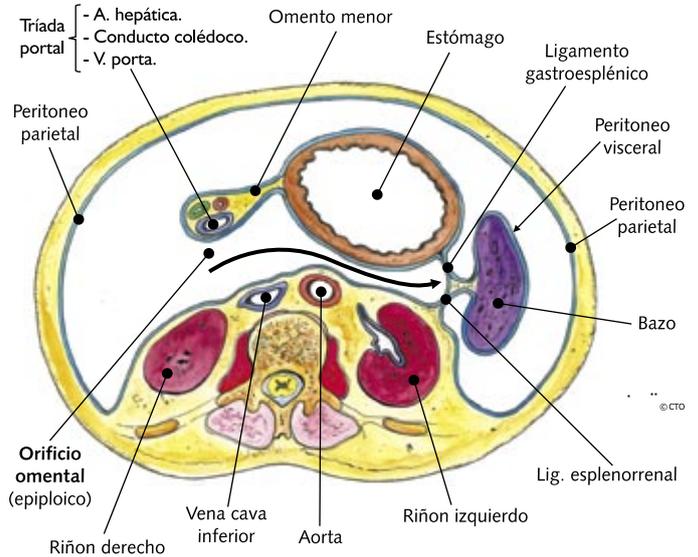


Figura 45. Hiato de Winslow y bolsa omental.

Colaboran a formar la pared anterior de la bolsa omental los epiplones. El epiplón gastrohepático (omento menor) alberga la vena porta, la arteria hepática y envuelve al conducto colédoco en su trayecto desde el hígado hasta el duodeno. El epiplón gastrocólico (omento mayor) une el estómago con el colon transverso y se descuelga por delante de este y las asas intestinales formando el delantal de los epiplones.

5.10.2. Raíz del mesenterio y mesocolon sigmoide.

La raíz del mesenterio es una doble hoja de peritoneo que permite el acceso de los vasos mesentéricos a las asas intestinales. Mide unos 15 cm y discurre oblicuamente desde el lado izquierdo de L2 hasta la fosa ilíaca derecha, cruzando la tercera y cuarta porción del duodeno, aorta, vena cava inferior, vasos gonadales derechos, uréter derecho y psoas derecho.

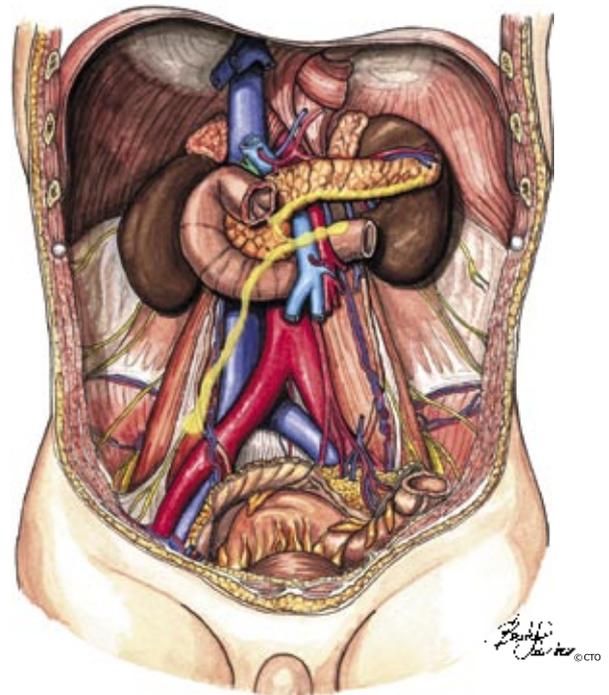


Figura 46. Raíz del mesenterio.

El mesocolon sigmoide se inserta en forma de V invertida con su vértice cerca de la división de la ílfaca común y del acceso del uréter izquierdo a la pelvis. Su brazo izquierdo o superior asciende sobre el lado medial del psoas y su brazo derecho se dirige a S3.

