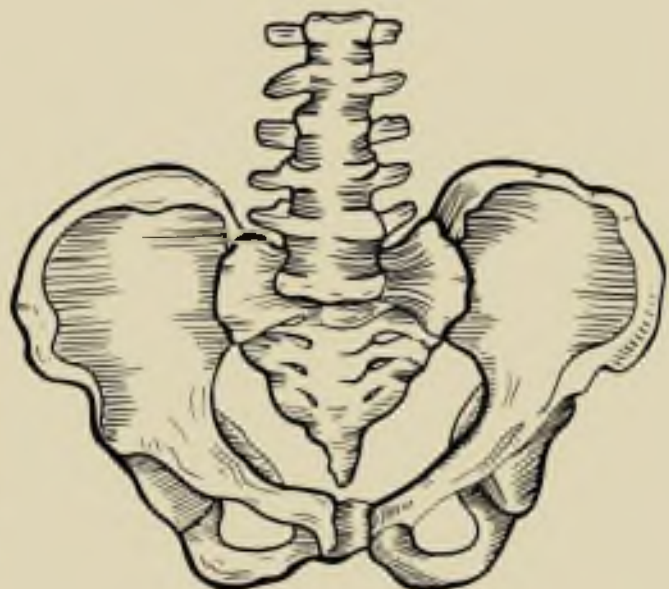
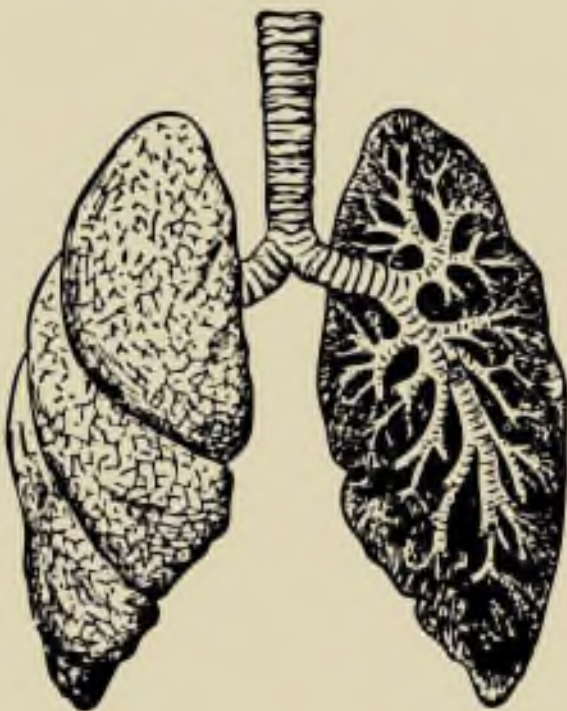




ANATOMÍA HUMANA

JORGE ARTURO LA TORRE Y JIMENEZ



Anatomía Humana

© **Jorge Arturo La Torre Y Jiménez**

Editor:

Jorge Arturo La Torre Y Jiménez

Jr. Hermosura 170 – Chachapoyas – Amazonas- Perú

1a. edición digital – diciembre 2022

Libro electrónico disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe>

Depósito Legal N°202212729

ISBN: 978-612-00-8264-5

ISBN: 978-612-00-8264-5



9 7 8 6 1 2 0 0 8 2 6 4 5

INDICE DE CAPITULOS

CAPITULOS	PÁGINAS
Introducción.....	3
El Cadáver: Laboratorio.....	4
Planos de Orientación.....	10
Capitulo 1: Osteología.....	13
Capitulo 2 Miembro Superior e inferior.....	51
Capitulo 3: Cabeza y cuello.....	107
Capitulo 4: Torax	125
Capítulo 5: Abdomen	153
Capítulo 6: Pelvis	188
Capítulo 7: Dientes y ATM.	200
Capítulo 8: Neuroanatomía	234
Bibliografía	316

INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano como producto maravilloso de la Creación está constituido por una serie de órganos y sistemas que permiten la vida y por lo tanto necesita dedicación y esmero para su estudio y comprensión, por esta razón es que cuando los estudiantes de las Ciencias Médicas van a iniciar su conocimiento deben estar preparados tanto física como psíquicamente para al final tener una idea y los conceptos fijados que le servirán para el desarrollo de posteriores experiencias que le ayudarán a solucionar problemas que se le presentarán en el quehacer diario al ejercer su futura profesión.

Desde aquí nosotros los profesionales que actuamos como docentes, les pedimos su entrega total al estudio, ya que de ello dependerá el futuro de su carrera y el de nuestra sociedad que ha puesto sus esperanzas en vuestro esfuerzo, por que la grandeza de un pueblo depende de sus hombres, los que con su trabajo forjarán el mañana para nuestros hijos y los hijos de éstos.

Bienvenidos pues a esta nueva etapa de su formación, solo de cada uno de ustedes dependerá su respectivo porvenir, y que el Gran Arquitecto del Universo guíe vuestros pasos.

Así Sea.

INICIO EN EL LABORATORIO

EL CADAVER

Son de importancia extrema el cuidado respetuoso y propio y el mantenimiento del material cadavérico. Sus respuestas a las preguntas de los exámenes en el laboratorio, se derivan de su cadáver y sus disecciones. ¿Es necesario decir algo más?

Quizá necesite el limpiar el cadáver para prepararlo para disección. Siga los procedimientos provistos por su director de laboratorio. Conserve siempre el cadáver y las mesas de disección limpias y libres de restos de carne y grasa. Deséchelos según las instrucciones de su laboratorio en particular. No use los contenedores ordinarios de basura para este propósito.

Al final de cada período de disección, asegúrese de colocar los órganos, músculos y colgajos de piel, en sus posiciones originales. Empape levemente el cadáver con agua o cualquier otro tipo-de preservativo húmedo (por ejemplo, aceite de wintergreen, folmaldehído) y cúbralo con un trapo.

Utilizar este procedimiento simple, les asegurará a usted y a sus compañeros de clase, un buen espécimen de estudio durante, el curso.

ELEMENTOS DE LABORATORIO

Libros y huesos

Así como es cierto que usted no se aventura a través de un camino de terracería sin un buen mapa en mano, o a construir un rascacielos sin los planos adecuados, tampoco deb intentar aprender la anatomía humana en el taller, sin los materiales de referencia que se enlistan abajo. Conserve los con usted en el laboratorio todo el tiempo (excepto durante el examen).

- Este manual
- Un buen atlas de anatomía humana
- Un texto completo de referencia de anatomía humana
- Acceso a un esqueleto articulado completo

Ropa de protección

Se debe vestir lo siguiente siempre que esté llevando a cabo una disección:

- Una bata a prueba de agua y de grasa.
- Guantes de hule.

Instrumentos de disección

Son esenciales los siguientes instrumentos (fig. 1):

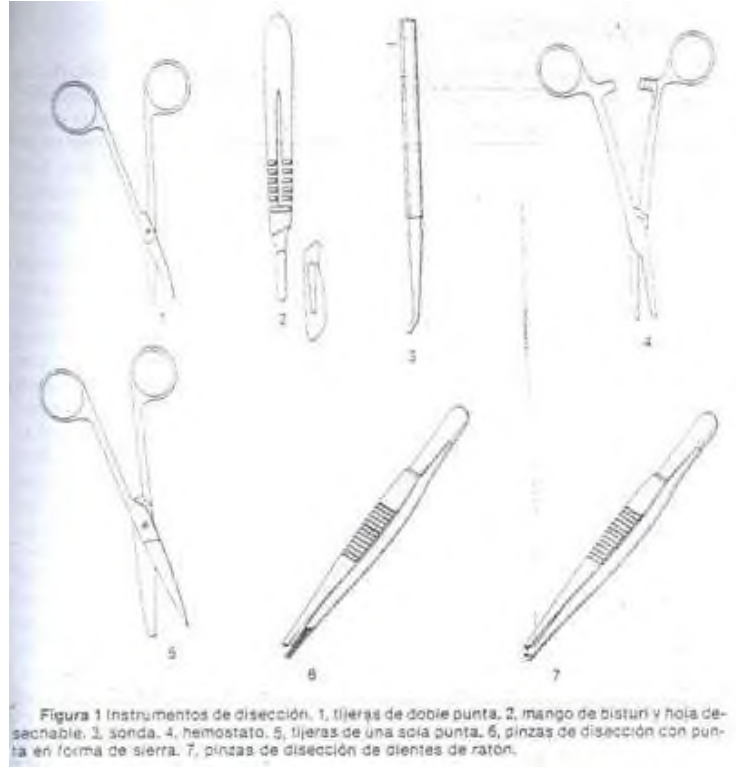
- Plumón: para marcar las líneas de incisión
- Bisturí y hojas extras de bisturí, para las incisiones en piel
- Tijeras afiladas, ya sea con ambas hojas agudas o con un extremo agudo y el otro redondeado para otro tipo de cortes
- Sonda con punto mediano o fino, para separación segura y delinear casi cualquier tipo de tejido.
- Pinzas (con diente de ratón) – para sostener los colgajos cutáneos y estructuras mayores
- Pinzas (con puna en forma de sierra, medianas o pequeñas) para sujetar las pequeñas arterías, nervios y músculos
- Hemostato, de gran utilidad para sostener nervios y arterias mientras se les rastrea o para jalar los colgajos cutáneos mientras se elimina la piel.

Se pueden utilizar instrumentos adicionales para periodos específicos de disección, que incluyen:

- Osteoclastos: para senos craneales, disección de hueso temporal, oído medio e interno y laminectomía

Anatomía Humana

- Sierra de alambre con dientes agudos (sierra de Gigli) —para eliminar la caja torácica y para cortar la mandíbula
- Sierra cortadora de hueso (tiene la apariencia de una sierra de carnicero) —para cortar la pelvis y quitar la cubierta ósea del cráneo
- Martillo
- Cíncel
- Sierra eléctrica osciladora en vez de los osteoclastos y sierras de mano mencionadas arriba.



ORIENTACIÓN

La orientación es crítica y el aspecto más problemático de la disección para el nuevo estudiante. ¡Intente esto! Primero, encuentre alguna estructura familiar del cadáver (por ejemplo, dientes, ojos, tórax). Entonces busque en el atlas y encuentre un dibujo que semeje en forma estrecha el área de interés. Estudie el dibujo. Note las estructuras por donde pasan, y su relación espacial con las que lo rodean. En ese punto, quizá quiera relacionar las estructuras del esqueleto o un modelo. Hágalo. Ahora, transfiera toda esta información visual hacia su cadáver, lea la descripción del manual y las direcciones en forma cuidadosa y empiece la disección. Si trabaja con un compañero, uno de ustedes debe diseccionar, mientras el otro lee y localiza los dibujos apropiados en el atlas. Hágalo durante un tiempo y después cambie de lugar. **Asegúrese** de encontrar lo que está buscando. Después de un corto período de tiempo estos pasos van a emerger en forma automática y rutinaria, y harán que este "curso sea uno de los más interesantes, y gratificantes que haya llevado en su carrera.

TECNICAS

Sin los materiales y técnicas de aprendizaje apropiados, su tiempo de disección será tan solo un ejercicio para dismantelar el cuerpo humano una pieza cada vez. Deberá ser y puede ser una experiencia invaluable, tanto visual como tangible para el aprendizaje. Sólo mediante sostener, analizar, trazar, limpiar y ver, realmente aprenderá esta materia muy bien.

Cortar (bisturí y tijeras)

BISTURÍ: Una clave para la disección exitosa es el uso del bisturí. La expresión "uso adecuado", en forma necesaria implica también uso limitado. Aquellos que utilizan un bisturí filoso como el arma principal a través de la disección, finalizarán muy pronto sin duda alguna. Sin embargo, la integridad de su disección y la exposición de las estructuras anatómicas se encontrarán en peligro.

Anatomía Humana

Los estudiantes sin experiencia usan de forma indiscriminada el bisturí sobre arterias, nervios y músculos, sin nunca verlos a ellos o su relación con las estructuras que los rodean. Se recomienda que límite el uso del bisturí tan sólo para la piel.

Ejemplo: Incisiones en la piel y desplazamiento. Primero, se delinea la extensión de la incisión sobre la piel, con un plumón marcador. Téngase en mente, que el grosor de la piel es distinto en las diferentes áreas del cuerpo, así como entre cadáver y cadáver. Primero hágase una incisión ligera con el bisturí a lo largo de la línea marcada. Después, con cuidado, vuelva a hacer un trazo a lo largo de la línea y haga que la incisión sea un poco más profunda. Repita este procedimiento tantas veces como sea necesario hasta llegar a la interfase dermoepidérmica. Tome entonces un borde de la piel cortada con pinzas con diente de ratón o un hemostato y gírelo sobre si mismo (es decir, desplace la piel). Conforme se eleva el borde la piel, las papilas dérmicas que se unen al tejido conectivo subyacente se estrecharán ligeramente. Corte con cuidado las papilas a lo largo de la interfase (fig. 2); jale el colgajo cutáneo un poco hacia atrás, note las bandas de tejido conectivo, córtelas y repita el procedimiento. Sabrá que tan sólo está desplazando la piel, si la parte interna del colgajo cutáneo tiene la apariencia de piel de cerdo.



Figura 2 Eliminación de la piel. Jale el colgajo cutáneo hasta tensarlo y corte las bandas de tejido conectivo estirado, unas pocas a la vez.

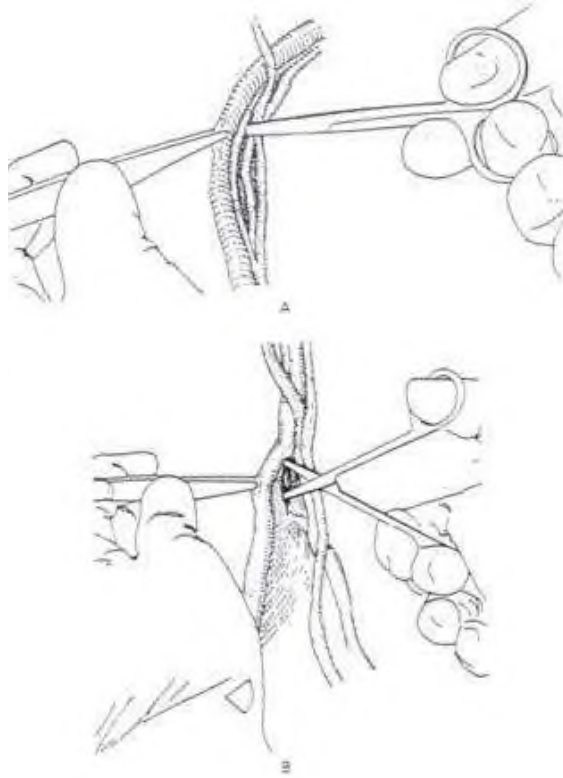
En cadáveres sin grasa, es muy importante mantener el desplazamiento de la piel a lo largo de este plano. Los sujetos obesos tienen una capa subcutánea cargada de grasa, a través de la cual viajan nervios, arterias y venas para alcanzar la piel. A menos que se le pida que haga otra cosa, primero desplace la piel según se describió arriba y entonces use su sonda para disecar y desplazar la grasa subcutánea. Mientras hace esto, busque algunos ejemplos de nervios cutáneos, arterias y venas.

TIJERAS: Debe usar las tijeras para todo tipo de corte, con excepción de las incisiones en piel. Puede utilizar tijeras que tienen un extremo agudo y el otro redondeado o tijeras con los dos extremos agudos. Yo prefiero estas últimas. Las tijeras son un instrumento agradable, fácil de usar, no sólo para cortar sino también para separar y sondear las estructuras que están embebidas en el tejido conectivo.

Ejemplo 1: Disección y corte de un músculo o tendón. Primero, asegúrese que tiene un campo visual claro. Entonces mediante el uso de sus dedos o de una sonda, separe el músculo o tendón de las estructuras que lo rodean (músculo, nervios, arterias, tejido conectivo), a lo largo de su plano facial. Una vez que ha aislado en forma completa el músculo o tendón desde su origen de inserción, jálelo para estar seguro de que los nervios y arterias que lo inervan e irrigan no están en el campo de corte. Ahora inserte con cuidado las agujas en el punto donde el músculo o tendón será disecado y cortado, jale hacia arriba mientras hace esto.

Anatomía Humana

Ejemplo 2: Separación de las estructuras en un sólo paquete vasculonervioso. A menudo están juntos los nervios, arterias y venas que cursan a lo largo de la misma vía, en una envoltura de tejido conectivo. Su tarea es separarlos uno del otro. Una forma excelente de llegar a esto, es sondear y desplazar a través del tejido conectivo con una sonda. También puede usar las tijeras (fig. 3A). Con los bordes juntos, inserte la punta de la tijera en este paquete. Ahora abra con cuidado las hojas de la tijera en un plano que sea paralelo al curso del haz neurovascular. Repita este paso a lo largo del curso del haz neurovascular y pronto empezará a descubrir intactos nervios, arterias y venas. Esta técnica también funciona bien con un hemostato.



Sujetar y sostener (dedos, pinzas y hemostato)

En este curso, puede sujetar y sostener tejidos con los dedos, pinzas, o hemostato. Esta técnica es obvia y simple. Los dos ejemplos que siguen ilustran las técnicas de sostén que se usan en circunstancias especiales.

Ejemplo 1. Reflejar la piel del dorso. Cuando se desplaza la piel del dorso o cualquier otra área grande, su mano puede cansarse de sostener y jalar el colgajo de piel entre sus dedos índice y pulgar, o por Jalar el colgajo con pinzas-de diente de ratón. ¡Intente esto! Corte una pequeña apertura en forma de ojal a lo largo de uno de los bordes del colgajo cutáneo, con el bisturí. Ahora introduzca su dedo índice a través de ese agujero y jale (fig.4). Continúe el desplazamiento de la piel. También puede usted utilizar un hemostato agarrado al borde del colgajo y jalar de éste.

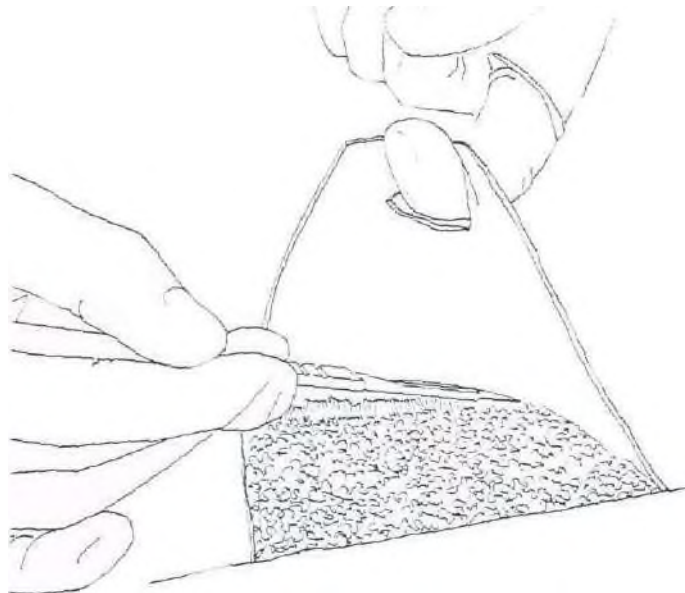


Figura 4 Haga un pequeño ojal en el colgajo cutáneo, para que se pueda jalar la piel con más facilidad.

Ejemplo 2: Trazado de arterias y nervios desde un campo hasta otro. Cuando se trazan las arterias y nervios a partir de un campo y hacia otro por ejemplo el nervio axilar a través del espacio cuadrangular en la extremidad superior, usted puede seguir con facilidad el curso de las estructuras mediante el uso de un hemostato o de pinzas, aunque cambie el campo visual. Una vez que usted ha localizado el nervio axilar en la axila, ponga un hemostato o pinza mientras pasa entre los músculos subescapular y redondo mayor. Ahora gire la extremidad para aproximarse a la parte posterior de la axila. Para encontrar la continuación del nervio axilar, inicie un movimiento ligero del hemostato, mientras usted percibe en el área apropiada de la parte posterior del hombro dicho nervio. Mientras usted sondea hacia el hemostato, pronto encontrará el nervio axilar que pasa a través del espacio cuadrangular cuando alcanza la parte posterior del hombro. Esta técnica se puede usar repetidas veces.

Separación (sondeo)

La sonda para tejidos y las pinzas, se deben usar la mayoría de las veces para separar los tejidos, eliminar grasa, y definir músculos, nervios, arterias y venas. Son menos factibles de causar daño tisular, que puede resultar si usted no percibe una estructura identificable en su disección. No use el bisturí para separar los tejidos.

Ejemplo 1: Separación y definición de estructuras en un paquete neurovascular. Primero tome el paquete ya sea con sus dedos o con pinzas. Mediante el uso de una sonda, comience a picar y golpear el paquete a lo largo de la dirección en la cual corre dicho paquete. Poco a poco las entidades individuales del paquete empezarán a separarse una de la otra. Al final, cada arteria, nervio y vena estarán limpias e intactas aún en sus posiciones naturales en relación con las estructuras adyacentes. Esta técnica toma tiempo y paciencia al principio, pero con la práctica se hará de rutina.

Ejemplo 2: Separación de músculos dentro de un grupo. Se pueden separar músculos grandes uno del otro a lo largo de sus planos faciales ya sea con una sonda o con sus dedos. Después de mirar un dibujo apropiado en el atlas, estime la localización del plano facial mediante la separación de los músculos en cuestión, en el cadáver. Empiece por deslizar sus dedos en la sonda a lo largo del plano hasta que usted obtenga una separación clara a lo largo de toda la longitud del músculo

Ejemplo 3: Eliminación de la grasa de los músculos. Se puede usar la pinza, sonda, o mango del bisturí (habiendo quitado la hoja), para quitar de manera segura y rápida, las capas gruesas de grasa que se encuentran encima de los *músculos*. *Tan sólo lome usted, el instrumento en su mano, póngalo en forma tan plana como sea-posible sobre la grasa, y raspe hacia fuera de usted (fig. 5).* Repita este movimiento.

Anatomía Humana

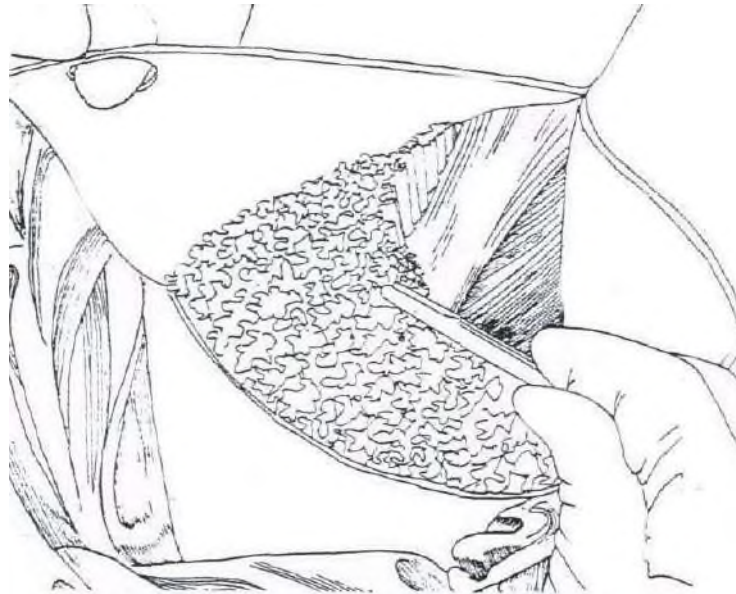


Figura 5 Raspe la superficie cubierta de grasa con un instrumento romo, como una pinza de disección, para ablandarla y eliminarla en forma segura.

Dentro de poco tiempo, la grasa se romperá y disolverá, y de esta manera se revelará un músculo intacto y en muchas ocasiones vasos y nervios intactos

ALGUNAS GENERALIZACIONES DE UTILIDAD

1. Los nervios, arterias y venas que sirven a un músculo, tienen su origen antes de alcanzar dicho músculo.
2. Un músculo recibe irrigación e inervación por desde su extremo proximal (es decir, cerca del eje central del cuerpo).
3. Los nervios, arterias y por lo general las venas, se acompañan uno al otro.
4. Para diferenciar entre nervios, arterias y venas, recuerde que:

Venas

- Por lo general son múltiples
- Por lo general están llenas de sangre coagulada
- Tienen paredes delgadas
- Se desgarran con facilidad

Arterias

- Tienen paredes gruesas
- Tienen lumen,
- Se desgarran de manera más fácil que los nervios

Nervios

- Son duros y de apariencia de cordón
- No tienen lumen
- Vibran cuando se jalan y se ponen tenso y se arrancan o se tira de ellos con una sonda (la prueba del vibrado): las arterias no lo harán y pueden desgarrarse.

5. Lleve usted a cabo la disección del tejido suave partiendo de una comprensión de la estructura ósea subyacente. Inicie cada nueva área de disección mediante el estudio de la estructura ósea apropiada.
6. Es común la variación anatómica entre los individuos. No espere usted que cada estructura (nervios, arterias, venas, huesos, músculos, etc.) sea idéntica en todos los especímenes. Sólo de manera infrecuente, se desviará una estructura del promedio lo suficiente para ser llamado una rareza o anomalía.
7. Antes de llevar a cabo cualquier incisión cutánea, esté seguro de estudiar la anatomía de superficie de tal área.

Anatomía Humana

8. En ocasiones, los niveles vertebrales de los órganos y otras estructuras, se encuentran un poco más alto en el cadáver que en el humano vivo de pie.
9. Usted aprenderá anatomía humana gruesa mejor en el laboratorio y mediante la disección, que en cualquier otra parte o con cualquier otro método.

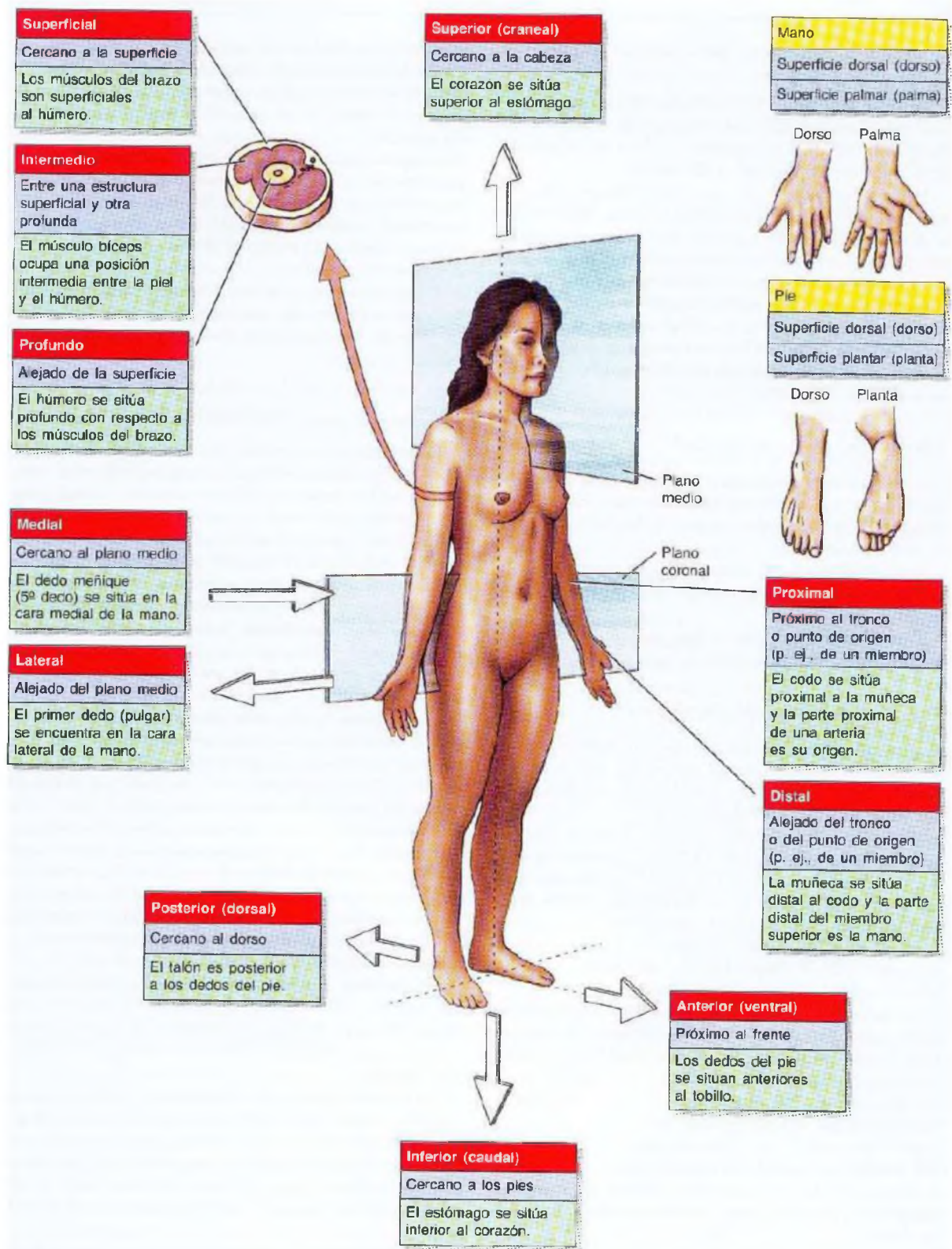
CONCLUSION

El procedimiento general más importante para aprender, es leer y comprender qué es lo que está leyendo, y ver los dibujos, modelos, o cartas y comprender qué es lo que ve. Siga con cuidado las descripciones y las instrucciones en este manual, mientras hace usted referencia constante al esqueleto, el atlas, y el texto de referencia cuando lo juzgue apropiado. Siga esta rutina y haga de ella un hábito. Se puede enseñar a si mismo esta técnica disciplinada de laboratorio y sus habilidades de aprendizaje que lo acompañan, de una manera rápida y fácil. Si lo hace descubrirá sus beneficios de manera casi inmediata, y lo que es mejor, los llevará con usted a través de la carrera que ha escogido.

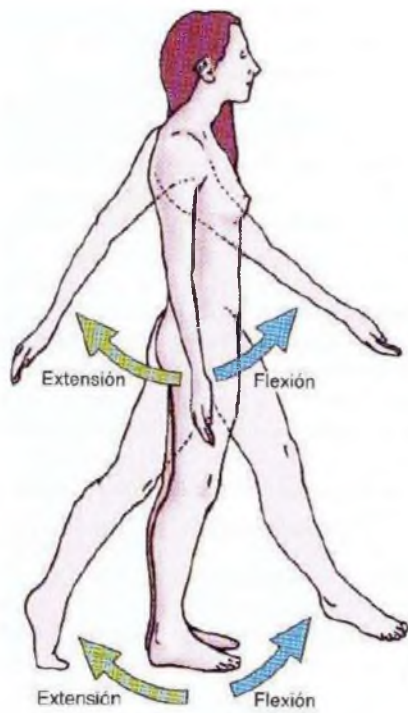
Por fin, contemple durante algunos momentos la enormidad de esta experiencia y esta inapreciable arma educacional, el cadáver, que este ser humano alguna vez vivo, alguien como usted o como yo, ha tenido la gracia de donarle.

Planos de Orientación

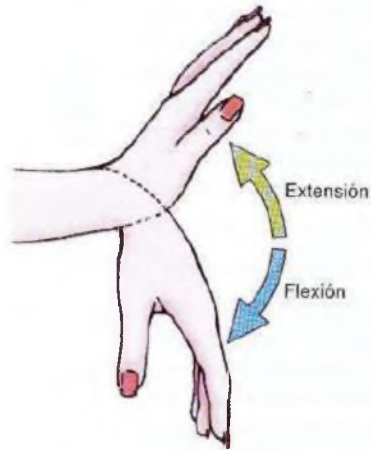
Anatomía Humana



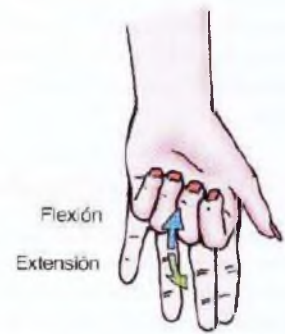
Anatomía Humana



Flexión y extensión del miembro superior por el hombro y del miembro inferior por la cadera



Flexión y extensión de la mano por la muñeca



Flexión y extensión de los dedos de la mano por las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas

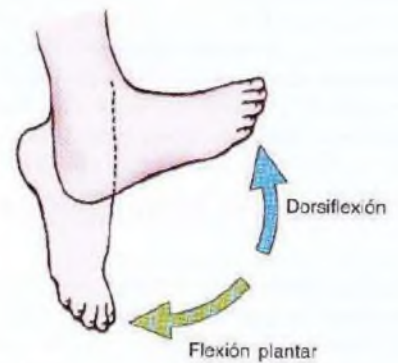
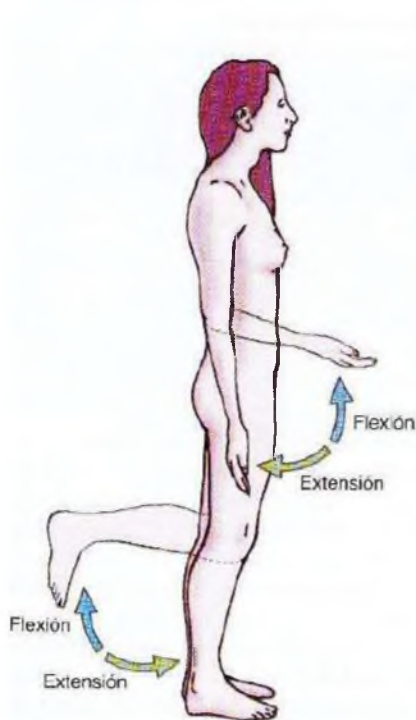
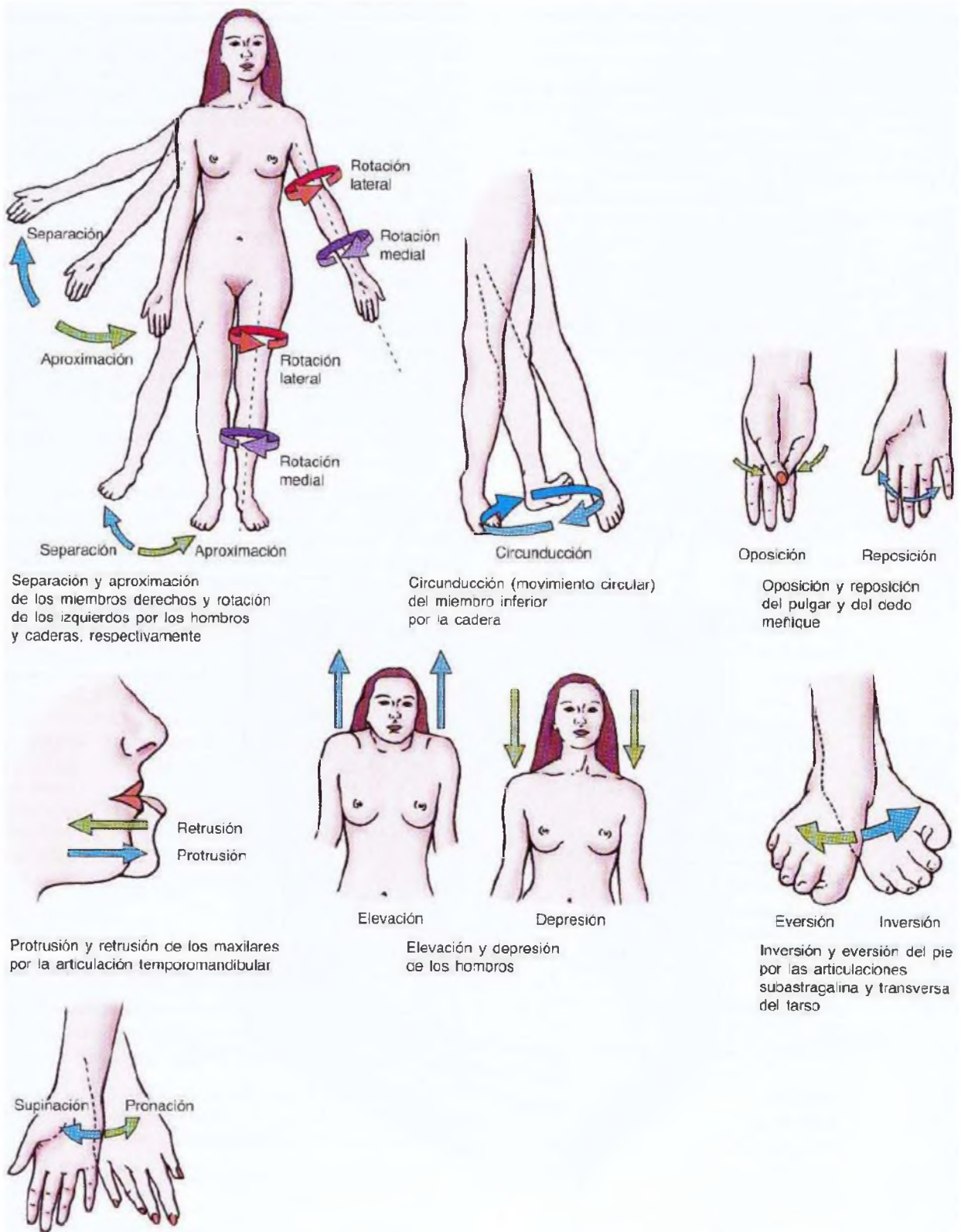


Figura 1.5. Términos de movimiento. Estos términos describen los movimientos de los miembros y de otras regiones del cuerpo: los movimientos se originan en las articulaciones donde se unen dos o más huesos entre sí.

Anatomía Humana



CAPITULO I

OSTEOLOGIA

CONTENIDOS:

- Miembro superior
- Miembro inferior
- Vértebras
- Jaula torácico
- Cabeza ósea

IA Y ARTICULACIONES

CINTURA ESCAPULAR: Conformado por la clavícula, omoplato, tercio superior del húmero.

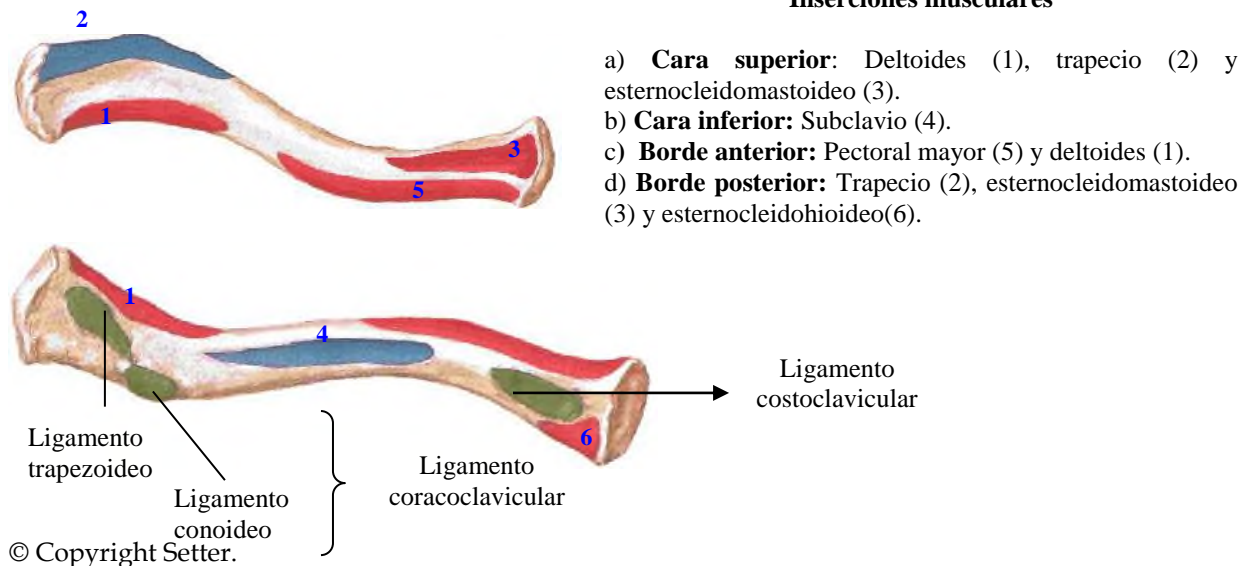
Anatomía Humana

1. Clavícula:

Es un hueso largo, par, con doble curvatura, conecta el miembro superior al tronco. Su extremidad esternal (medial) se ensancha con forma triangular y en ella se articula el manubrio del esternón por la articulación esterno clavicular. Lateralmente, la clavícula se articula con el acromion de la escápula. Su extremidad acromial (lateral) es plana en la zona de articulación acromio clavicular. Los dos tercios mediales del cuerpo de la clavícula son convexos por delante, y el tercio lateral se aplana y es cóncavo por la cara anterior.

Esta formado por caras (superior e inferior), la cara inferior de la clavícula es rugosa, porque existen robustos ligamentos que la unen con la 1° costilla, cerca de su extremo esternal, y suspenden la escápula de su extremo acromial. El tubérculo conoide próximo a la extremidad acromial de la clavícula, ofrece la inserción al **ligamento conoideo**, porción medial del ligamento coracoclavicular y cerca de la extremidad acromial de la clavícula está la línea trapezoidea, en la que se inserta el **ligamento trapezoideo**, es la porción lateral del ligamento coracoclavicular. El surco del tercio medio de la clavícula es el lugar donde se inserta el músculo subclavio. Más medialmente se sitúa la impresión del **ligamento costoclavicular**, que une la 1° costilla a la clavícula.

Inserciones musculares



2. Escápula

Hueso plano, de forma triangular. El cuerpo de la escápula, triangular, es fino y translúcido por encima y por debajo de la espina, aunque sus bordes, sobre todo el lateral, es algo más grueso.

Caras

- **Cara dorsal:** La cara posterolateral del tórax que cubre la 2° a las 7° costillas. Es convexa, está dividida de manera desigual por la espina de la escápula en una pequeña fosa supraespinosa, donde se inserta el músculo supraespinoso y una fosa infraespinosa, mucho mayor, donde se inserta el músculo infraespinoso. La fosa infraespinosa, por el lado del borde externo o axilar, está limitada por una cresta longitudinal a cuyos lados se insertan el redondo menor, y por abajo, el redondo mayor. La espina de la escápula, una robusta cresta ósea, se continúa lateralmente en forma de una expansión plana, el acromion (del griego *akros*, que significa punto), que forma la "punta subcutánea del hombro" y se articula con el extremo acromial de la clavícula.
- **Cara costal:** Es cóncava, de casi toda la escápula forma una gran **fosa subescapular**. Está ocupada por el músculo subescapular y presenta dos o tres crestas oblicuamente ascendentes para la inserción de este músculo. La apófisis coracoides se encuentra encima de la cavidad glenoidea y se proyecta anterolateralmente. El tamaño, la forma y la dirección de esta apófisis se parece a la de un dedo doblado que apuntara hacia el hombro.

Bordes

- **Borde Medial o vertebral:** Cuando el cuerpo de la escápula está en posición anatómica, el borde medial fino de la escápula sigue paralelo y unos 5 cm. lateral a las apófisis espinosas de las vértebras torácicas; por eso suele denominarse borde vertebral. Presta inserción al los músculos romboides

Anatomía Humana

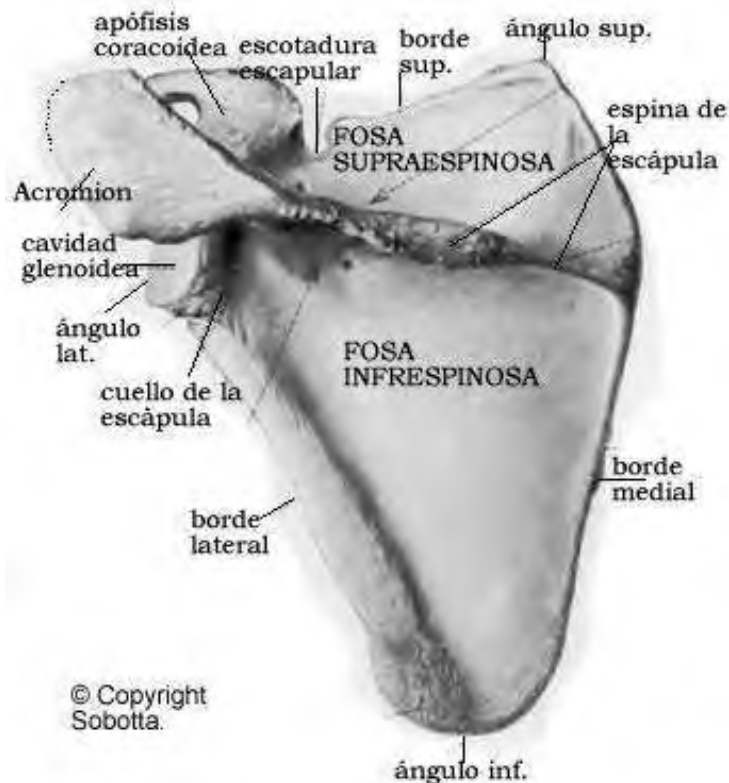
mayor y menor por su cara posterior y por su cara ventral presta inserción al músculo serrato mayor.

- **Borde lateral o axilar:** El borde lateral de la escápula asciende lateralmente desde el ángulo inferior hacia el vértice de la axila; de aquí que, a menudo, se conozca como borde axilar. El borde lateral termina en el ángulo lateral troncal de la escápula, porción más densa del hueso donde se encuentra la cavidad glenoidea; la apófisis ensanchada y adyacente es la cabeza de la escápula. La constricción entre la cabeza y el cuerpo representa el cuello de la escápula.
- **Borde superior o cervical:** El borde superior de la escápula se caracteriza por la escotadura escapular (escotadura escapular), cerca de la unión de los dos tercios mediales con el lateral. La escotadura se encuentra allí donde el borde superior se une con la base de la apófisis coracoides, presta inserción al músculo omohiideo. El borde superior es el más fino y corto de los tres.

Ángulos

- **Angulo superior:** El ángulo superior, formado por la convergencia del borde vertebral con el borde cervical. Su forma y desarrollo dependen del volumen del músculo angular, que en él toma sus inserciones.
- **Angulo lateral o articular:** La superficie lateral de la escápula da la cavidad glenoidea en la parte superolateral, donde se articula la cabeza del húmero por la articulación escapulohumeral (hombro). La **cavidad** glenoidea que aloja la cabeza del húmero, es una fosa delgada, cóncava y ovalada, que mide unos 4 cm. de longitud y 2 a 3 de anchura; esta cavidad mira anterolateralmente y algo hacia el plano superior. La escápula puede efectuar un movimiento considerable sobre la pared torácica por la articulación escapulotorácica conceptual. Además de ofrecer inserción para los músculos, la cavidad glenoidea de la escápula forma *la* cavidad de la articulación del hombro. Por encima de la cavidad glenoidea encontramos la tuberosidad supraglenoidea, donde se inserta la porción corta del bíceps y por debajo la tuberosidad infraglenoidea que presta inserción al músculo tríceps porción larga.
- **Angulo inferior:** el ángulo inferior, formado por la convergencia del borde vertebral con el axilar, es redondeado y presta inserción al músculo dorsal ancho.

Estructuras a reconocer





Inserciones musculares



En su cara posterior

- El supraespinoso
- El infraespinoso
- El redondo mayor
- El redondo menor

En la espina y en el acromion:

- El trapecio
- El deltoides

En la cara anterior

- El subescapular

En el borde espinal:

- El serrato mayor



- Los romboides mayor y menor
- El angular

En el borde superior:

- El omohioideo

En el borde axilar:

- La porción larga del tríceps braquial o tríceps largo

En el ángulo externo:

- La porción larga del bíceps braquial o bíceps largo

En la apófisis coracoides:

- La porción corta del bíceps braquial o bíceps corto
- El coracobraquial
- El pectoral menor.

En el ángulo inferior:

- El dorsal Ancho.

Anatomía Humana

HUESOS DEL BRAZO

3. Húmero:

El húmero (el hueso del brazo), el hueso más grande del miembro superior, se articula con la escápula por la articulación escapulohumeral (hombro), y con el radio y el cubito, por la articulación del codo. Presenta un cuerpo y dos extremos (superior e inferior).

Caras

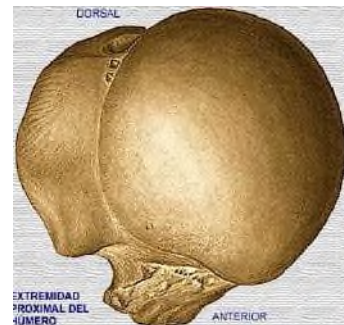
- **Cara externa:** Presenta la **tuberosidad deltoidea**, en su cara externa, para la inserción del músculo deltoides.
- **Cara interna:** Presenta en la parte media el conducto nutricio, impresión del coracobraquial y canal bicipital.
- **Cara posterior:** Presenta el canal de torsión por el cual corren la arteria humeral profunda, sus dos venas satélites y el nervio radial, que pasan entre las cabezas medial y larga y luego lateral del músculo tríceps braquial.

Bordes

- **Borde anterior:** el borde anterior, o línea áspera, rugoso por arriba, en donde se confunde con el labio externo de la corredera bicipital, se convierte en obtuso y redondeado en su parte inferior. Por abajo se bifurca para comprender entre sus dos ramas terminales la cavidad coronoides.
- **Bordes interno y externo:** los bordes interno y externo son tanto más acentuados cuanto más se aproximan a la extremidad inferior del hueso. Uno y otro prestan inserción a las aponeurosis que separan los músculos anteriores del brazo de los músculos posteriores.