5.10.3. Sistema linfático.

Permite el drenaje del líquido tisular, absorbe y transporta la grasa e interviene en los mecanismos de defensa del organismo. Filtra el

exceso de líquidos en los tejidos hasta los ganglios linfáticos y se transportan hasta la circulación sistémica por los vasos linfáticos. Después de pasar por uno o más ganglios linfáticos, se distribuye a vasos de mayor tamaño (troncos linfáticos) que se unen para formar el conducto torácico, que recibe el retorno linfático de los vasos infradiafragmáticos, mediastínicos posteriores e intercostales. Pasa por encima de la cisterna del quilo a través del hiato aórtico del diafragma y asciende por el mediastino posterior entre la aorta torácica y la vena ácigos. Cruza a la izquierda por detrás del esófago hasta el mediastino superior para drenar en la unión entre las venas yugular interna y subclavia del lado izquierdo (MIR 98-99F, 234).

El conducto torácico drena la linfa de todo el cuerpo, excepto la del lado derecho de cabeza y cuello, el miembro superior derecho y la mitad derecha de la caja torácica. Estas estructuras drenan en el conducto linfático derecho que desembocará en la unión entre las venas yugular interna y subclavia derechas. La cisterna del quilo (de Pequet) es un saco dilatado situado en la zona inferior del conducto torácico donde desembocan los troncos linfáticos intestinales y lumbares. Los vasos linfáticos superficiales suelen tener válvulas. Se encuentran bajo la piel y fascia superficial y drenan en los vasos profundos, entre los músculos y la fascia acompañando a los vasos principales.

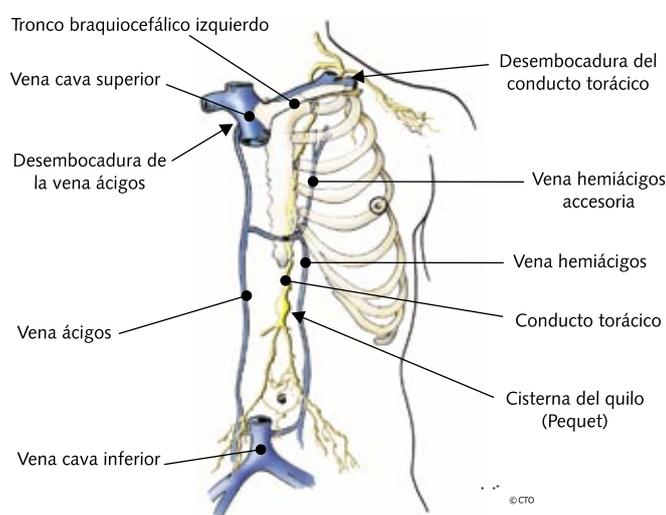


Figura 47. Conducto torácico y sistema de la vena ácigos.

5.10.4. Sistema de la vena ácigos.

Está formado por venas a cada lado de la columna vertebral que drenan el dorso del tronco y las paredes torácica y abdominal. La vena ácigos y la hemiacigos se originan en la cara posterior de la cava inferior y de la renal respectivamente, aunque es un sistema con múltiples variaciones.

La **vena ácigos** comunica las venas cava superior e inferior y recoge la sangre de las paredes posteriores de tórax y abdomen, ascendiendo por el lado derecho de la columna vertebral. En el mediastino posterior forma un cayado sobre el hilio pulmonar derecho que desemboca en la vena cava superior. En su trayecto recibe sangre de las venas mediastínicas, esofágicas y bronquiales.

La **vena hemiacigos** se origina en el lado izquierdo por las venas subcostal y lumbar ascendente. Ascende por el lado izquierdo de la columna vertebral y a nivel de T9 se cruza al lado derecho para desembocar en la vena ácigos. Recibe las tres últimas venas intercostales posteriores, las esofágicas inferiores y varias venas mediastínicas.

La **vena hemiacigos accesoria** se encuentra en el lado izquierdo y baja desde el cuarto y quinto espacio intercostal drenando la sangre de las venas intercostales, hasta T7-T8 donde se cruza y desemboca en la vena ácigos. A veces se une a la hemiacigos y desembocan juntas en la vena ácigos.