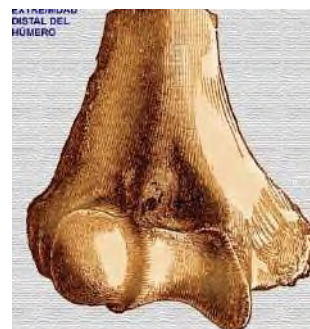
Extremos

- **Extremo superior o proximal:** El extremo proximal del húmero tiene una cabeza, un cuello y los tubérculos mayor y menor. La cabeza del húmero, con forma esférica, se articula con la cavidad glenoidea de la escápula, es una superficie articular redondeada y lisa, representa aprox. la tercera parte de una esfera. El cuello anatómico del húmero lo forma el surco que circunscribe la cabeza y separa éste de los tubérculos mayor y menor. La unión de la cabeza, y el cuello con el cuerpo del húmero está marcada por los tubérculos (tuberosidades) llamadas troquín y troquiter, que ofrecen inserción y palanca para algunos músculos escapulohumerales. El troquiter se encuentra en el borde lateral del húmero y el troquín se proyecta hacia delante. El surco intertubercular (surco bicipital) separa los tubérculos. El cuello quirúrgico del húmero es la parte estrecha, distal a los tubérculos y a las crestas que descienden de éstos, que flanquean el surco intertubercular. *El cuello quirúrgico es una zona frecuente de fractura del húmero.*



- Cabeza del húmero
- Cuello anatómico
- Troquiter
- Troquín
- Corredera bicipital

- **Extremo inferior o distal:** La extremidad inferior del húmero se ensancha en las **crestas supracondíleas** medial y lateral, y después termina en unas prolongaciones medial y lateral, esta muy prominente, los **epicóndilos**, lugares de inserción muscular. La extremidad distal del húmero está formada por los epicóndilos, la tróclea, el **cóndilo humeral** y las fosas olecraneana, coronoidea y radial.

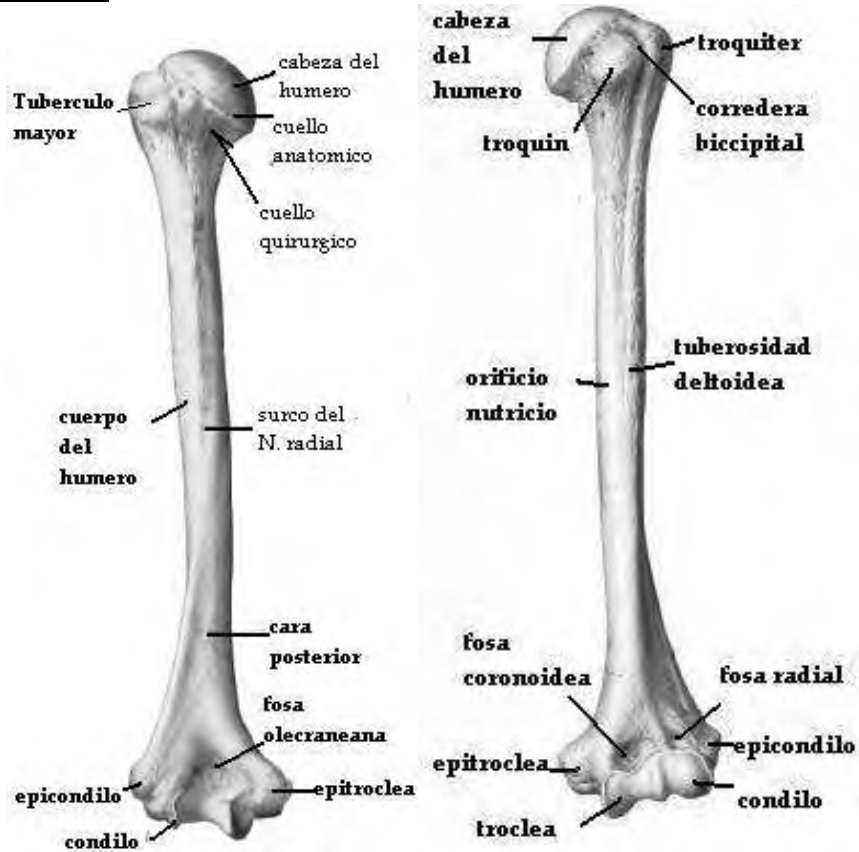


- Borde anterior
- Cóndilo
- Fosa condílea
- Epicóndilo
- Tróclea
- Fosa coronoidea
- Epitroclea

En la extremidad distal hay dos caras articulares: el cóndilo humeral, lateral. Que se articula con la cabeza del radio, y la tróclea, medial, que lo hace con la extremidad proximal (escotadura troclear) del cubito. Encima y delante de la tróclea se encuentra la fosa coronoidea, que recibe la apófisis coronoideas del cubito durante la flexión completa del codo, y detrás, la fosa olecraneana, que acomoda el olécranon del cubito durante la extensión completa del codo. Encima y delante del cóndilo humeral, la fosa radial, delgada, aloja el borde de la cabeza del radio cuando el antebrazo está totalmente flexionado.

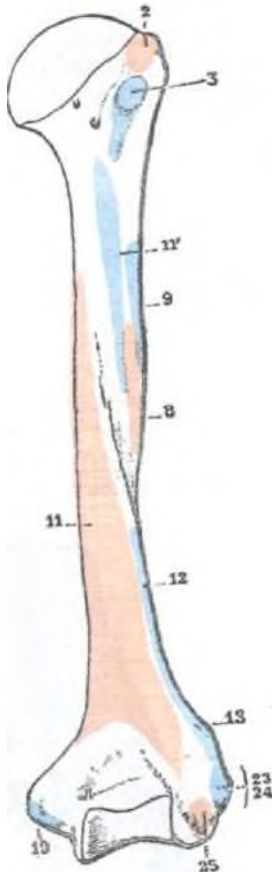
Anatomía Humana

Estructuras a reconocer



Inserciones musculares

Se insertan en el humero 25 músculos:



Extremo superior:

➤ Troquiter

- Supraespinoso (1)
- Infraespinoso (2)
- Redondo menor (3)

➤ Troquín

- Subescapular (4)

Cuerpo:

➤ Cara interna.

- Dorsal ancho (5)
- Redondo mayor (6)
- Coracobraquial (7)
- Braquial anterior (8)

➤ Cara externa

- Deltoides (9)
- Braquial anterior (8)

➤ Cara posterior

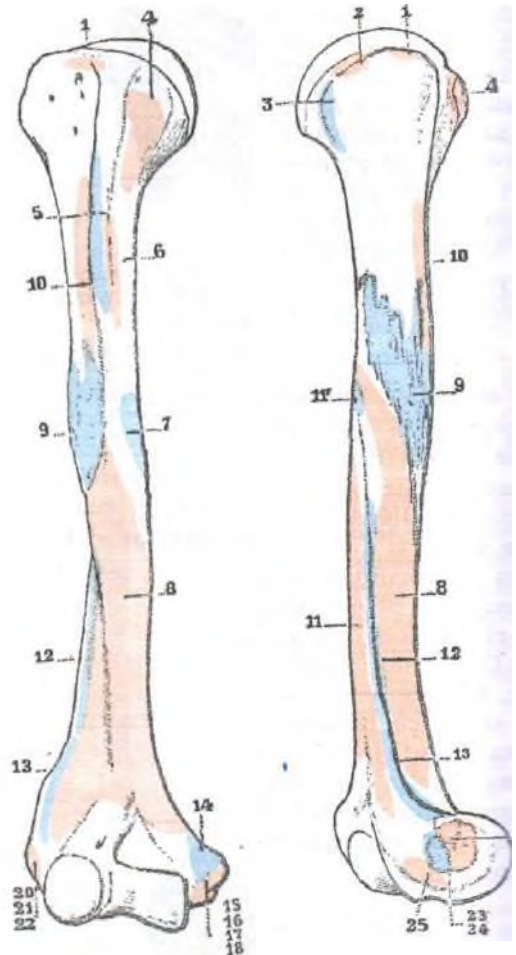
- Vasto interno del tríceps (11)
- Vasto externo del tríceps (11')

➤ Borde anterior

- Pectoral mayor (10)
- Braquial anterior (8)

➤ Borde interno

- Braquial anterior (8)
- Coracobraquial (7)
- Vasto interno (11)



Anatomía Humana

➤ Borde externo

- Braquial anterior (8)
- Vasto interno (11)
- Vasto externo (11')
- Supinador largo (12)
- Primer radial externo (13)

Extremo inferior

➤ Epitroclea

- a. Pronador redondo (14)
- b. Palmar mayor (15)
- c. Palmar menor (16)
- d. Flexor superficial (17)
- e. Flexor profundo (18)
- f. Cubital anterior (19)

➤ Epicóndilo

- Segundo radial externo (20)
- Extensor común de los dedos (21)
- Supinador corto (22)
- Extensor propio del meñique (23)
- Cubital posterior (24)
- Ancóneo (25)

HUESOS DEL ANTEBRAZO

4. Cúbito (ULNA):

Situado en la parte interna del antebrazo, el cubito es un hueso largo, par y no simétrico, ligeramente inclinado de abajo arriba y de fuera a dentro. El cubito (*hueso estabilizador del antebrazo*) es el más medial y largo de los dos huesos del antebrazo.

Cuerpo

El cuerpo del cubito disminuye progresivamente de volumen a medida que se aproxima al carpo. Es prismático triangular, con tres caras y tres bordes.

Caras

- **Cara anterior:** muestra un canal en sus tres cuartos superiores, en donde se inserta el músculo flexor profundo de los dedos. En su parte inferior, aplanada o ligeramente convexa, se inserta el extremo interno del músculo pronador cuadrado. En esta cara se encuentra el agujero nutricio del hueso, que se dirige hacia el codo.
- **Cara posterior:** en la parte más alta, se observa una superficie triangular, más o menos rugosa, para la inserción inferior del músculo ancóneo; está limitada por abajo por una línea, que se dirige oblicua mente hacia abajo, atrás y afuera. Por debajo de esta línea, la cara posterior se halla dividida por una cresta longitudinal en dos partes, una parte interna, cubierta por el músculo cubital posterior y una externa en la que se insertan algunos fascículos del supinador corto y más abajo los cuatro músculos profundos del antebrazo.
- **Cara interna:** en su parte superior está cubierta por el flexor común de los dedos, mientras que en la parte inferior está cubierta sólo por la aponeurosis y la piel.

Bordes

- **Borde anterior:** en él se insertan por arriba el músculo flexor de los dedos y por abajo el pronador cuadrado
- **Borde posterior:** el borde posterior, nace arriba por dos ramas divergentes que descienden del olécranon. Por arriba este borde presta inserción al flexor profundo de los dedos y al cubital anterior, y en su tercio medio al músculo cubital posterior
- **Borde externo (o interóseo);** en su parte más superior este borde se bifurca para dirigirse a la vez hacia los dos extremos de la pequeña cavidad sigmoidea. En la región triangular resultante se insertan los fascículos inferiores del músculo supinador corto.



- Prominencia media de la cavidad sigmoidea mayor
- Carillas laterales de la cavidad sigmoidea mayor.
- Olécranon
- Apófisis coronoideas
- Cavidad sigmoidea menor
- Superficie triangular para el supinador corto
- Tubérculo subcoronoideo
- Inserción del braquial anterior

Extremo superior

- **Olécranon y apófisis coronoideas:** la parte superior del cúbito está formada por dos apófisis voluminosas: una posterior, el **olécranon** y la otra anterior, la **apófisis coronoideas**. El **olécranon** tiene una forma de prisma de base cuadrangular, con varias regiones: la base, el vértice con forma de pico, la cara anterior articular formando parte de la

Anatomía Humana

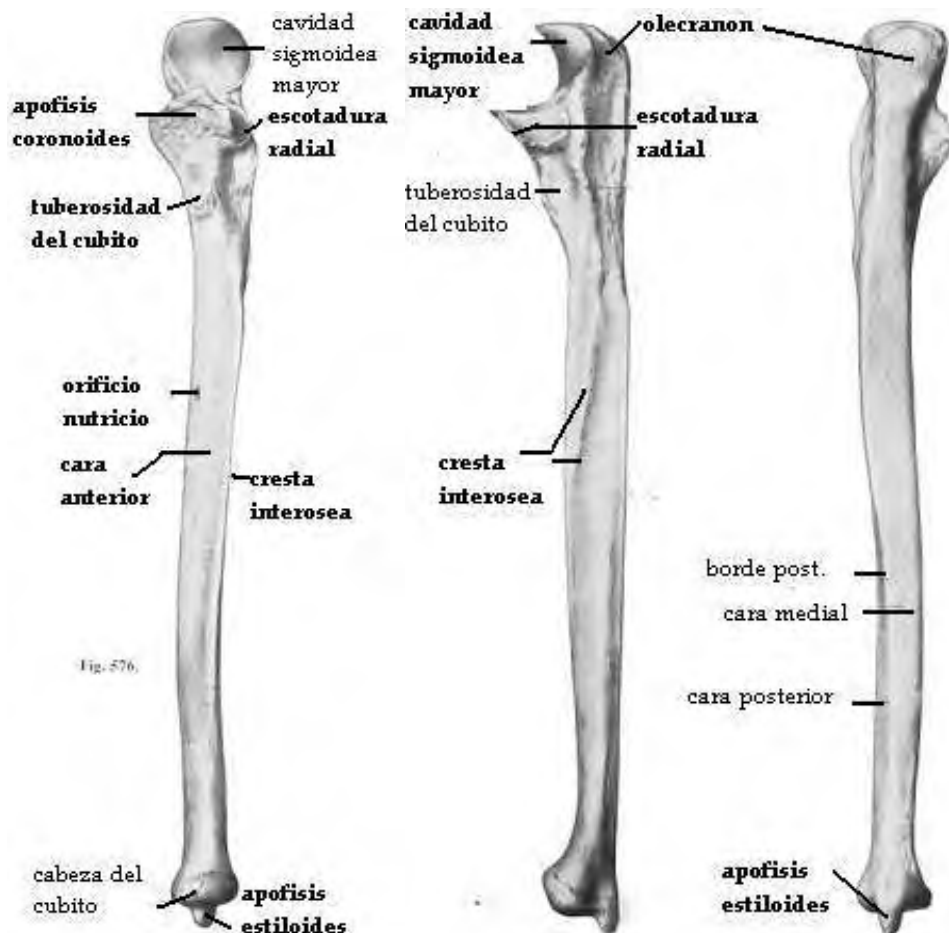
cavidad sigmoidea mayor, la cara posterior, en la que se inserta el tríceps, la cara interna donde se inserta un fascículo del ligamento del codo y la cara externa donde se inserta el ancóneo. La **apófisis coronoides** tiene, igualmente, seis regiones: la base, el vértice o pico de la apófisis coronoides, la cara inferior en donde se inserta el braquial anterior, la cara superior formando parte de la cavidad sigmoidea mayor, el borde interno en donde se inserta el ligamento lateral interno de la articulación del codo y el borde externo. En la base de la apófisis coronoides se observa un tubérculo rugoso, el tubérculo subcoronoideo, destinado a la inserción de la cuerda ligamentosa de Weitbrecht. La cara anterior del olécranon da la pared posterior de la **escotadura troclear**, que se articula con la tróclea del húmero. En la cara lateral de la **apófisis coronoides** aparece una concavidad redonda y lisa, la **escotadura radial**, que se articula con la cabeza del radio. Debajo de la apófisis coronoides se encuentra la **tuberosidad del cubito** para la inserción del tendón del músculo **braquial**. El olécranon y la apófisis coronoides sujetan la tróclea del húmero de manera parecida a como una llave sujeta el tubo. Debajo de la escotadura radial, en la cara lateral del cubito, aparece una cresta destacada, la **cresta del músculo supinador**. Entre ella y la parte distal de la apófisis coronoides se encuentra una concavidad, la **fosa del músculo supinador**. La porción profunda del músculo supinador se inserta en la cresta y la fosa que llevan su nombre.

- Entre la apófisis coronoides y el olécranon se extiende la **cavidad sigmoidea menor del cúbito** en la que se aloja la cúpula del radio.

Extremo inferior

El cúbito finaliza por un pequeño engrosamiento llamado cabeza del cúbito, articular en su parte externa, punto en que se corresponde con la cavidad sigmoidea del radio y en su parte inferior donde se corresponde con el piramidal. Por dentro y un poco por detrás de la cabeza existe una apófisis cilíndrica llamada **apófisis estiloides del cúbito** en donde se insertan el ligamento interno de la articulación de la muñeca. Entre la cabeza y la apófisis se encuentra el canal para el paso del tendón del cubital posterior.

Estructuras a reconocer



Anatomía Humana

Inserciones musculares

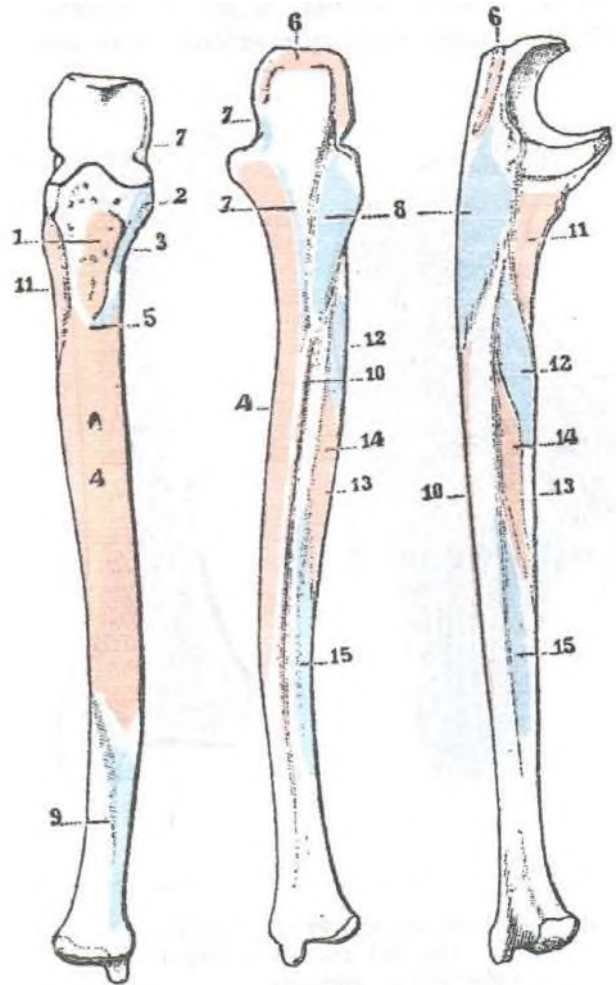
Quince músculos, toman inserción en el cúbito.

Extremo superior:

- **Apófisis coronoides:**
 - Braquial anterior (1)
 - Flexor superficial de los dedos (2)
 - Pronador redondo (3).
 - Flexor profundo de los dedos (4).
 - Flexor largo del pulgar (5)
- **Olécranon:**
 - Tríceps braquial (6).
 - Cubital anterior (7).
 - Ancóneo (8).

Cuerpo del hueso:

- **Cara anterior:**
 - Flexor profundo de los dedos (4).
 - Pronador cuadrado (9).
- **Cara posterior:**
 - Ancóneo (8)
 - Cubital posterior (10)
 - Supinador corto (11).
 - Abductor largo del pulgar (12).
 - Extensor corto del pulgar (13).
 - Extensor largo del pulgar (14).
 - Extensor del índice (15).
- **Cara interna:**
 - Flexor profundo de los dedos (4)
- **Borde posterior:**
 - Ancóneo (8)
 - Cubital posterior (10).
 - Cubital anterior (7)
 - Flexor profundo de los dedos (4)



5. Radio:

El radio es un hueso largo, par y no simétrico, situado por fuera del cúbito, en la parte externa del antebrazo. Como en todos los huesos largos, el radio consta de un cuerpo y dos extremos, superior e inferior.

Cuerpo

Presenta una curvatura externa generalmente poco pronunciada y otra interna de concavidad mirando al cúbito, mucho más acentuada. Tiene una forma prismática triangular, constando de tres caras y tres bordes.

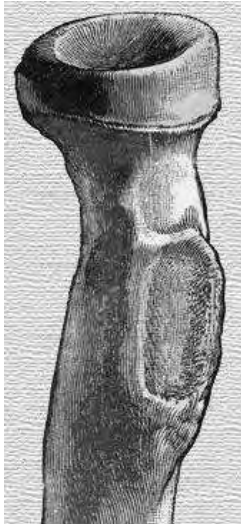
Caras

- Cara anterior:** la cara anterior es casi plana, ligeramente cóncava en su parte media. En ella se encuentra ella el conducto nutricio del radio y se insertan el músculo flexor largo del pulgar, y en su tercio inferior el pronador cuadrado.
- Cara posterior:** la cara posterior, redondeada en su tercio superior, está cubierta por el supinador corto. En el resto de su extensión es plana o ligeramente cóncava y en ella se insertan los músculos abductor y extensor corto del pulgar.
- Cara externa:** en la cara externa, convexa y redondeada en la parte superior se inserta el supinador corto. Su parte media es una superficie rugosa, destinada a la inserción del pronador redondo. Su parte inferior es lisa y está en relación con los tendones de los músculos radiales externos.

Anatomía Humana

Bordes

- a) **Borde anterior:** parte de la tuberosidad bicipital, formando una cresta saliente que se suaviza al llegar a la altura del agujero nutricio confundiendo con la cara externa del hueso.
- b) **Borde posterior:** es obtuso y difuminado, sobre todo en sus extremos.
- c) **Borde interno:** es delgado, cortante, casi siempre cóncavo como el cuerpo del hueso, y presta inserción al ligamento interóseo. En su parte inferior se bifurca, limitando en la parte correspondiente del hueso una especie de pequeña cara triangular de vértice superior que forma parte de la articulación radiocubital inferior.



Extremo superior

En el extremo superior se observa una porción voluminosa y redondeada, llamada cabeza del radio, con forma de cilindro, En la parte superior se presenta una depresión en forma de cúpula, llamada cavidad glenoidea del radio o fosita articular que se corresponde con el cóndilo del húmero. La cabeza del radio es sostenida por una porción estrecha del hueso, el cuello del radio. Debajo del cuello, en la parte anterointerna del hueso se levanta una eminencia ovoidea, en la cual se inserta el tendón inferior del bíceps: la tuberosidad bicipital del radio.

- Fosita articular
- Circunferencia articular
- Cuello del radio
- Tuberosidad del radio
- Cuerpo

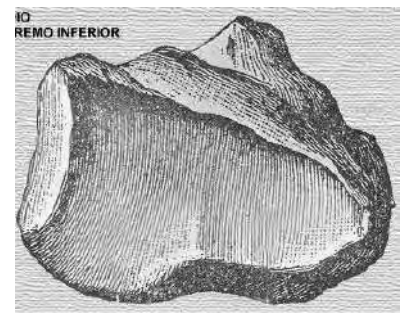
Extremo inferior

El extremo inferior o carpiano es la parte más voluminosa del hueso. Reviste en su conjunto la forma de una pirámide cuadrangular truncada y, por consiguiente, presenta seis caras:

- a) **Cara superior:** se confunde sin línea de demarcación claramente distinta con el cuerpo del hueso.
- b) **Cara inferior:** triangular, articular, y presenta una carilla articular carpiana que se divide en dos carillas para las articulaciones del semilunar y del escafoides. En la parte externa de esta superficie articular se ve una robusta apófisis llamada

apófisis estiloides del radio. Está en contacto con la piel y desciende un poco más que la apófisis estiloides del cúbito. El vértice de la apófisis estiloides del radio presta inserción al ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca. En su base se inserta el tendón del supinador largo

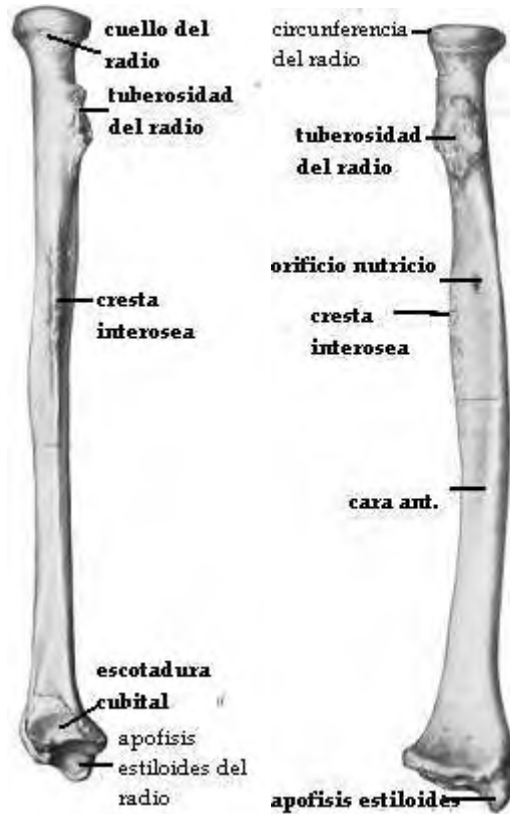
- c) **Cara anterior:** plana en sentido transverso y cóncava en sentido vertical, está en relación con el músculo pronador cuadrado
- d) **Cara posterior:** en la cara posterior se observan dos canales, uno para los tendones del extensor propio del índice y del extensor común de los dedos; y un canal externo en el que se aloja el tendón del músculo extensor largo del pulgar.
- e) **Cara posteroexterna:** presenta dos canales tendinosos, interno y externo para los tendones del primer y segundo radiales externos y para los tendones de los músculos abductor largo del pulgar y extensor corto del pulgar, respectivamente.
- f) **Cara interna:** en ella se encuentra la cavidad sigmoidea del radio o escotadura cubital, para su articulación con el cúbito.



- Escotadura cubital
- Carilla articular carpiana
- Canal para el extensor propio del índice
- Canal para el extensor largo del pulgar
- Canal para el primer radial externo
- Canal para el segundo radial externo
- Apófisis estiloides del radio

Anatomía Humana

Estructuras a reconocer



Inserciones musculares

El radio presta inserción a 10 músculos:

Cara anterior

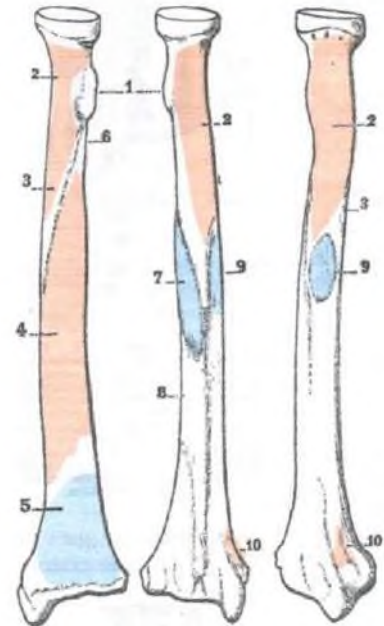
- Bíceps braquial (1).
- Supinador corto (2).
- Flexor superficial de los dedos (3).
- Pronador cuadrado (5)
- Flexor profundo (6)

Cara posterior

- Supinador corto (2)
- Abductor largo del pulgar (7)
- Extensor corto del pulgar (8)

Cara externa

- Supinador corto (2).
- Pronador redondo (9)
- Apófisis estiloides
- Supinador largo (10)



HUESOS DE LA MANO

La mano comprende veintisiete huesos, distribuidos en tres grupos: 1º, huesos del carpo; 2º, huesos del metacarpo; 3º, huesos de los dedos.

A) **Huesos del carpo:** El carpo está constituido por ocho pequeños huesos dispuestos en dos filas transversales: una fila superior, que comprende cuatro huesos, que son, siguiendo de fuera adentro, escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme, y una fila inferior, que comprende también cuatro huesos, que son, siguiendo el mismo sentido, trapecio, trapezoide, hueso grande y hueso ganchoso. Todos estos huesos son cuboideos, teniendo cada uno seis caras, que designan con los nombres de anterior, posterior, superior, inferior, interna y externa; las dos primeras, más o menos rugosas, corresponden a las partes blandas de la cara palmar y de la cara dorsal; las otras cuatro (excepto en los huesos extremos de cada fila, que poseen una o varias carillas articulares menos) son articulares. Veamos las particularidades que presenta cada uno de estos huesos.

Anatomía Humana

1. **ESCAFOIDES:** De sus seis caras, tres son articulares y tres no. Las tres carillas articulares son: la cara superior, convexa (para el radio); la cara inferior, convexa también (para el trapecio y el trapecoide), y la cara interna, subdividida en dos carillas superpuestas (para el semilunar y el hueso grande). Las tres caras no articulares son: la cara externa, con un gran tubérculo, llamado tubérculo del escafoides (para el ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca); la cara anterior, que se ensancha en su parte inferior la cara posterior, rugosa.
2. **SEMILUNAR:** Tiene la forma de media luna, con la concavidad dirigida hacia abajo. Cuatro caras articulares: la superior para el radio); la inferior, cóncava (para el hueso grande y el ganchoso); la externa, plana (para el escafoides), y la interna (para el piramidal). Dos caras no articulares: la anterior, convexa, y la posterior, plana.
3. **PIRAMIDAL:** Tiene la forma de una pirámide cuya base estuviese dirigida arriba y afuera. Cuatro caras articulares: la superior (para el ligamento triangular de la articulación radiocubital inferior), la inferior, cóncava (para el hueso ganchoso); la externa, plana (para el semilunar); la interna, redondeada (para el pisiforme). Dos caras articulares: la anterior y la posterior, esta última con una cresta transversal, llamada cresta del piramidal.
4. **PISIFORME:** Hueso pequeño que se ha comparado con un guisante, y por esto recibe este nombre. En su parte posterior se ve una carilla redondeada u oval, plana, ligeramente excavada (para el piramidal). Todas sus demás caras son más o menos convexas y rugosas (para los ligamentos y un músculo, el cubital anterior).
5. **TRAPECIO:** Tres caras articulares y tres no articulares. Las tres caras articulares son: la superior, triangular (para el escafoides); la inferior, en forma de silla de montar (para el primer metacarpiano y la interna (a la vez para el trapecoide y el segundo metacarpiano). Las tres caras no articulares son: la anterior (con el tubérculo del trapecio, por dentro del cual se ve un canal para el tendón del palmar mayor); la posterior, rugosa, acribillada de agujeros, y la externa cuadrilátera y rugosa (para los ligamentos).
6. **TRAPEZOIDE:** Cuatro caras articulares y dos no articulares. Las caras articulares son: la superior (para el escafoides), la inferior (para el segundo metacarpiano), la externa (para el trapecio) e interna (para el hueso grande). Las caras no articulares son: la anterior y la posterior, ambas rugosas.
7. **HUESO GRANDE:** El más voluminoso de los huesos del carpo, el hueso grande, prolongado de arriba abajo, presenta una cabeza, un cuello y un cuerpo. Posee cuatro caras articulares y dos no articulares. Las caras articulares son: la superior, convexa (para la concavidad del semilunar); la inferior, dividida en tres carillas más o menos distintas (para los 2º, 3º y 4º metacarpianos); la externa, subdividida en dos carillas (para el escafoides por arriba y el trapecoide por abajo, interna (para el hueso ganchoso). Las dos caras no articulares, anterior y posterior, presentan, por arriba, un canal transversal que corresponde al cuello, y por abajo, una superficie rugosa con agujeros vasculares. En la cara posterior, por abajo y afuera, se ve la apófisis del hueso grande, para el cuarto metacarpiano.
8. **HUESO GANCHOSO:** Es el último de la segunda fila. En su cara anterior se levanta una larga apófisis, la apófisis unciforme, en forma de gancho, en cuyo vértice se fija el ligamento anterior del carpo. Su cara posterior es rugosa. Su cara superior, articular (parece más bien un borde obtuso), para el semilunar. Su cara inferior posee dos carillas para los dos últimos metacarpianos. Su cara externa es articular (para el hueso grande). Su cara interna, articular también en casi toda su extensión (para el piramidal).

B) Huesos del metacarpo: El metacarpo está constituido por cinco huesos, llamados metacarpianos. Se designan con los nombres de 1º, 2º, 3º, etc., contando de fuera adentro.

CARACTERES GENERALES: Son huesos largos, que presentan cada uno un cuerpo y dos extremidades, una superior y otra inferior.

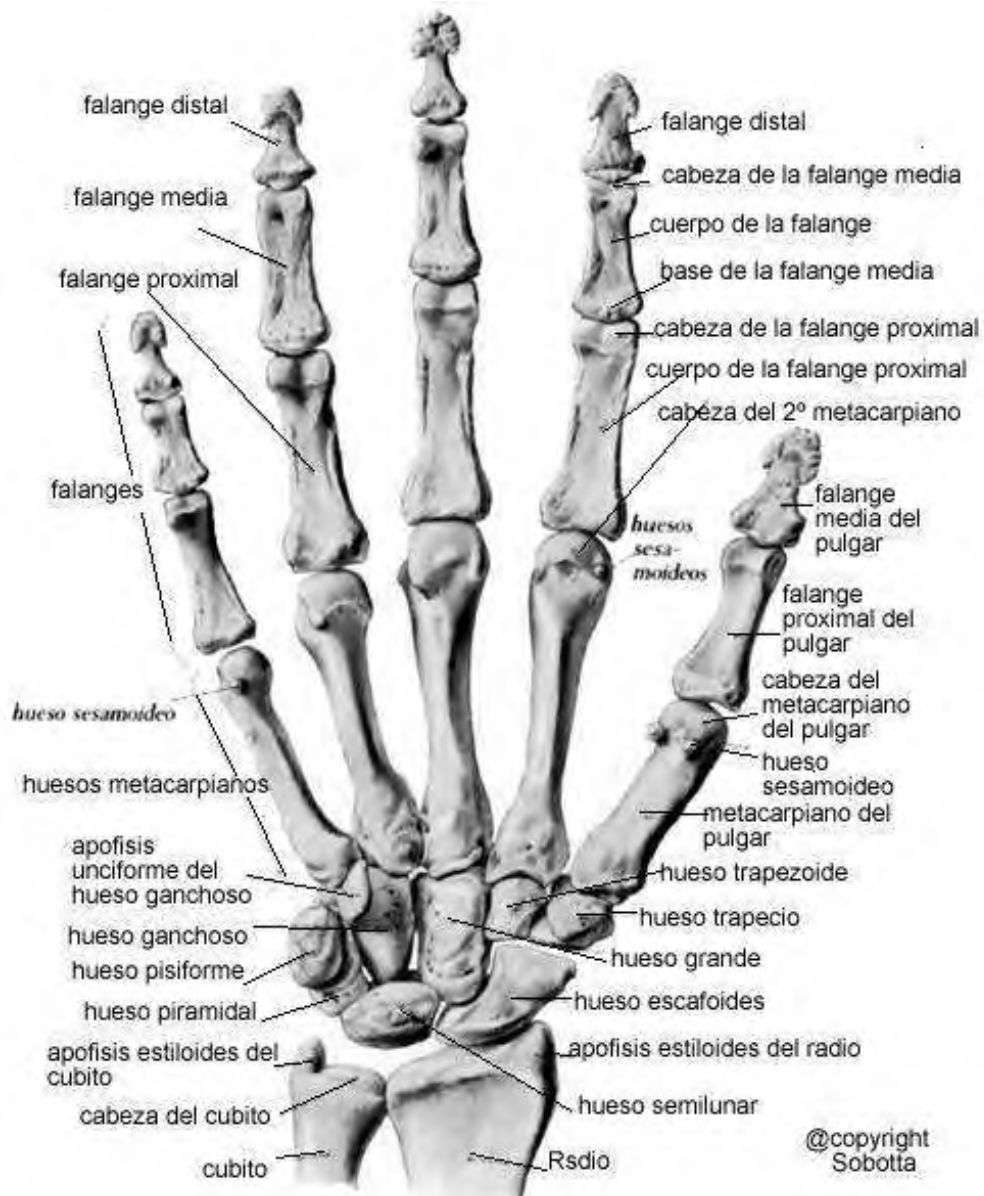
- a) **Cuerpo:** Está ligeramente encorvado, de manera que resulta algo cóncavo por delante; es prismático, triangular, con tres caras y tres bordes (iguales su orientación y nombres que en el húmero). De las tres caras, la posterior, lisa, corresponde a los tendones extensores de los dedos; en la interna y la externa se insertan los interóseos. De los tres bordes, uno es anterior y los otros dos laterales. De ordinario son poco acentuados.
- b) **Extremidad superior:** Presenta por lo general: 1º, dos carillas no articulares, una anterior y otra posterior (esta última mayor que la primera); 2º, tres carillas articulares, una superior (para el carpo) y las otras dos laterales (para los metacarpianos próximos).

Anatomía Humana

- c) Extremidad inferior: Es una cabeza articular, aplanada en sentido transversal (para la primera falange de los dedos). En los lados, por dentro y por fuera, se encuentra una depresión rugosa, limitada por detrás por un tubérculo grueso (para el ligamento lateral de la articulación metacarpotalángica).

CARACTERES DIFERENCIALES: Los metacarpianos se distinguen entre sí por algunos caracteres particulares.

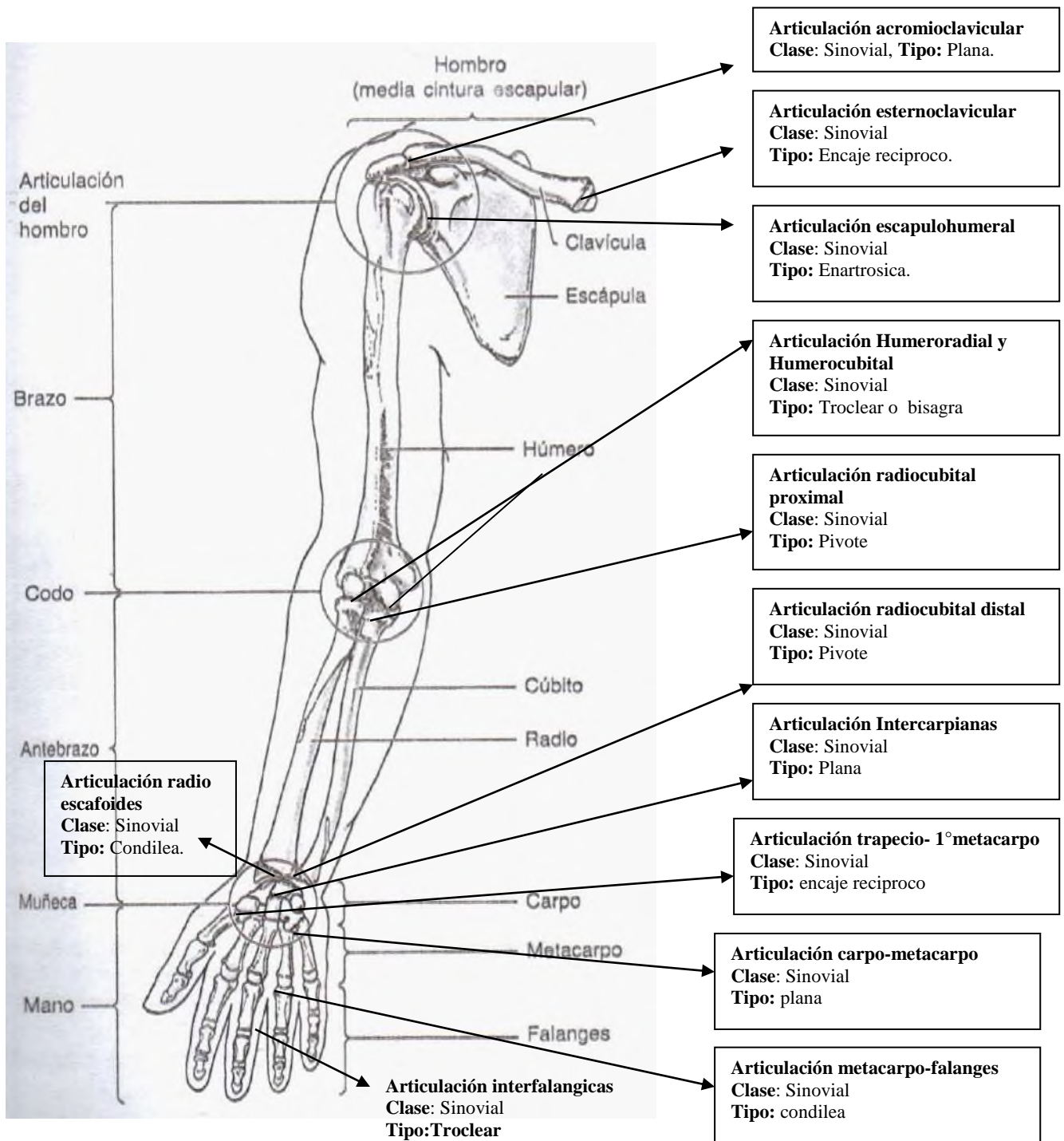
- Primer metacarpiano: no tiene carillas laterales (es el único que se encuentra en este caso); la carilla superior es convexa en un sentido y cóncava en otro (en forma de silla de montar); el cuerpo, muy aplanado, recuerda el de una falange.
- Segundo metacarpiano; no tiene carilla lateral externa; la carilla superior está subdividida en tres carillas (para los tres primeros huesos de la segunda fila del carpo); por detrás y adentro presenta una apófisis llamada apófisis estiloides (para el primer radial externo).
- Tercer metacarpiano: posee las tres carillas superior, interna y externa. Por detrás tiene también la apófisis estiloides (para el segundo radial externo).
- Cuarto metacarpiano: posee, como los dos anteriores, las tres carillas típicas, pero carece de apófisis estiloides.
- Quinto metacarpiano: tiene solamente dos carillas, la superior y la externa, y una apófisis estiloides (para el cubital posterior).



Anatomía Humana

- C) **Huesos de los dedos:** Los dedos son apéndices muy móviles, articulados con los metacarpianos, cuya dirección continúan. En número de cinco, reciben los nombres de 1º, 2º, 3º etc., contando de fuera adentro, o bien de pulgar, índice, medio, anular y auricular o meñique. Cada dedo está constituido por tres columnitas óseas, llamadas falanges. Se designan con los nombres de 1º, 2º, 3º, contando de arriba abajo. Se las denomina también falange, falangina y falangeta. Por excepción, el pulgar no tiene más que dos falanges.
- a. PRIMERA FALANGE. — Hueso largo, consta de un cuerpo, una extremidad superior y otra extremidad inferior. El cuerpo, ligeramente encorvado por delante, adopta la forma de medio cilindro, con: una cara anterior, plana; una cara posterior, convexa, y dos bordes laterales, generalmente muy marcados. La extremidad superior posee una cavidad articular, cavidad glenoidea, más ancha en sentido transversal que en sentido anteroposterior (para la cabeza del metacarpiano). A cada lado se encuentran dos tubérculos (para ligamentos). La extremidad inferior tiene la forma de una polea o tróclea: la garganta es anteroposterior y hacia ella se inclinan dos carillas laterales. A cada lado se encuentran dos depresiones redondeadas para inserciones ligamentosas.
 - b. SEGUNDA FALANGE: Lo mismo que la primera, tiene un cuerpo y dos extremidades. El cuerpo es como el de la primera falange, pero más corto. La extremidad superior, que corresponde a una tróclea, posee: 1º en su parte media, una cresta obtusa anteroposterior (para la garganta de la tróclea); 2º, por dentro y por fuera, dos pequeñas cavidades glenoideas (para las partes laterales de la tróclea). A cada lado se encuentran dos tubérculos (para ligamentos laterales). La extremidad inferior es igual que la de la primera falange.
 - c. TERCERA FALANGE: La tercera falange o falange ungular presenta también, a pesar de su pequeño tamaño, un cuerpo y dos extremidades. El cuerpo es rectilíneo, más ancho por arriba que por abajo. La extremidad superior es igual que la extremidad similar de la segunda. La extremidad inferior tiene la forma de una herradura. Lisa por detrás, por corresponder a la uña, es rugosa por delante, donde está en relación con el pulpejo del dedo.

ARTICULACIONES - MIEMBRO SUPERIOR



Anatomía Humana

OSTEOLOGIA - MIEMBRO INFERIOR

El esqueleto del miembro inferior se compone de la cintura pélvica, formada por los 2 huesos coxales, unidos en la sínfisis del pubis, y el sacro. La cintura pélvica y el sacro forman, juntos la pelvis ósea.

1. El hueso coxal

El hueso coxal maduro, es un hueso grande y plano creado por la fusión del ilion, isquion y pubis al final de la adolescencia. El hueso coxal forma la comunicación ósea entre el tronco (sacro) y el miembro inferior (fémur). Los dos huesos coxales, con los que se unen el sacro y el cóccix para dar la mayor parte de la pelvis ósea, están adheridos por delante por la sínfisis del pubis.

Ilion

El ilion compone la mayor parte del hueso coxal y configura *la porción superior del acetábulo*. El ilion tiene una cara posterolateral a modo de ala, el ala del ilion, que da inserción a los músculos glúteos en la parte lateral y al músculo iliaco en la medial. Por delante, el ilion tiene una espina ilíaca anterosuperior, y debajo de ella, una pina ilíaca anteroinferior. Desde la espina ilíaca anterosuperior, el borde curvado superior y largo del ala del ilion, la cresta ilíaca, se extiende hacia atrás para terminar en la espina ilíaca posterosuperior. El tubérculo de la cresta iliaca (tubérculo iliaco), una prominencia del labio externo de la cresta, queda 5 a 6 cm. detrás de la espina ilíaca anterosuperior. La espina ilíaca posterosuperior marca, además, el extremo superior de la escotadura ciática mayor.

La superficie lateral del ala del ilion posee tres líneas curvas rugosas, las líneas glúteas posterior, anterior e inferior que separan las inserciones proximales de los tres grandes músculos glúteos. En la parte medial, el ala ilíaca tiene una enorme depresión lisa, la fosa iliaca. El hueso que forma la parte superior de esta fosa puede ser delgado y translúcido, sobre todo en las mujeres mayores. En la región posterior, la cara medial del ilion tiene una zona rugosa, parecida al pabellón auricular, la cara auricular, que se articula con la cara auricular, de forma semejante, del sacro en la articulación sacroiliaca.

Isquion

El isquion compone la parte posteroinferior del hueso coxal. La porción superior del cuerpo del isquion se une con el pubis y el ilion para dar la cara posteroinferior del acetábulo. El ramo del isquion se une al *ramo inferior del pubis* para formar una barra ósea, el ramo isquiopúbico que constituye el límite inferomedial del orificio obturador. El borde posterior del isquion da lugar al margen inferior de una indentación profunda, la escotadura ciática mayor. La espina ciática triangular y grande, situada en el borde inferior de esta escotadura, representa una demarcación nítida que separa la escotadura ciática mayor de una indentación inferior redonda y más pequeña, la escotadura ciática menor. La proyección ósea rugosa en la unión del extremo inferior del cuerpo del isquion con el ramo es la gran tuberosidad isquiática. El peso del cuerpo descansa sobre esta tuberosidad al sentarse.

Pubis

El pubis compone la porción anteromedial del hueso coxal y contribuye a la parte anterior del acetábulo. El pubis se divide en un cuerpo aplanado y dos ramos, superior e inferior. En la zona medial, la cara sinfisaria del cuerpo del pubis se articula con la superficie correspondiente del cuerpo del pubis contralateral a través, precisamente, de la *sínfisis púbica*. El borde anterosuperior de los cuerpos unidos y de la sínfisis forma la cresta púbica. Las pequeñas proyecciones en los extremos laterales de esta cresta, los tubérculos del pubis, representan una referencia sumamente importante para la región inguinal. El margen posterior del ramo superior del pubis posee un borde elevado y nítido, la línea o cresta pectínea que forma parte del estrecho superior de la pelvis.

Orificio obturador

El orificio obturador es una gran abertura oval o triangular e irregular del hueso coxal, limitado por el pubis, el isquion y sus ramos. Con excepción de un pequeño paso para el nervio y los vasos obturadores, el *conducto obturador*, el orificio obturador está cerrado por la fina y robusta *membrana obturatriz*, cubierta a ambos lados por los músculos insertados en ella.

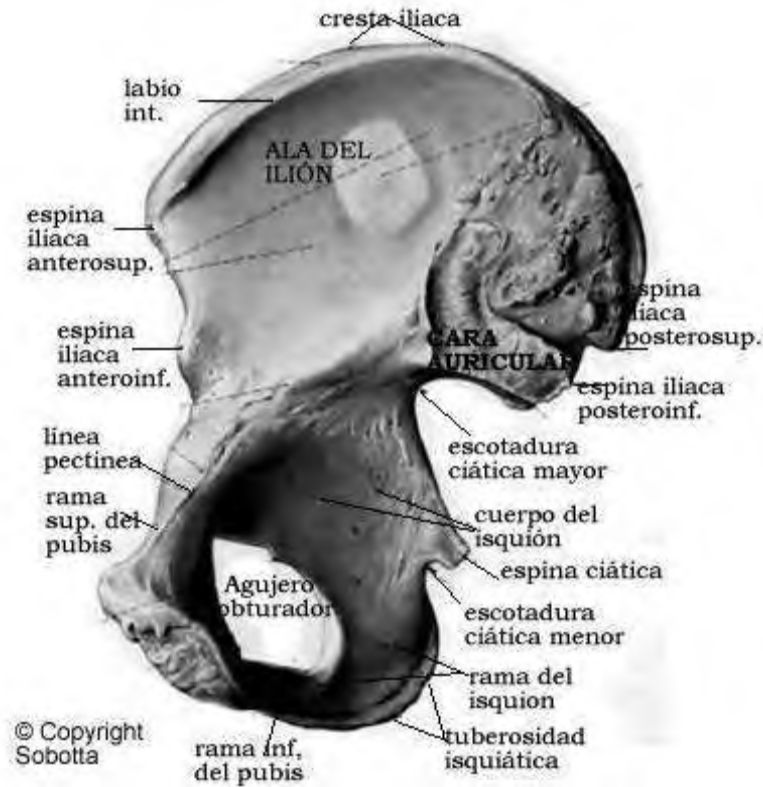
Acetábulo

El acetábulo es una gran concavidad, con forma de copa, situada en la cara lateral del hueso coxal, que se articula con la cabeza del fémur para dar la articulación de la. Las tres porciones del hueso coxal se unen

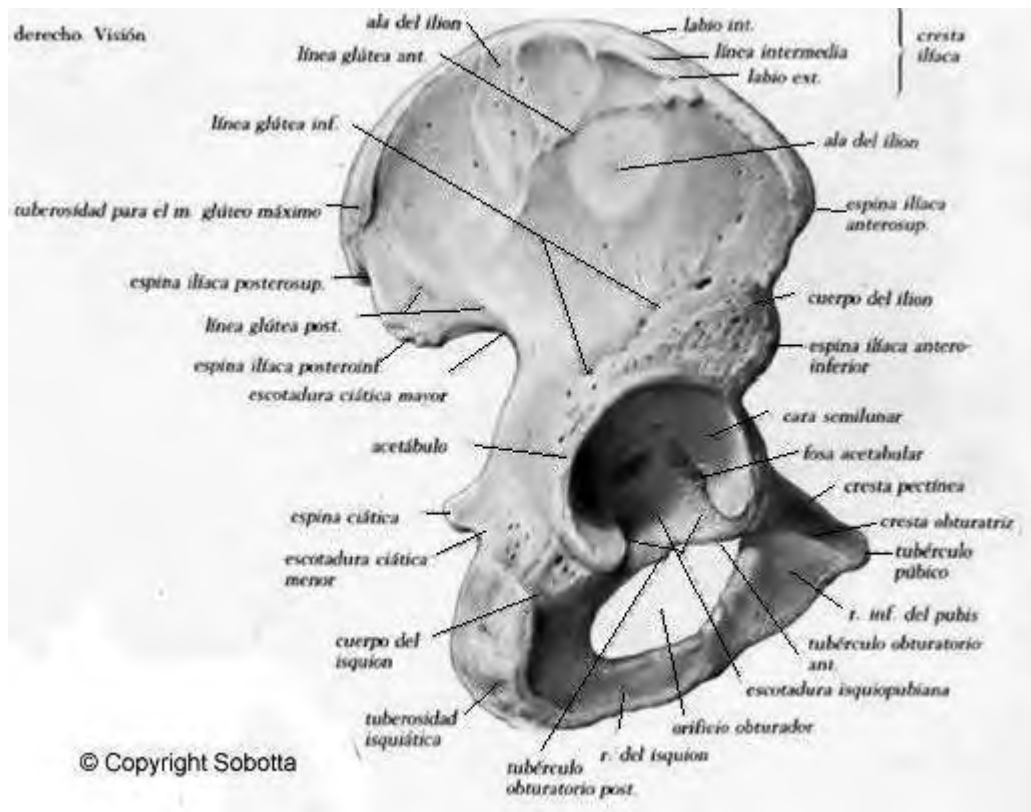
Anatomía Humana

para formar el acetábulo. El reborde del acetábulo falta en la cara inferior, en la denominada escotadura acetabular, con lo que la fosa adopta la imagen de una copa a la que le faltara una parte del borde superior. La depresión rugosa del suelo del acetábulo que se extiende desde la escotadura acetabular hacia arriba es la fosa acetabular. La escotadura y la fosa acetabular presentan también un defecto de la cara semilunar articular y lisa del acetábulo, que, en realidad, es la que se articula con la cabeza del fémur.

Estructuras a reconocer



Anatomía Humana



1. Femur o Hueso del muslo

El femur es un hueso largo, par y asimétrico, que constituye por sí solo el esqueleto del segundo segmento del miembro pélvico. Considerado en un esqueleto en posición vertical, el fémur se dirige oblicuamente de arriba abajo y de fuera adentro, de modo que los dos fémures, muy aproximados entre sí en su extremo inferior, están separados en el superior por toda la distancia que existe entre las dos cavidades cotiloideas. Como todos los huesos largos, el fémur tiene un cuerpo y dos extremidades, una superior y la otra inferior.

Cuerpo: El cuerpo del fémur es prismático triangular, considerándose en él tres caras y tres bordes:

Caras

- **Cara anterior:** la cara anterior, lisa y más convexa que plana, está cubierta, en sus tres cuartos superiores, por el músculo crural o parte profunda del cuádriceps, al cual presta inserción. Más abajo del músculo crural, esta cara presta también inserción al músculo subcrural o tensor de la sinovial de la rodilla.
- **Cara externa y cara interna:** la cara externa y la cara interna son convexas y lisas; anchas en sus dos tercios superiores, se estrechan y terminan en punta en su extremidad inferior, a consecuencia de la bifurcación del borde posterior del hueso y de la formación del triángulo poplíteo. El músculo crural cubre ligeramente las dos caras y se inserta en ellas, principalmente en la externa. Frecuentemente en el tercio medio de esta cara externa, y cerca de la línea áspera, se ve una depresión longitudinal poco profunda, pero bastante extensa, que corresponde justamente a las inserciones que los manojos más externos del músculo toman en esta región del cuerpo del hueso

Bordes

- **Bordes interno y externo:** los bordes interno y el externo están muy poco marcados de modo que las caras antes descritas no tienen unos límites bien definidos
- **Borde posterior:** este borde, grueso, saliente y rugoso, separa perfectamente la cara externa de la cara interna. Este borde se conoce con el nombre especial de línea áspera del fémur. Su labio externo sirve de punto de inserción al vasto externo y su labio interno presta inserción al vasto interno. En su intersticio se insertan sucesivamente, de arriba abajo, los tres músculos aductores del muslo y además la porción corta del bíceps. La línea áspera se divide, en sus dos extremidades, en múltiples ramas. Por abajo, se bifurca siguiendo un trayecto sumamente divergente, para ir a parar cada una de ellas a las dos eminencias o cóndilos de la extremidad inferior del hueso. De esta forma,

Anatomía Humana

delimitan una extensa superficie triangular de base inferior, conocida con el nombre de espacio poplíteo o triángulo poplíteo. Por arriba, la línea áspera se divide en tres ramas : la rama externa, que es siempre la más marcada, se dirige hacia arriba, hacia el trocánter mayor, y presta inserción al glúteo mayor; es la rama glútea o cresta del glúteo mayor; la rama media, situada por dentro de la precedente, se dirige hacia el trocánter menor y presta inserción al músculo pectíneo, denominándose cresta del pectíneo; la rama interna, viene a terminar en la parte anterior e inferior del cuello, y en ella se inserta en parte el vasto interno del cuádriceps crural (cresta del vasto interno).

- En la línea áspera y en un punto próximo a su división superior se encuentra el agujero nutricio del fémur.

Extremo superior

- **Cabeza articular:** regularmente redondeada, representa aproximadamente los dos tercios de una esfera. Mira hacia arriba, adentro y un poco adelante. Un poco por debajo y detrás de su centro, esta cabeza tiene una depresión rugosa, llamada fosilla del ligamento redondo destinada a la inserción del ligamento redondo de la articulación coxofemoral. En esta fosita se ven ordinariamente cinco o seis orificios vasculares, siempre muy variables por su situación y dimensiones.
- **Cuello anatómico:** el cuello anatómico o simplemente el cuello del fémur sostiene la cabeza y la une a los trocánteres. Tiene la forma de un cilindro sumamente aplanado de delante atrás. Su eje mayor, que representa su longitud, lleva una dirección oblicua de arriba abajo y de dentro a fuera y mide de 35 a 45 milímetros de longitud. Forma con el eje del cuerpo del hueso un ángulo de 130°. Su diámetro vertical, que representa su altura, es ligeramente oblicuo hacia abajo y atrás, de lo cual resulta que la cara anterior del cuello mira un poco hacia abajo y su cara posterior un poco hacia arriba.
- **Trocánter mayor:** es una eminencia cuadrilátera situada la por fuera del cuello, en la dirección del cuerpo del hueso; se le consideran dos caras y cuatro bordes:
Caras: La cara externa está atravesada diagonalmente por una línea rugosa llamada cresta del glúteo mediano. Por encima de ella se encuentra una pequeña superficie plana, ocupada en estado fresco por una bolsa serosa, destinada a favorecer el deslizamiento del tendón del glúteo mediano. Por debajo de ella existe otra superficie, mucho mayor, en la que se aloja la bolsa serosa del glúteo mayor. La cara interna del trocánter mayor se confunde casi en su totalidad con la extremidad externa del cuello. Sin embargo, se desprende de ésta en su parte posterior y en este sitio presenta una depresión profunda, conocida con el nombre de fosa trocánteriana en la que se insertan el obturador externo, el obturador interno y los dos géminos.
Bordes: Los cuatro bordes del trocánter mayor se distinguen en superior, inferior, anterior y posterior. El borde superior, casi horizontal, presenta en su parte media una pequeña carilla, redonda u oval, para la inserción del piramidal. El borde inferior se continúa con el cuerpo del hueso; está marcado exteriormente por una cresta rugosa, de dirección ligeramente oblicua, en la cual vienen a fijarse algunos de los manojos del vasto externo: es la cresta del vasto externo. El borde posterior, perfectamente marcado por arriba, en donde constituye el límite posterior de la cavidad digital, se presenta menos limpio en su parte inferior, en donde presta inserción a los manojos superiores del músculo cuadrado crural. El borde anterior, muy grueso y de forma rectangular, alcanza casi las dimensiones de una verdadera cara: está ocupado por las rugosidades de inserción del glúteo menor, huellas que por su extremidad superior alcanzan en parte el borde superior.
- **Trocánter menor:** el trocánter menor es un grueso tubérculo situado en la parte posterior e inferior del cuello; presta inserción al músculo psoasiliaco. De la base del trocánter menor parten, en forma de radios el borde inferior del cuello, la cresta intertrocánterea posterior y la cresta femoral del pectíneo. Por delante, el trocánter menor está separado de la línea intertrocánterea anterior por una depresión poco profunda y más o menos rugosa, en la cual se inserta el manojito del ligamento iliofemoral
- **Cuello quirúrgico:** se llama cuello quirúrgico a la porción del fémur que une el cuerpo del hueso a su extremo superior y corresponde inmediatamente por debajo de los trocánteres.

Extremo inferior

En su extremo inferior, el fémur se ensancha en sentido transversal y en sentido anteroposterior, formando así una masa voluminosa, de forma irregularmente cúbica. Además, se curva ligeramente de delante atrás, de modo que el eje longitudinal del cuerpo del hueso, prolongado hacia abajo, divide el extremo inferior en dos porciones muy desiguales siendo siempre la porción posterior mucho más

Anatomía Humana

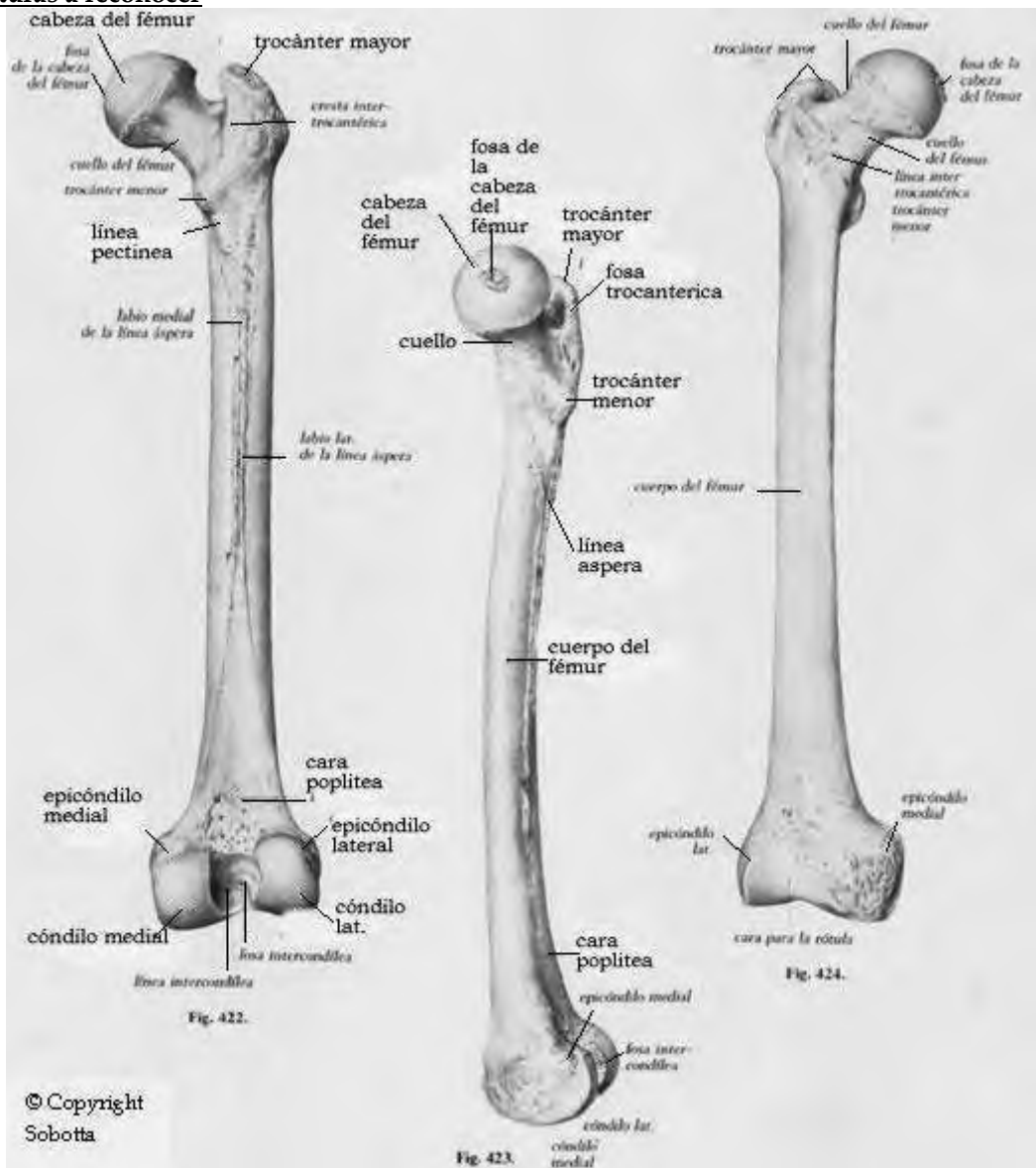
grande que la anterior. Visto por delante, el extremo inferior del fémur presenta ante todo una superficie articular en forma de polea, llamada tróclea femoral: está formada. Como todas las trócleas, por dos carillas laterales, que se inclinan la una hacia la otra convergiendo en un surco anteroposterior o garganta de la tróclea.

La garganta de la polea se prolonga en una ancha escotadura que divide el extremo inferior del fémur en dos porciones laterales llamadas cóndilos. Por este motivo, se denomina escotadura o fosa intercondílea. Los dos cóndilos se distinguen en interno y externo. El cóndilo interno es menos grueso que el cóndilo externo, pero sobresale mucho más hacia dentro que el cóndilo externo hacia fuera. Además. El cóndilo externo desciende menos que el interno lo que hace que si se colocan ambos cóndilos sobre un plano el fémur toma una dirección oblicua hacia arriba y afuera.

Cada cóndilo presenta seis caras: cara superior que forma cuerpo con el hueso; cara inferior, cara anterior y cara posterior, estas tres últimas articulares y dispuestas en semicírculo, para rodar sobre la tibia; cara media que forma parte del espacio intercondíleo y presta inserción a los ligamentos cruzados; y por último, cara lateral o cutánea.

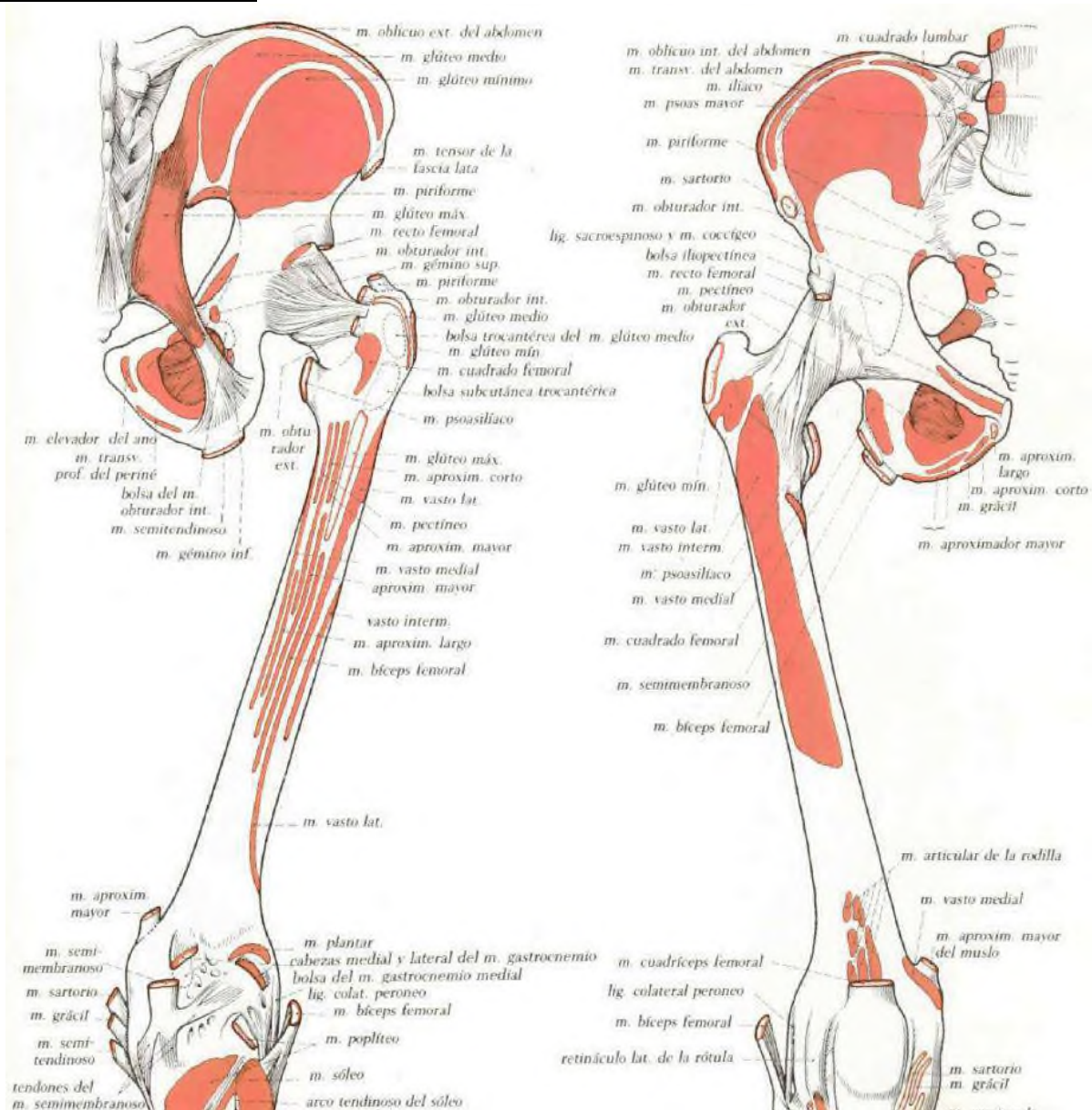
En el extremo inferior del fémur se sitúan también las dos regiones: por delante se encuentra una superficie ligeramente excavada, llamada hueco supratroclear, en el cual se aloja la rótula en los movimientos de extensión de la pierna sobre el muslo. Por detrás y por encima de la escotadura intercondílea se extiende la porción más ancha del espacio poplíteo.

Estructuras a reconocer



Anatomía Humana

Inserciones musculares



3. Huesos de la Pierna

Tibia

1º Cuerpo: El cuerpo es prismático triangular, con tres caras y tres bordes.

A. Caras: Se distinguen: interna, externa y posterior. La *cara interna*, casi plana en sus dos extremidades, es convexa en su parte media y está en relación directa con los tegumentos. En su parte más alta presta inserción a los tendones de la pata de ganso. La *cara externa*, excavada en forma de canal en su parte superior (para el tibial anterior), se hace convexa en su parte inferior. La *cara posterior* presenta, en su parte superior, una cresta oblicua hacia abajo y adentro, la *línea oblicua de la tibia* (para cuatro músculos: sóleo en el intersticio, poplíteo en el labio superior, tibial posterior y flexor común de los dedos del pie en el labio inferior). Por encima de la línea oblicua se encuentra una superficie triangular para el poplíteo. Por debajo se halla una cresta vertical, que subdivide esta cara en dos porciones: una interna, para el flexor común de los dedos del pie; otra externa, para el tibial posterior. Un poco por debajo de la línea oblicua se encuentra el agujero nutricional.

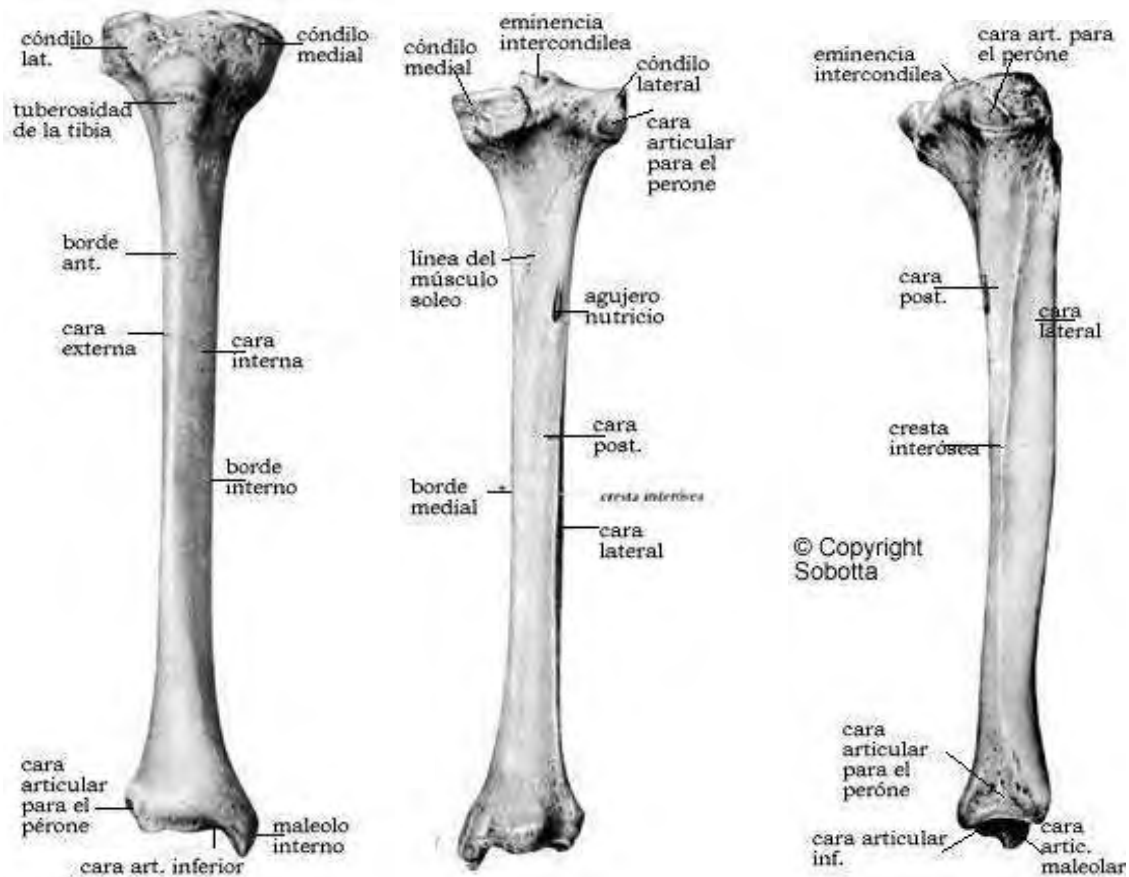
B. Bordes: Son anterior, interno y externo. El *borde anterior o cresta de la tibia* está torcido en S itálica. Es obtuso y redondeado en sus dos extremos y cortante en su parte media. El *borde interno*, poco marcado por arriba, es muy prominente en su parte interior. Presta inserción a la aponeurosis tibial. El *borde externo* presta inserción a la aponeurosis interósea. En su parte inferior se bifurca, circunscribiendo de este modo, entre sus dos ramas, un espacio triangular rugoso (para ligamentos), que termina por abajo en una pequeña carilla articular (para el maléolo del peroné).

Anatomía Humana

2° Extremidad superior: Es muy voluminosa, cuadrangular y prolongada en sentido transversal. Su cara superior, destinada a articularse con los cóndilos femorales, presenta, para este objeto, dos superficies articulares horizontales, ligeramente excavadas en su centro y llamadas *cavidades glenoideas* de la tibia (la interna es *mas* larga y más excavada que la externa; en cambio, la externa es un poco más ancha). Las dos cavidades glenoideas están separadas una de otra: 1° en su parte media, por una eminencia, la *espinas de la tibia* dividida por una escotadura en dos tubérculos, uno interno y otro externo; 2°, por delante y por detrás de la espina, por dos superficies triangulares y rugosas, llamadas superficies *preespinal* y *retroespinal*. Las dos cavidades glenoideas descansan en dos masas voluminosas, llamadas *tuberosidades de la tibia*. La *tuberosidad interna*, más desarrollada que la externa, presenta: 1°, por detrás, una impresión rugosa (para el tendón directo del semimembranoso); por delante, un canal horizontal (para el tendón horizontal de este mismo músculo). La *tuberosidad externa* posee en su parte posteroexterna una carilla articular, de perímetro redondeado u oval, que mira hacia abajo, atrás y un poco afuera: es la *carilla peronea del hueso* (para el peroné). Por delante de las tuberosidades se ve una superficie triangular, rugosa y llena de agujeros, en la parte inferior de la cual se encuentra una eminencia oval, llamada *tubérculo anterior* o *tuberosidad anterior* de la tibia (para el ligamento rotuliano). Del lado externo del tubérculo anterior parte una cresta, que es oblicuamente ascendente, y termina en el *tubérculo de Gerdy* (para el músculo tibial anterior).

3° Extremidad inferior: Menos voluminosa que la precedente, pero también de forma cuboidea. *Por abajo (cara inferior)* se articula con la polea del astrágalo. Posee, para este objeto, una extensa superficie cuadrilátera, cóncava de delante atrás, con una cresta anteroposterior obtusa (para la garganta de la polea) en su parte media y dos porciones laterales (para las dos vertientes de esta misma polea). *Por delante*, la extremidad inferior es convexa y lisa (corresponde a los tendones extensores). *Por detrás* es también convexa: el canal oblicuo para el tendón del flexor propio del dedo gordo. *Por fuera* se ve una excavación triangular de vértice superior (para inserciones ligamentosas). *Por dentro*, la extremidad inferior se prolonga en una apófisis descendente, llamada *maleólo interno*; la cara interna, lisa (en relación con la piel); la cara externa, articular (para la carilla lateral interna del astrágalo); el borde anterior, rugoso, (para ligamentos); el borde posterior, con un canal oblicuo (para los tendones de los músculos tibial posterior y flexor común de los dedos del pie); el vértice, dividido por una escotadura (en la cual se inserta el ligamento lateral externo) en dos eminencias, una anterior y otra posterior.

Estructuras a reconocer



Anatomía Humana

Peroné

Hueso largo, par, situado en la parte posterior externa de la pierna. Más delgado que la tibia, presenta también, como ésta, un *cuerpo* y dos *extremidades*, una superior y otra inferior.

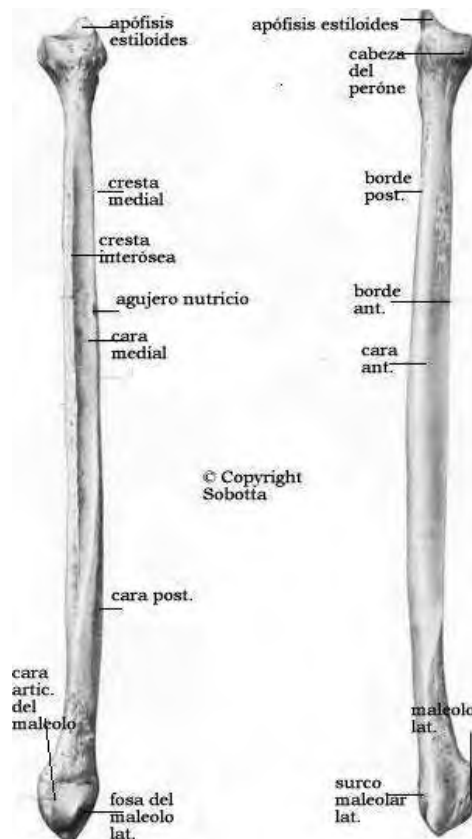
1° Cuerpo: El cuerpo es prismático triangular, con *tres caras* y *tres bordes*.

- A. **Caras:** Están orientadas exactamente igual que las de la tibia. La *cara externa*, redondeada por arriba, excavada en su parte media (para los dos músculos peroneos), presenta, en su parte inferior, un canal oblicuo hacia abajo y atrás (para los tendones de estos últimos músculos), llamado *canal de los peroneos*. La *cara interna* se encuentra dividida, por una cresta longitudinal, en dos partes: una anterior, más pequeña (para los tres músculos: extensor común de los dedos del pie, peroneo anterior y extensor propio del dedo gordo); otra posterior, para la inserción del tibial posterior. La *cara posterior*, convexa y rugosa, presta inserción por arriba, al soleo, y por su parte media, al flexor propio del dedo gordo. En su cuarto interior tiende a hacerse interna. En el tercio medio de la cara posterior se ve el *agujero nutricio*.
- B. **Bordes:** Los tres bordes se distinguen en anterior, interno y externo. El *borde anterior*, delgado y cortante (*cresta del peroné*), se bifurca por abajo, interceptando, entre sus dos ramas de bifurcación, una pequeña superficie triangular. El *borde interno*, muy acentuado en su parte media, presta inserción al tibial posterior. El *borde externo*, redondeado y obtuso en su mitad superior, es casi comal en su mitad inferior.

2° Extremidad superior: Llamada también *cabeza del peroné*, presenta, por dentro, una superficie articular plana, redondeada u oval, para la tibia. Por fuera y detrás de esta faceta se levanta una eminencia piramidal, la *apófisis estiloides*.

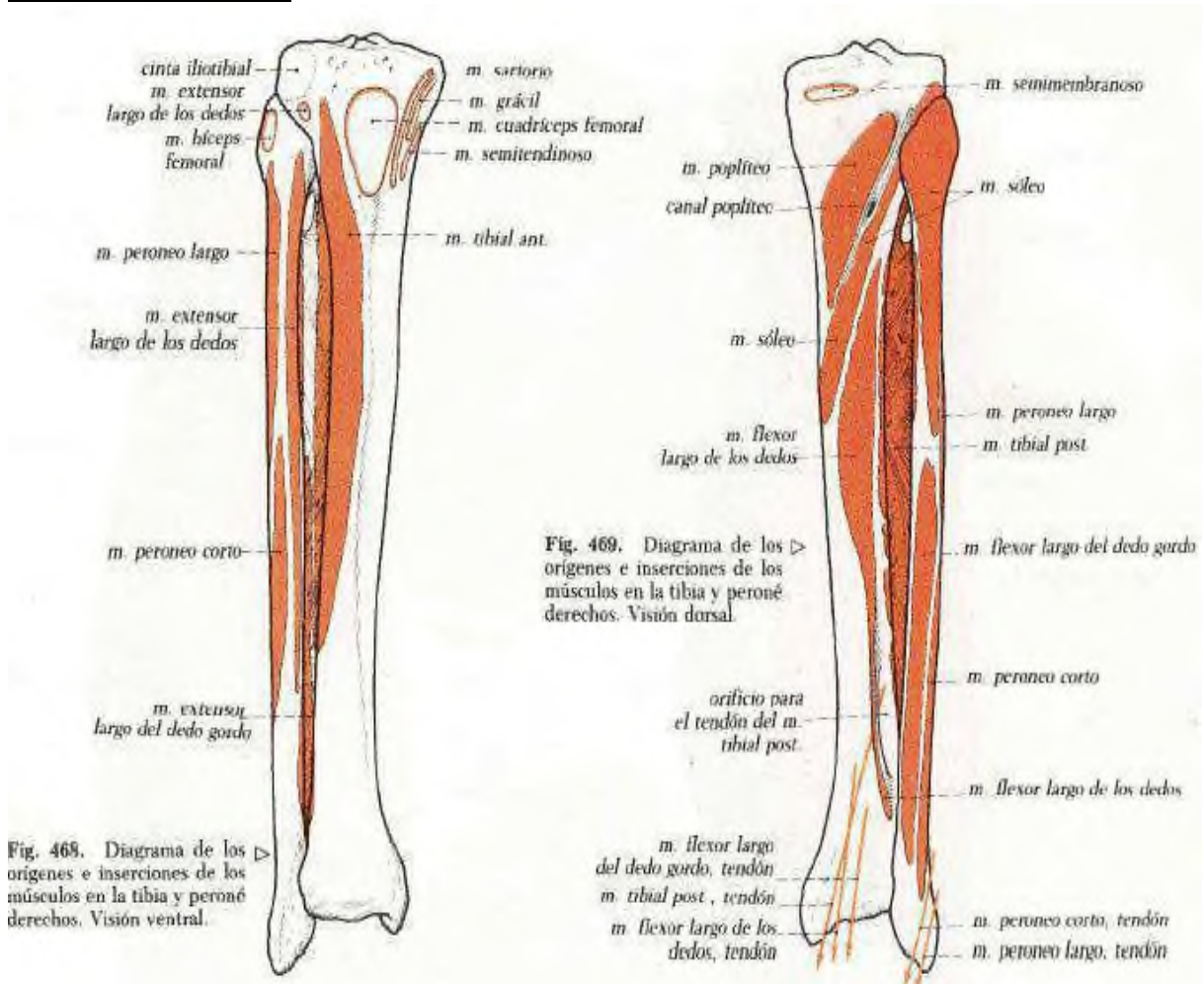
3° Extremidad inferior: Está constituida por el *maléolo externo*, especie de pirámide triangular, que presenta tres caras, tres bordes, una base y un vértice. La *cara interna*, plana y articular en su parte anterior (para la tibia y el astrágalo), es excavado y rugoso en su parte posterior (para inserciones ligamentosas). La *cara antero externa*, convexa y lisa, corresponde a la piel. La *cara posteroexterna* presenta un canal vertical, que es continuación del canal de los peroneos. Los *bordes* se distinguen en anterior (rugoso, para ligamento; externo y posterior (para inserción de ligamentos). La *base* se confunde con el hueso. El *vértice* está dividido en dos eminencias por una especie de escotadura en la cual se inserta el ligamento peroneocalcáneo.

Estructuras a reconocer



Anatomía Humana

Inserciones Musculares



© Copyright Sobotta

2. Huesos del Pie

El pie comprende veintiséis huesos, dispuestos en tres grupos, a saber: 1° *tarso*; 2° *metatarso*; 3° *dedos*.

Huesos del tarso: El tarso está formado por siete huesos dispuestos en dos filas: una fila posterior, que comprende el *astrágalo* y el *calcáneo*, y otra anterior, formada por el *cuboides*, el *escafoides*, y las tres *cuñas*. Todos éstos son huesos cortos.

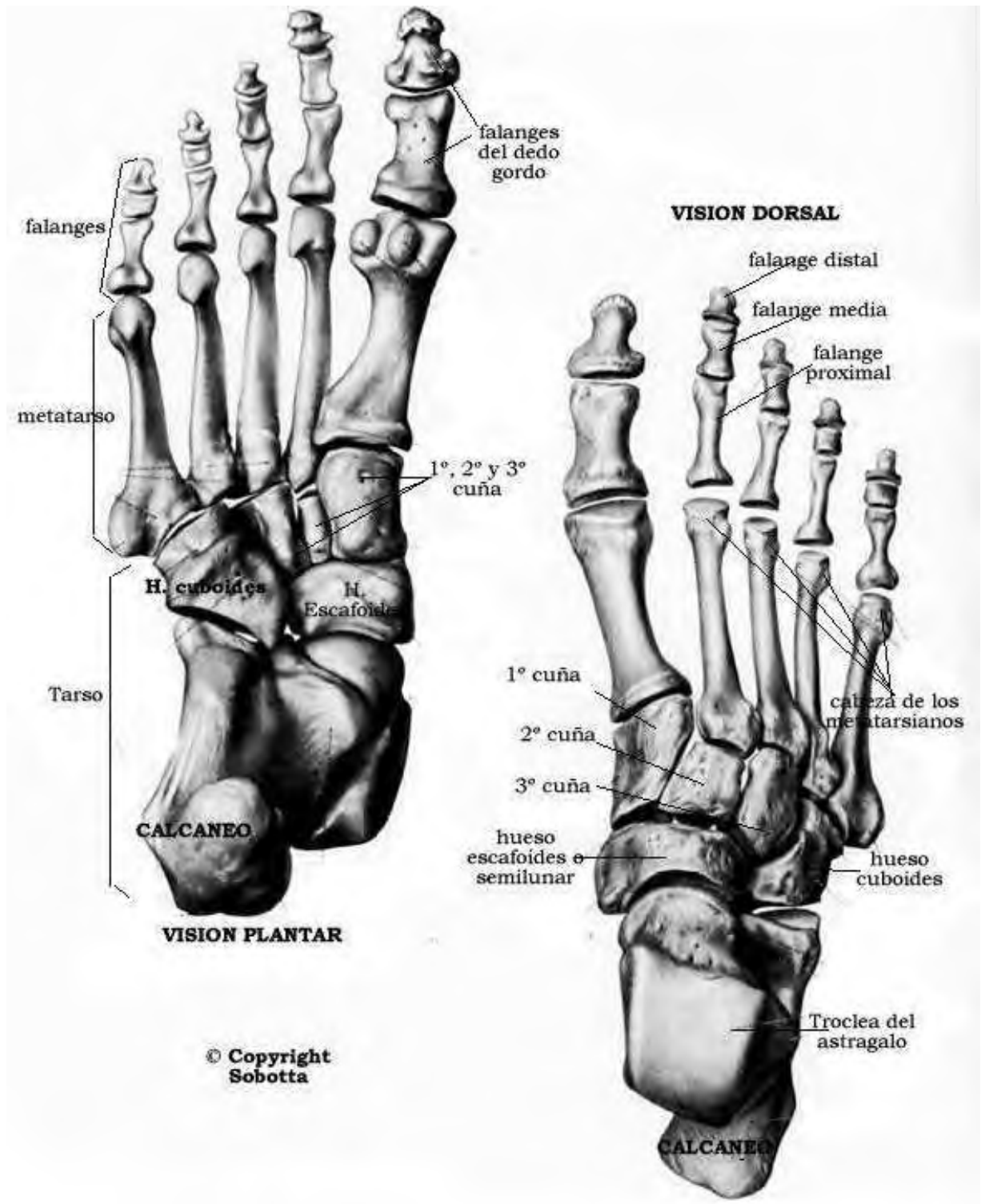
- ASTRÁGALO:** Está situado entre los huesos de la pierna el calcáneo. Se le consideran cuerpo, cabeza y cuello. Presenta *se caras*: superior, inferior, anterior, posterior, interna y externa.
- CALCÁNEO:** El más voluminoso de los huesos del tarso, el calcáneo es un hueso alargado de delante atrás, irregularmente cúbico y que presenta, por consiguiente, *seis caras*, orientadas en la misma dirección que las del hueso precedente.
- Cuboides:** El cuboides está situado delante del calcáneo. Su forma cuboidea permite considerarle *seis caras*, orientadas en sentido exactamente igual a las del calcáneo. La *cara inferior o plantar* presenta, un poco por delante de su parte media, una gran eminencia, llamada *tuberosidad o cresta del cuboides*; por delante de esta tuberosidad se encuentra un canal oblicuo hacia delante y adentro que recibe el nombre de *canal del cuboides* (para el tendón del peroneo lateral largo). La *cara posterior* está ocupada por una carilla articular (para el calcáneo). Tiene forma triangular; su vértice, dirigido hacia abajo, se propaga formando una eminencia, llamada *apófisis piramidal del cuboides*.
- Escafoides:** Está situado por detrás del cuboides y por delante del astrágalo. Aplanado de delante atrás, presenta *dos caras* (anterior y posterior), *dos bordes* (superior e inferior) y *dos extremidades* (interna y externa).
- Cuneiformes:** Llamados así porque tienen forma de cuña, son en número de tres, que se designan con los nombres de 1°, 2° y 3° contando de dentro afuera.
 - Primer cuneiforme:** El primero, o *cuneiforme mayor*, ocupa el borde interno del pie y tiene la forma de una cuña de base inferior y vértice superior.

Anatomía Humana

- *Segundo cuneiforme*: Es también una **cuña** (*cuneiforme menor*), pero que tiene la base en su parte superior y el vértice en la inferior.
- *Tercer cuneiforme*: El tercero, o *cuneiforme mediano*, tiene la misma forma y está orientado en igual sentido que el anterior.

Huesos del Metatarso: El metatarso está constituido por cinco huesos, llamados metatarsianos. Se conocen con los nombres de 1°, 2°, 3°, 4°, y 5° contando de dentro afuera.

Huesos de los dedos: Los dedos del pie son en número de cinco, designados con los nombres 1°, 2°, 3°, 4° y 5°, contando de dentro afuera. El 1° y el 5° se llaman también dedo gordo y dedo pequeño. Cada dedo está constituido, como los de las manos, por tres falanges (1°, 2° y 3° o bien falange, falangina y falangeta); el dedo gordo posee solo dos falanges.

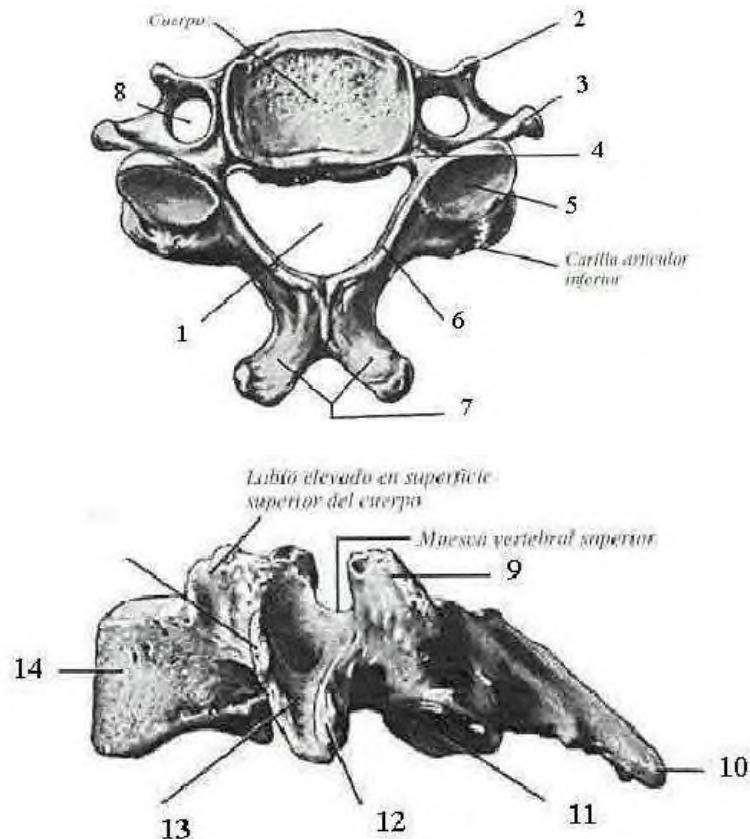


OSTEOLOGIA - VÉRTEBRAS

Caracteres comunes a todas las vértebras cervicales, dorsales y lumbares

Caracteres	Descripción	Vértebras
Cuerpo Vertebral	Carillas articulares para las costillas	Dorsales
	Sin carillas, ganchos laterales en la cara superior llamados apófisis semilunares	Cervical
	Sin carillas, sin ganchos laterales	Lumbar
Agujero vertebral	Redondo	Dorsal
	Triangular grande	Cervical
	Triangular pequeño	Lumbar
Apófisis espinosa	De vértice bifurcado (apófisis bituberculosa)	Cervical
	De vértice no bifurcado, muy oblicua o vertical	Dorsal
	De vértice no bifurcado, muy horizontal	Lumbar
Apófisis transversa	Agujerada en la base	Cervical
	Sin agujero en la base, con carilla articular	Dorsal
	Sin agujero en la base, sin carilla articular	Lumbar
Apófisis articulares superiores	Carillas planas, mirando hacia arriba y atrás	Cervical
	Carillas planas, mirando principalmente hacia atrás	Dorsal
	Carillas cilindroideas, mirando hacia dentro y atrás	Lumbar
Apófisis articulares inferiores	Carillas planas, mirando hacia abajo y delante	Cervical
	Carillas planas, mirando principalmente hacia adelante	Dorsal
	Carillas cilindroideas, mirando hacia fuera y adelante	Lumbar
Láminas	Cuadriláteras, iguales los diámetros	Dorsales
	Cuadriláteras, desiguales, más anchas que altas	Cervical
	Cuadriláteras, desiguales, más altas que anchas	Lumbar
Pediculos	Carillas articulares para las costillas	Dorsales
	Sin carillas	cervicales
	Sin carillas	Lumbares

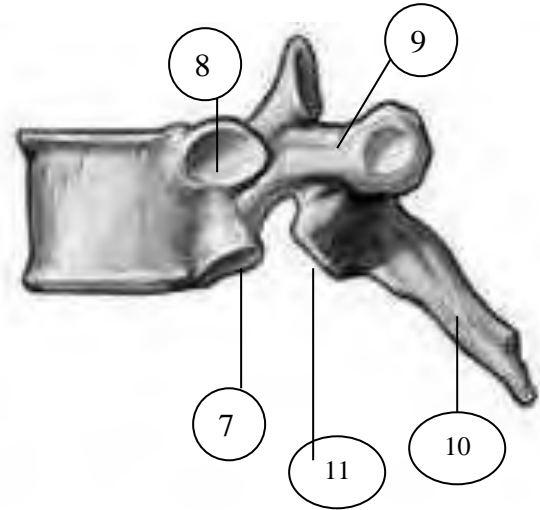
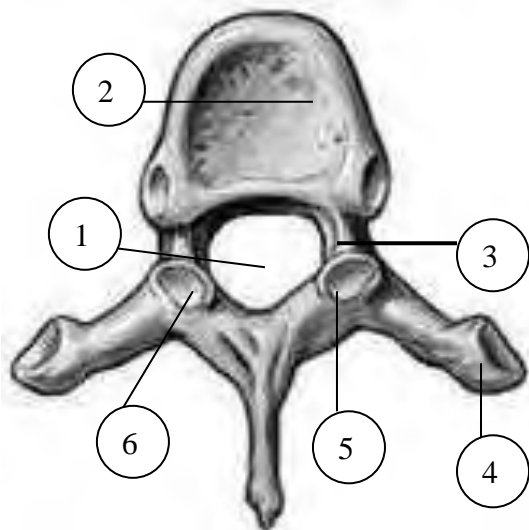
Vértebra cervical



Anatomía Humana

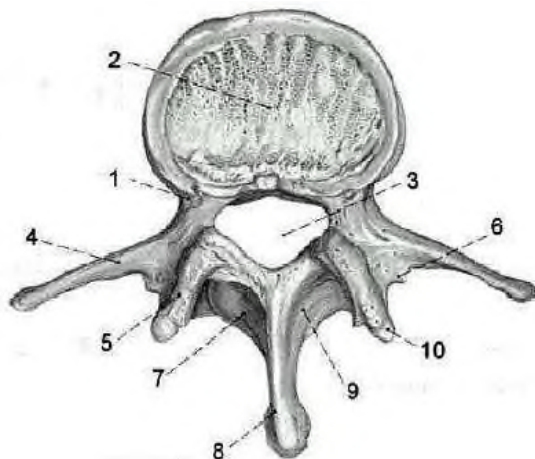
Detalle Vertebral	Nº	Detalle Vertebral	Nº
Apófisis articular sup.		Apófisis espinosa (A)	
Agujero Vertebral		Tubérculo anterior	
Agujero Transverso		Surco para el nervio	
Tubérculo posterior (A)		Tubérculo posterior (B)	
Pediculo Vertebral		Lamina	
Apófisis Espinosa (B)		Carilla articular superior	
Cuerpo Vertebral		Carilla articular inferior	

Vértebra torácica



Detalle vertebral	N	Detalle vertebral	N
Cuerpo vertebral		Agujero vertebral	
Laminas		Carilla costal del cuerpo inferior	
Apófisis transversa		Carilla costal apófisis transversa	
Pedicuro		Apófisis espinosa	
Carilla articular inferior		Carilla articular superior	
Carilla costal del cuerpo superior			

Vértebra lumbar



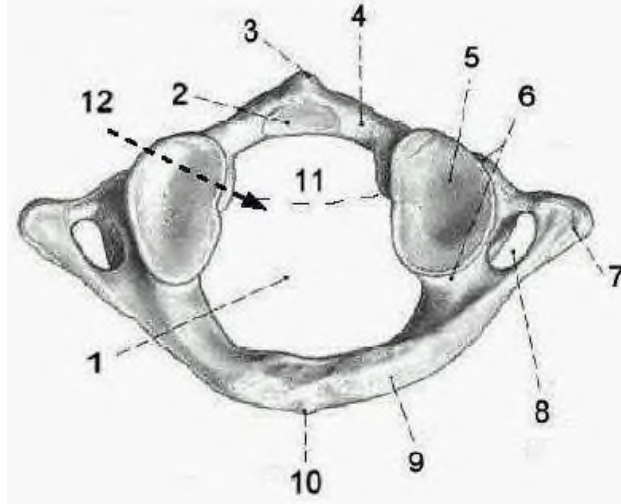
Detalle vertebral	Nº	Detalle vertebral	Nº
Lamina (arco vertebral)		Apófisis costiforme	
Apófisis accesoria		Apófisis mamilar	
Pedicurlo (arco vertebral)		Orificio vertebral	
Apófisis espinosa		Lamina (arco vertebral)	
Cuerpo vertebral		Apófisis articular superior	

Caracteres propios de determinadas vértebras

- Vértebra C1 o atlas:** Es un hueso arriñonado que carece de apófisis espinosa y de cuerpo vertebral, está formado por dos masas laterales comunicadas por los arcos anterior y posterior. Las caras articulares superiores, cóncavas, reciben los cóndilos occipitales. El atlas soporta el cráneo.

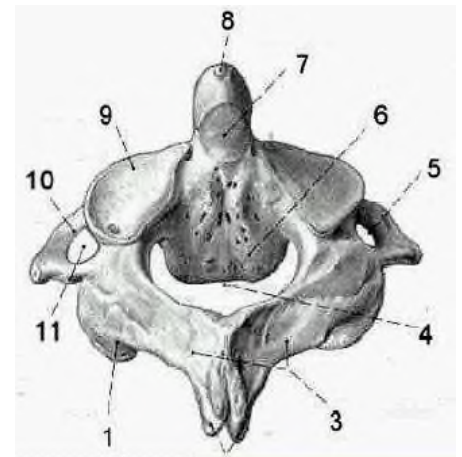
Anatomía Humana

Detalle vertebral	Nº	Detalle vertebral	Nº
Orificio costo-transverso		Cara articular inferior	
Orificio vertebral		Arco anterior	
Arco posterior		Proceso costo-transverso	
Carilla		Tuberosidad anterior	
Tuberosidad posterior		Masa lateral	
Ligamento transverso		Tuberosidad (lig transverso)	



2. **Vértebra C2 o axis:** Tiene un diente, llamado apófisis odontoides que se proyecta hacia arriba desde el cuerpo.

Detalle vertebral	Nº	Detalle vertebral	Nº
Apófisis articular inferior		Cara articular posterior	
Orificio transverso		Apófisis articular superior	
Apófisis espinosa		Apófisis odontoides	
Apófisis transversa		Cuerpo del axis	
Arco vertebral		Orificio transverso	
Orificio vertebral			

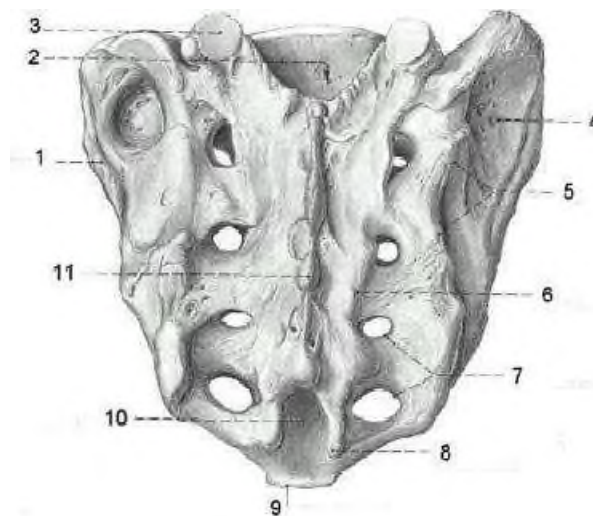
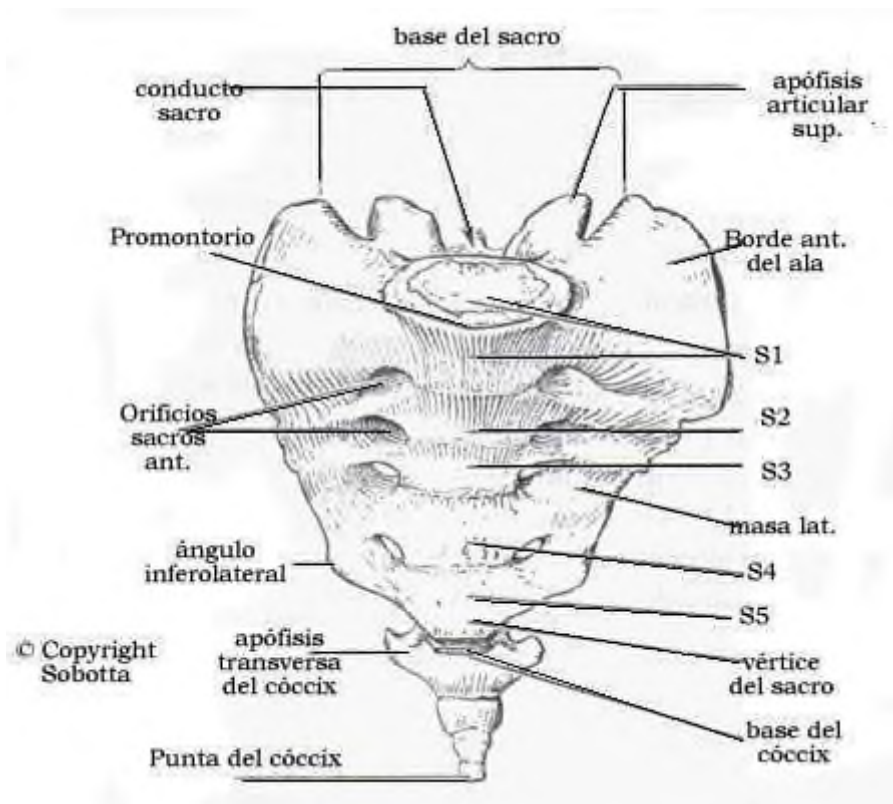


- Vértebra C6:** se caracteriza por el especial desarrollo del tubérculo anterior de su apófisis transversa que, por razón de su importancia en medicina operatoria, ha recibido el nombre de tubérculo carotídeo o tubérculo de chassainac.
- Vértebra C7 o prominente:** Vértebra de transición. Recibe este nombre por su apófisis espinosa larga, que no es bifida. Las apófisis transversas son grandes y unituberculosas, pero sus orificios transversarios tienen unas dimensiones reducidas y no dan paso a las arterias vertebrales.
- Primera dorsal:** Vértebra de transición.
- Décima dorsal:** Su carácter distintivo es la existencia de una sola semicarilla, situada en la parte superior del cuerpo, para la décima costilla.
- Undécima y duodécima dorsales:** Se aproximan a las vértebras lumbares. Están caracterizadas, por la ausencia de carillas articulares en las apófisis transversas y por la presencia de una carilla única a cada lado del cuerpo, para las costillas undécima y duodécima.
- Quinta lumbar:** Dos caracteres distintivos: primero al altura del cuerpo vertebral, por efecto de la oblicuidad de su cara inferior, es mayor en la parte anterior que en la posterior y segundo las apófisis articulares inferiores vuelven a ser planas, y además están más separadas la una de la otra apófisis articulares inferiores de las vértebras situadas encima.

Anatomía Humana

Vértebras Sacras y coccígeas

Sacro



Detalle anatómico	Nº	Detalle anatómico	Nº
Tuberosidad Sacra		Apófisis articular sup.	
Asta del sacro		Conducto sacro	
Cresta sacra lateral		Hiato del sacro	
Cara articular para Coxal		Cresta sacra media	
Orificios sacros post.		Vértice del sacro	
Cresta sacra intermedia			

1. **Cara anterior:** Cóncava a la vez en sentido vertical y en sentido transversal. Presenta, en la línea media, una columna ósea formada por la superposición de los cuerpos de las cinco vértebras sacras, indicios de la soldadura de estas diferentes vértebras. En la extremidad de estas líneas

Anatomía Humana

transversales se unos agujeros denominados **agujeros sacros anteriores** (cuatro a cada lado); por fuera de estos agujeros se observan unos canales de dirección transversal.

2. **Cara posterior:** Es fuertemente convexa. En su línea media se ve una cresta saliente, la cresta sacra. A cada lado de esta cresta encontramos sucesivamente: Primero un canal longitudinal, **canal sacro**; segundo una primera serie de tubérculos, en número de cinco, cresta sacra media (**homólogos de las apófisis articulares**); tercero una serie de agujeros (cuatro a cada lado), los **agujeros sacros posteriores**; cuatro una nueva serie de tubérculos, la cresta sacra lateral (homólogo de las apófisis transversas).
3. **Caras laterales:** Anchas en su parte superior, se adelgazan a medida que descienden y acaban por degenerar en simples bordes. En su parte más superior y presentan las carilla auricular del sacro, que se articula con una carilla análoga del hueso iliaco. Por detrás de esta carilla se halla una depresión circular, la fosa cribosa del sacro, en cuyo fondo se encuentran numerosos agujeros vasculares. Por delante, la carilla está a menudo limitada por un surco, el surco preauricular del sacro (sirve para la inserción del ligamento sacroiliaco anterior).
4. **Base:** Mira hacia delante y arriba.
 - a) En la línea media, y procediendo de delante a atrás, se ven: primero una carilla articular plana, oval, cuyo eje mayor es transversal, destinado a la quinta lumbar; segundo el orificio superior del conducto sacro, y tercero el principio de la cresta sacra.
 - b) A cada lado de la línea media encontramos sucesivamente; primero una superficie triangular, de base externa, que forma parte de la pelvis: es la aleta del sacro; segundo dos eminencias verticales, apófisis articulares del sacro, que se articulan con las apófisis articulares inferiores de la última lumbar, y tercero por delante de estas últimas dos escotaduras, las escotaduras del sacro, que contribuyen a formar el vigésimo quinto agujero de conjunción.
5. **Vértice:** Por delante tiene una pequeña cara elíptica cuyo diámetro mayor es transversal, para la base del cóccix, por detrás el orificio inferior del conducto sacro. Este tiene la forma de una V invertida y se halla limitado lateralmente por dos pequeñas eminencias descendentes, llamadas astas o cuernos del sacro.
6. **Conducto sacro:** Recorre el sacro en toda su longitud un conducto llamado conducto sacro. Es continuación del conducto raquídeo y hacia arriba es triangular: luego se aplanan de delante atrás y se transforma, finalmente, en un simple canal. De cada lado parten cuatro conductos transversales (homólogos a los agujeros de conjunción), simples en su origen, pero pronto bifurcados para desembocar a la vez en los agujeros sacros anteriores y en los agujeros sacros posteriores. El conducto sacro tiene la forma de un triángulo de base inferior, su orificio inferior se designa con el nombre de hiato sacro.

Cóccix

Es un hueso impar que ocupa la línea media y está formado por cuatro o cinco vértebras, de forma triangular, presenta dos caras, una base, un vértice y dos bordes.

1. **Caras:** La anterior es cóncava, la posterior convexa. En una y otra se ven tres a cuatro líneas transversales, vestigios de soldadura de las vértebras coccígeas.
2. **Base:** La base, situada en la parte superior, presenta una carilla elíptica, cuyo diámetro mayor es transversal, destinada al sacro. Por detrás de esta carilla se levantan dos pequeñas columnas de dirección vertical, las astas del cóccix.
3. **Vértice:** El vértice está formado por un tubérculo óseo que la mayoría de las veces se halla desviado a la derecha o hacia la izquierda.
4. **Bordes:** Los dos bordes, oblicuos y sinuosos, prestan inserción al ligamento sacroiliaco mayor y al músculo isquiococcígeo.

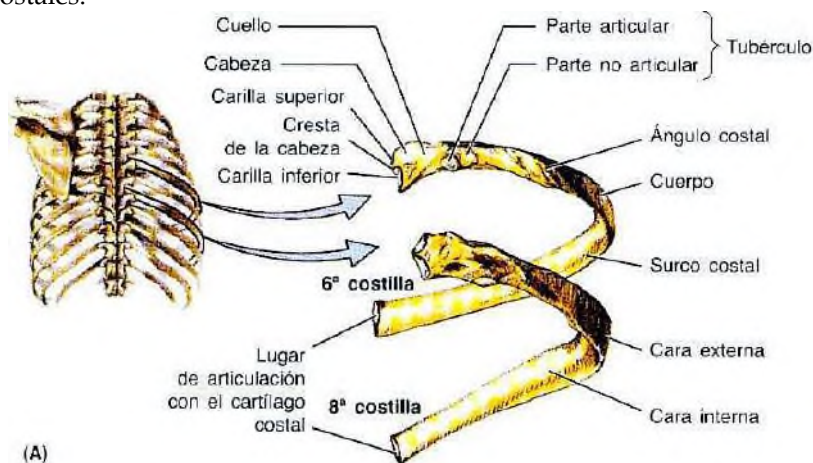
OSTEOLOGIA - COSTILLAS Y CARTÍLAGOS COSTALES

Las costillas son huesos curvos, y planos que configuran la mayor parte de la caja torácica. Tienen un peso muy ligero, pero son extraordinariamente elásticas. Cada costilla se compone de hueso esponjoso interior con **médula ósea** (tejido hematopoyético), productora de células sanguíneas. *Existen tres tipos de costillas:*

- **Costillas verdaderas (vertebrocostales)** (las 7 primeras así denominadas porque se insertan directamente en el esternón a través de sus propios cartílagos costales.
- **Costillas falsas (vertebrocondrales)** (8° a 10° costillas) Los cartílagos se unen al de la costilla inmediatamente superior; por eso, su conexión con el esternón es indirecta.
- **Costillas flotantes (vertebrales, libres)** (11° y 12° costillas). Los cartílagos rudimentarios de estas costillas no se unen ni siquiera de forma indirecta con el esternón, sino que terminan en la musculatura abdominal posterior.

Las costillas típicas (3° a 9°) disponen de:

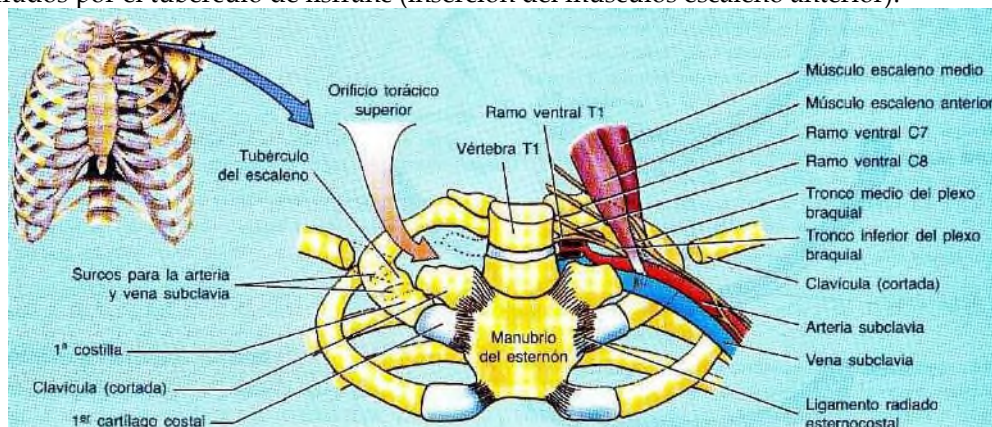
- **Cabeza**, con forma de cuña, y dos carillas separadas por la **cresta de la cabeza**; una carilla para la articulación con la vértebra del número correspondiente y **para la vértebra superior**.
- **Cuello**, que comunica la cabeza con el cuerpo a la altura del tubérculo.
- **Tubérculo** en la unión del cuello con el cuerpo. El tubérculo tiene una *porción articular* que se articula con la apófisis transversa correspondiente de la vértebra, y una *porción no articular rugosa* para la inserción del ligamento costotransversario.
- **Cuerpo**, delgado, plano y curvo, sobre todo lo costal, donde la costilla rota en sentido anterolateral, la cara interna cóncava tiene un surco costal que protege los nervios y vasos intercostales.



© Copyright Moore

Las **costillas atípicas** (1°, 2°, 10° a 12°) son distintas.

- **La 1ª costilla** es la más ancha (es decir, el cuerpo más amplio y casi horizontal), corta y también curva las siete costillas verdaderas; sólo tiene una carilla en la cabeza para la articulación con la vértebra T1 y dos surcos transversales que atraviesan la cara superior para los vasos subclavios, separados por el tubérculo de lisfranc (inserción del músculo escaleno anterior).



© Copyright Moore

Anatomía Humana

- La 2ª costilla es más fina (el cuerpo tiene un aspecto más típico), menos curva y considerablemente más que la 1ª dispone de dos carillas en la cabeza para la articulación con los cuerpos de las vértebras T1 y un tubérculo para la inserción muscular (inserción del músculo escaleno posterior).
- Las costillas 10ª a 12ª, como la 1ª, tan sólo tiene carilla en .sus cabezas.
- La 11ª y 12ª costillas son cortas y no cuentan con cuellos ni con tubérculos.

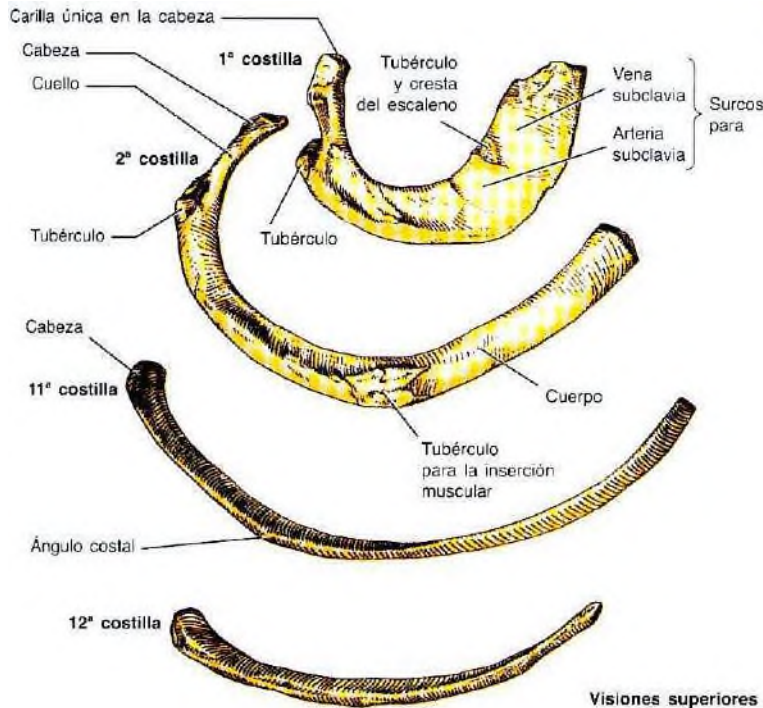


Figura 1.3. Costillas atípicas. Estas costillas se diferencian de las típicas: la 1ª costilla es corta y aplanada y el tubérculo se une con el ángulo. La 11ª y la 12ª carecen de cuello y tubérculos, y la 12ª es más corta que la mayoría de las costillas.

© Copyright Moore

Los cartílagos **costales** prolongan las costillas en sentido anterior y contribuyen a la elasticidad de la pared torácica. Su longitud aumenta en las primeras siete costillas y luego disminuye. Los siete primeros cartílagos (y a veces el 8º) se unen al esternón; el 8º, 9º y 10º se articulan con los cartílagos situados inmediatamente por encima. El 10º par de costillas flota (libremente) en algunas personas. Los cartílagos de la 11ª y 12ª acaban en su extremo anterior en un casquete. Los espacios intercostales separan las costillas y los cartílagos costales entre sí. Estos espacios están ocupados por los músculos, vasos y nervios intercostales.

OSTEOLOGIA DE LA CABEZA Y CUELLO

La cabeza ósea constituye una caja protectora para el encéfalo, proporciona cavidades para los órganos de los sentidos. La cabeza ósea se compone de 22 huesos, 21 de los cuales están firmemente unidos entre sí, la mayor parte por medio de suturas, el restante la mandíbula que se articula al cráneo por medio de una articulación sinovial. Consta de dos partes fundamentales:

1. Cráneo

El cráneo está esencialmente constituido por ocho huesos, cuatro pares y cuatro impares. Los cuatro impares son: el frontal, el etmoides, el esfenoides y el occipital. Los cuatro pares son los parietales y los dos temporales. Está formado por:

- **Boveda:** Tiene forma ovoide, formada por el hueso frontal, occipital y parietales. Aquí se debe identificar por su cara externa la sutura que une a los 2 huesos parietales, denominados Sutura Sagital; así mismo la que se encuentra entre los parietales y el frontal bajo el nombre de Sutura coronal o bregmática, y la que existe entre los parietales y el occipital, la sutura Lambdoidea. En las intersecciones de las suturas se deben identificar unas zonas membranosas, en el feto y el lactante denominadas fontanelas, encontrándose en número de dos, aunque ubicada en la intersección de la sutura sagital y coronal llamada Fontanela Bregmatica o anterior; otra ubicada entre la sutura sagital y lambdoidea, toma el nombre de

Anatomía Humana

Fontanela Lambdoidea (lambda). A unos centímetros por delante del Lambda, se observa el agujero parietal, para las venas emisarias, correspondiente al punto llamado Obelión. A mitad de distancia entre el Lambda y el agujero occipital se ubica la protuberancia Occipital Externa de donde se desprende a los lados la línea curva occipital superior. Vista por su cara interna en la bóveda, se identifica a nivel de la línea media un surco sagital poco profundo, que es mas amplio, a medida que se hace posterior y aloja al Seno Longitudinal Superior, por lo que toma el mismo nombre, a ambos lados de el se encuentra cierto numero de depresiones, las fositas granulares, que alojan a las lagunas laterales y granulaciones aracnoides. Hacia la parte externa se observan numerosos surcos que alojan a los vasos meningeos, casi todos producidos por la arteria meníngea media y sus venas satélites.

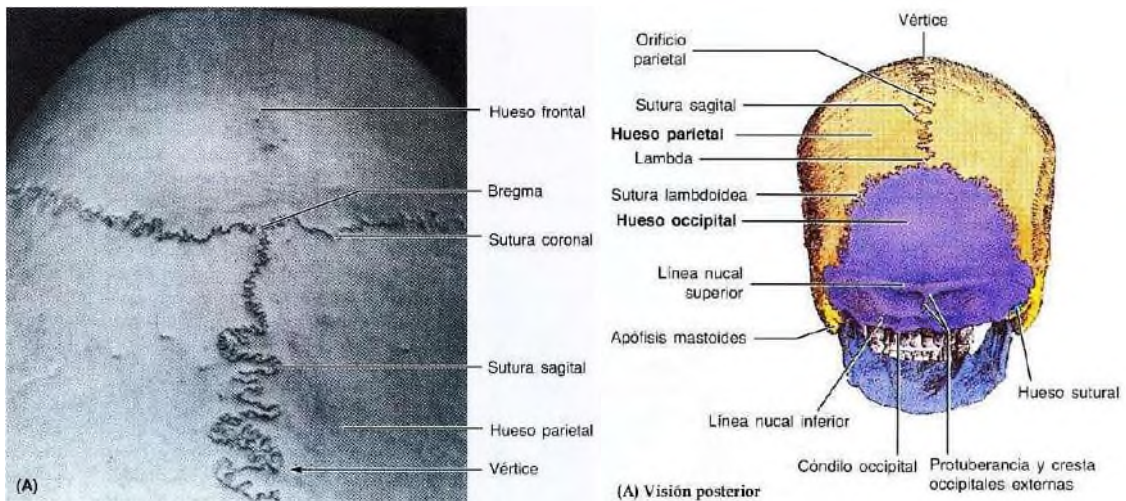


Figura 7.4. Cara superior de la porción anterior de un cráneo adulto. A. Visión superior y externa de la calota (bóveda del cráneo), donde se aprecia el *bregma*, lugar de reunión de las suturas coronal y sagital, y el vértice, cima del cráneo.

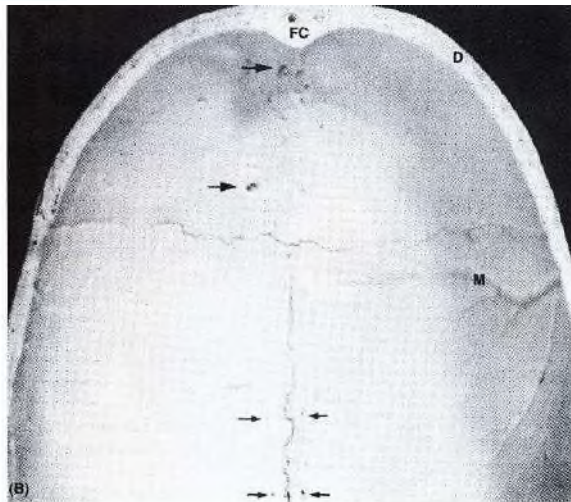


Figura 7.4. (Continuación) B. Visión inferior de la calota o bóveda del cráneo. Se observan las fositas del hueso frontal (*flechas grandes*) provocadas por las granulaciones aracnoideas (prolongaciones glomerulares [fig. 7.14] de plasmadre y de aracnoides [porciones de las cubiertas encefálicas]). A cada lado de la sutura sagital se aprecian los orificios parietales (*flechas pequeñas*), por los que pasan las venas emisarias entre el seno sagital superior y las venas del diploe (*D*) y del cuero cabelludo. El diploe esponjoso de hueso contiene médula hematopoyética en vida. Se observa asimismo el surco vascular sinuoso (*M*) formado por la rama frontal de la arteria meníngea media. Se advierte la cresta frontal (*FC*) donde se inserta la hoz del cerebro. La hoz es una prolongación corta de duramadre, la membrana exterior del encéfalo.

- **Base:** Si damos una mirada al interior de la base del cráneo nos podemos dar cuenta que existe tres niveles. El piso anterior, piso medio y el posterior.
 - a. **Piso anterior:** Forma parte del techo de las órbitas y de las cavidades nasales. Aquí debemos identificar:
 - Agujero Ciego (Foramen Coecum), que se dirige a la cavidad nasal, en algún momento contenía una vena.
 - Apófisis crista Galli, parte del hueso etmoides da inserción a la hoz de cerebro.

Anatomía Humana

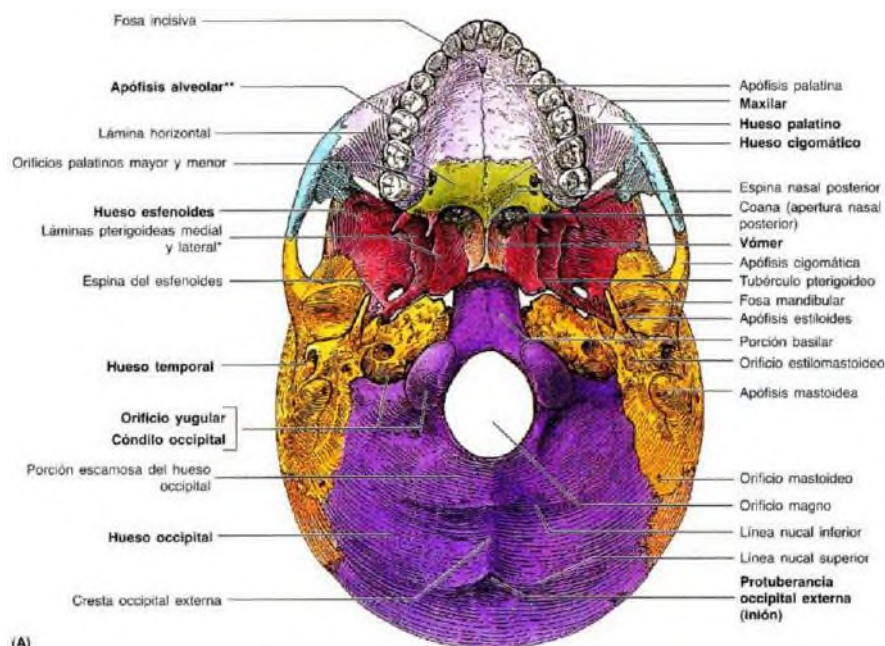
- Cresta frontal, se ubica delante de la Apófisis Crista galli.
- Lámina cribosa del etmoides por donde pasan filetes nerviosos del olfatorio.
- Canales olfatorios, para los bulbos olfatorios.
- Canal óptico, para el quiasma óptico.,
- Agujero óptico, para el paso del nervio óptico y arteria central de la retina.
- Elevaciones mamilares, ubicadas sobre el techo de la fosa orbitaria, dada por la presencia de surcos del cerebro.
- Impresiones digitales, ubicadas también en el techo de la orbita están dadas por las circunvoluciones del cerebro.
- Apófisis clinoides anteriores, prestan inserción a la duramadre.

b. Piso Medio:

- Hendidura esfenoidal: D paso al III, IV y VI nervios craneales. El VI a través de algunas ramas del oftálmico.
- Silla turca, contiene a la glándula hipófisis.
- Apófisis clinoides psoteriores.
- Agujero rasgado anterior, cerrado en el vivo.
- Surco carotideo, por encima del agujero rasgado anterior.
- Agujero redondo mayor, atravesado por V2.
- Agujero oval: por donde pasa V3 y la arteria meníngea menor.
- Agujero redondo menor o espinoso: atravesado por la arteria meníngea media.
- Fosita de Gasser: aloja al ganglio de Gasser (nervio V).
- Peñazco del temporal: la parte más externa recibe el nombre de tecmen Tympani.

c. Piso Posterior:

- Conducto auditivo interno: Da paso al VII, VIII y a las arterias y venas auditivas internas.
- Agujero rasgado posterior o yugular: atravesado por la vena yugular interna, nervios vago y espinal, N. glossofaríngeo.
- Apófisis Basilar del occipital. Aloja al bulbo y al puente.
- Conducto condileo anterior da paso al hipogloso.
- Conducto condileo posterior.
- Agujero occipital da paso al Bulbo raquídeo, amígdalas del cerebelo, meninges, raíces medulares del Nervio Espinal, Ramas meníngeos de C1-C3, plexo simpático vertebral, arterias espinales posterior y anterior, ligamento apical de la apófisis odontoides.



(A)

* De forma agrupada constituye la apófisis pterigoideas del esfenoides.

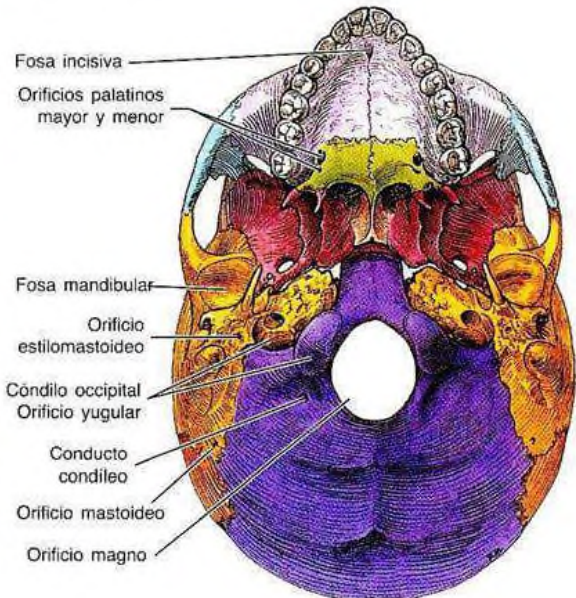
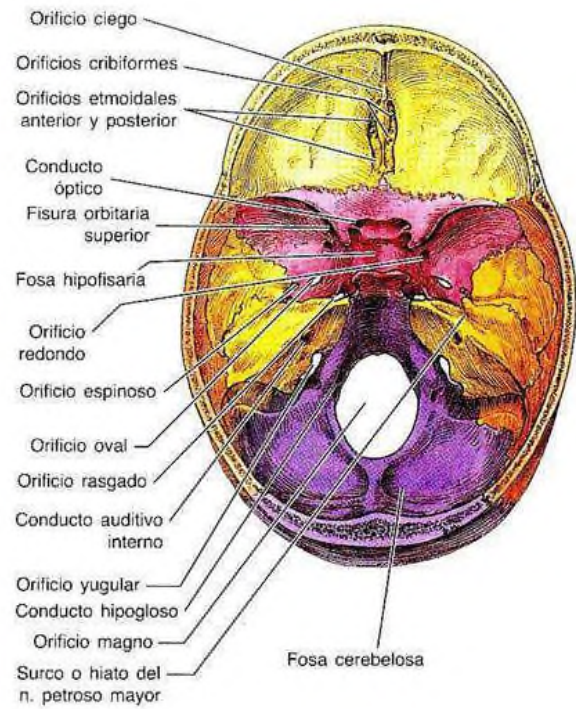
** La cresta en U (invertida en la figura) creada por el borde libre de las apófisis alveolares de los maxilares derecho e izquierdo forma la arcada alveolar.

Anatomía Humana

Tabla 7.2. Orificios y otras aperturas de las fosas craneales y su contenido

Orificio/apertura	Contenido
Fosa craneal anterior	
Orificio ciego	V. emisaria nasal (1% de la población)
Orificios de la lámina cribiforme	Axones de las células olfativas del epitelio olfativo que forman los nn. olfativos
Orificios etmoidales anterior y posterior	Vasos y nervios homónimos
Fosa craneal media	
Conductos ópticos	Nn. ópticos (NC II) y aa. oftálmicas
Fisuras orbitarias superiores	Vv. oftálmicas, n. oftálmico (NC V ₁), NC III, IV y VI y fibras simpáticas
Orificio redondo mayor	N. maxilar (NC V ₂)
Orificio oval	N. mandibular (NC V ₃) y a. meníngea accesoria
Orificio redondo menor	A. y v. meníngeas medias
Orificio rasgado*	*A. carótida interna y los plexos simpático y venoso concomitantes
Surco o hiato del n. petroso mayor	N. petroso mayor y rama petrosa de la a. meníngea media
Fosa craneal posterior	
Orificio magno	Bulbo raquídeo y meninges, aa. vertebrales, raíces espinales de NC XI, venas de la duramadre, aa. espinales anterior y posterior
Agujero rasgado posterior	NC IX, X y XI, bulbo superior de la vena yugular interna, senos petroso inferior y sigmoideo y ramas meníngeas de las aa. faríngea ascendente y occipital
Conducto hipogloso	N. hipogloso (NC XII)
Conducto condileo	Vena emisaria que pasa del seno sigmoideo a las vv. vertebrales del cuello
Orificio mastoideo	Vena emisaria mastoidea del seno sigmoideo y rama meníngea de la a. occipital

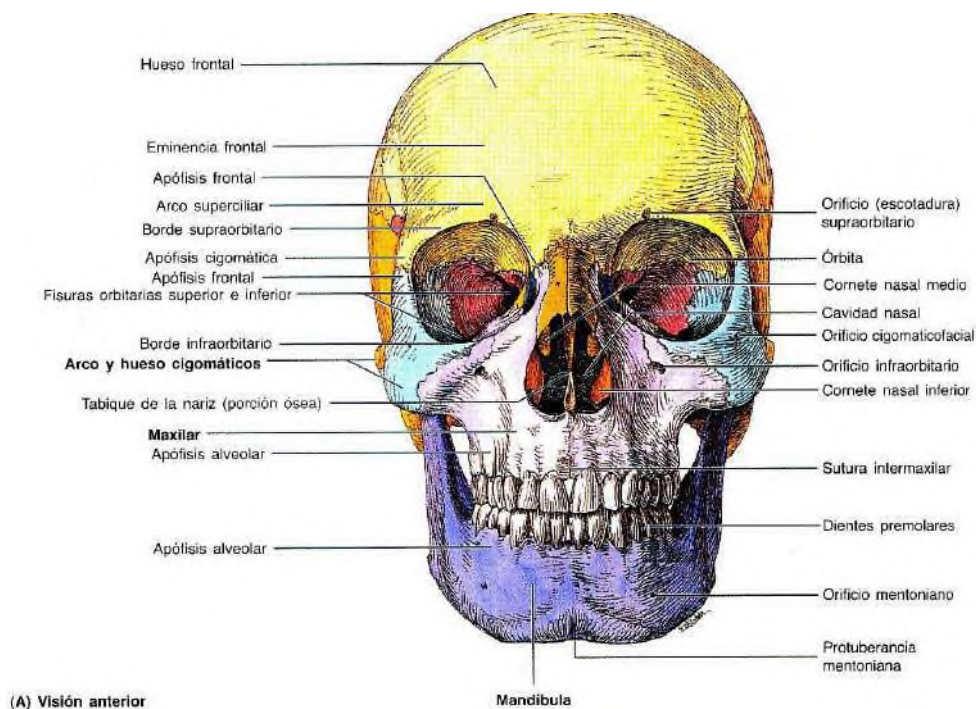
* Las estructuras en realidad pasan por (más que a través) el área del agujero rasgado, un artefacto de los cráneos desecados, que se encuentra cerrado por cartilago en vida.



2. Cara

Los huesos de la cara son 14, de los cuales 2 son impares y 6 son pares. Los huesos impares son el Vómer y la mandíbula, y los huesos pares son: el maxilar superior, unguis (lagrimal), malar, nasal (huesos propios de la nariz), cornete inferior y palatinos. La escama del frontal presenta un reborde, el arco superciliar. El borde anterior o arco orbitario del frontal está travesando en su tercio interno por el agujero orbitario, por donde pasan los vasos y envíos supraorbitarios. Algunas veces, por dentro del agujero supraorbitario hay otro agujero o surco: la escadadura o agujero frontal interno, da paso a una rama interna del nervio supraorbitario. Por fuera, el hueso frontal presenta la apófisis orbitaria externa (cigomática), que se dirige hacia abajo para articularse con el hueso amlar y conformar la pared externa de la fosa orbitaria. Entre ambas orbitas se extiende la apófisis nasal que desciente para articularse con los huesos propios de la nariz y la apófisis ascendente del maxilar superior. Por fuera y hacia arriba, el cuerpo del maxilar superior se articula con el malar. La apófisis ascendente del maxilar superior se articula hacia la parte extrna con el hueso frontal; y hacia la parte medial se articula con los huesos propios de la nariz. En la línea media en la unión de los 2 maxilares superior se observa a la espina nasal anterior y sobre ella las fosas nasales. La unión de ambos maxilares forma el cuerpo piriforme.

Anatomía Humana



HUESOS DEL CRÁNEO

FRONTAL:

Hueso plano central diploe forma la vòveda del cráneo, posee una prominencia anterior que es la cresta superciliar que forma parte del techo de la cuenca orbitaria y se articula por fuera con el malar y por dentro con el lacrimal y etmoides, y hacia arriba con los dos parietales formando la articulación o sutura coronal o bregmática. A 5 mm. De la cresta superciliar un orificio para el nervio y arteria frontales.

PARIETAL:

Hueso plano diploe, unido con el contralateral en la línea media formando la articulación o sutura sagital, completando la vòveda del cráneo y la parte más alta de éste: el vertex. De forma alargada de longitud mayor de delante atrás, diámetro transversal más corto hacia el centro, posee en su cara superior en la parte posterior unos orificios junto a la sutura sagital que son los agujeros para las venas emisarias, en el punto craneométrico denominado OBELION. Se articula caudalmente con el occipital formando la sutura lambdoidea en el punto craneométrico LAMBDA. En su cara interna presenta una serie de líneas sinuosas que corresponden al trayecto de la arteria menígea media. La parte más ancha del cráneo corresponde a un punto craneométrico llamado EURO.

TEMPORAL:

Es un hueso que presenta dos caras verticales y una cara horizontal. En la cara vertical externa se encuentran el orificio del conducto auditivo externo con su punto llamado Porion. En la cara inferior presenta la cavidad glenoidea para la articulación con la mandíbula hacia delante y hacia atrás el condilo temporal para su articulación con el menisco intraarticular de la ATM. En la cara interna encontramos el cruce con la cara horizontal denominada peñazco o porción petrosa en la cual objetivamos el conducto auditivo interno así como los orificios para los nervios petrosos, además el inicio de los sinusoides óseos para la arteria menígea media que se continúan en el hueso parietal.

OCCIPITAL:

Un hueso que tiene dos porciones, la porción anterior o clivus que forma la mitad anterior del agujero magno y que se articula en su parte superior con el esfenoides sirviendo de lecho para el tronco basilar y para la inserción proximal del músculo constrictor superior de la faringe. Su parte posterior constituye el final de la bóveda y el inicio de la base contribuyendo con la mitad posterior del agujero magno. La protuberancia occipital externa corresponde a un punto llamado Occipio.

Anatomía Humana

La parte central anterior del agujero magno se llama Basiom y la parte central posterior se llama Opistiom. La union temporoparietooccipital se llama Inion.

ETMOIDES:

Hueso impar que forma el piso de la fosa anterior y se articula por adelante con el frontal por atrás con el esfenoides por sus costados con el lacrimal o unguis. Presenta una cara superior en la que destaca la apófisis crista galli y la lamina cribosa por donde ingresan las ramas del nervio I o olfatorio. También tiene una lámina perpendicular que divide al cuerpo piriforme en dos mitades iguales y se articula por su parte inferior con el hueso Vòmer constituyendo el septum nasal o tabique. Presenta además los cornetes superior y medios que forman parte con el cornete inferior de la region turbinial de la fosa nasal. Finalmente este hueso contiene a los senos etmoidales anteriores y posteriores.

ESFENOIDES:

Hueso impar, y central de la abse del cráneo que presenta dos alas mayores que forman el borde de la fosa media y que se articulan hacia delante con el etmoides y dos alas menores que se articulan con el occipital y además presenta una estructura en la cara inferior de la base que se llama apófisis pterigoides la misma que constituye la parte posterior de la cara y se articula con los huesos palatinos. La estructura mas importante es la silla turca con sus apófisis clinoides anteriores y posteriores para dar alojamiento a la glándula hipofisis. Debajo de la silla turca se encuentran los senos esfenoidales.

HUESOS DE LA CARA

UNGUIS O LACRIMAL

Hueso par de forma rectangular de posición vertical que forma la parte anterior de la pared interna de la orbita, que se articula adelante con el hueso maxilar superior y hacia atrás con el etmoides, hacia abajo con el maxilar superior y hacia arriba con el frontal. El angulo inferior y anterior del hueso corresponde a un punto llamado Dacriom, que forma el angulo interno de la cuenca orbitaria.

MAXILAR SUPERIOR

Hueso par que forma la parte media de la cara, hueco el mismo que es ocupado por los senos maxilares que se articula en la linea media hacia delante con el contralateral formando el cuerpo piriforme que aloja a la region turbinial de las fosas nasales. La union superior de los maxilares se llama punto nasal superior, la union inferior se llama punto espinal. En su borde inferior posee los alveolos dentarios que alojan a las 16 piezas dentarias superiores. Por su cara externa se articula con el hueso malar formando el piso de la orbita, a esta parte tambien contribuye con su borde superior. Por su cara inferior y anteriore forma el techo de la boca y se articula con el hueso palatino para formar el paladar duro.

PALATINO

Hueso par que tiene dos porciones, una porción horizontal pequeña que se articula hacia delante con el mailar superior y una porción vertical que se articula hacia atrás con el esfenoides que a traves de la apófisis pterigoides forma la fosa psterigopalatina.

MALAR

Hueso par plano que presenta una prolongacion posterior que unida a la prolongación anterior del hueso temporal forma el arco zigomático. Tambien presenta una prolongación anterior que se articula por abajo con el maxilar superior y por arriba con el frontal conformando la pared externa de la cuenca orbitaria.

CORNETES INFERIORES

Hueso par plano que se articula por su borde lateral con el maxilar superior y aparece a nivel de la aprte inferior del cuerpo piriforme para conformar la region turbinial. Cubierto por la pituitaria conformanado el meato inferior en donde desemboca el conducto lacrimonasal.

Anatomía Humana

HUESOS NASALES

Hueso par que se encuentra en el inicio de la pirámide nasal articulado por su borde superior con el hueso frontal, por su borde externo con el maxilar superior y por su borde anterior con el nasal contraletal formando un ángulo diedro que determina el caballete nasal. La unión de los dos nasales con el frontal se llama Nasom.

VOMER

Hueso impar laminar que se encuentra entre los dos cornetes inferiores y se articula por arriba con la lamina perpendicular del etmoides y por abajo con la base del cuerpo piriforme de los maxilares contribuyendo a formar el septum nasal.

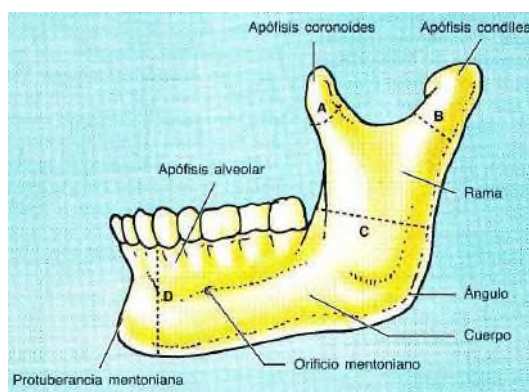
MANDIBULA

La mandíbula es el único hueso móvil de la cara, se articula hacia arriba con los huesos temporales por una articulación sinovial y bicondilea. Presenta en su conformación, un cuerpo y dos ramas ascendentes. En la mitad por su cara interna se identifica.

- Agujero mentoniano, cuyo contenido es el nervio dentario inferior y la arteria mentoniana.
- La línea oblicua externa, es un repliegue óseo, que se inicia en el borde anterior de la rama y se divide hacia abajo y adelante, termina a nivel del tubérculo mentoniano.
- Rama ascendente del maxilar inferior.
- Cóndilo.
- Apófisis coronoides, aquí se inserta el músculo temporal.
- Escotadura sigmoidea, ubicada entre el cóndilo y la apófisis coronoides, por aquí pasa: la arteria maseterina y el nervio maseterino.

La mandíbula vista por su cara interna presenta diferentes detalles óseos como:

- Apófisis geni: 2 superiores donde se inserta el músculo geniogloso. 2 inferiores para la inserción del músculo genihioides.
- Fosa sublingual, por fuera de las apófisis y por encima de la línea milohioides. Contiene a la glándula sublingual.
- Línea oblicua interna (milohioides) nace a nivel de la apófisis geni y se dirige oblicuamente hacia arriba y atrás, aquí se inserta el músculo milohioides.
- Cuello del cóndilo, aquí se inserta el pterigideo externo.
- Orificio dentario inferior, para el nervio dentario inferior y arteria dentaria inferior.
- Espina de Spix, presta inserción al ligamento esfenomaxilar.
- En la cara interna del gonium se inserta el músculo pterigideo interno.



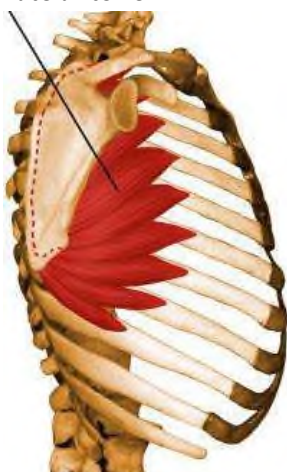


MIEMBRO SUPERIOR E INFERIOR

CONTENIDOS:

- Estructuras anatómicas de las regiones del hombro, axila, pectoral y deltoidea.
- Estructuras anatómicas del brazo, codo, antebrazo, muñeca y mano
- Lesiones del plexo braquial nervios periférico del miembro superior.
- Región glútea
- Muslo
- Rodilla
- Pierna
- Tobillo y pie

Los Músculos toracoapendiculares anteriores del miembro superior

Músculo	Inserción proximal	Inserción distal	Acción
<p>Pectoral mayor</p> 	<p>Cabeza clavicular: cara anterior de la mitad medial de la clavícula Cabeza esternocostal: cara anterior del esternón, seis primeros cartílagos costales.</p>	<p>Labio externo del canal bicipital.</p>	<p>Aproximador poderoso del brazo. Este músculo recibe el nombre de "músculo de abrazo". Origina rotación interna del húmero.</p>
<p>Pectoral menor</p> 	<p>3° a 5° costillas, cerca de los cartílagos costales.</p>	<p>Apófisis coracoides</p>	<p>Estabiliza la escápula al tirarla hacia abajo y hacia delante contra la pared torácica</p>
<p>Subclavio</p>	<p>Unión de la 1° costilla con el cartílago costal.</p>	<p>Cara inferior del tercio medio de la clavícula</p>	<p>Fija y deprime la clavícula.</p>
<p>Serrato anterior</p> 	<p>Caras externas de las porciones laterales de la 1° a 8° costillas.</p>	<p>Cara anterior del borde medial de la escápula</p>	<p>Prolongador robusto de la escápula que se utiliza para dar un puñetazo. Actúa en el movimiento de desplazar hacia delante el brazo con fuerza. Es un músculo que prepara para producir la abducción.</p>

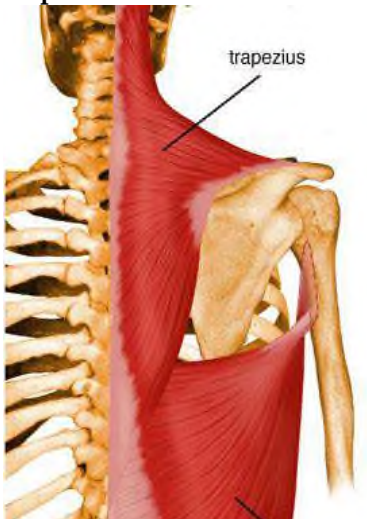
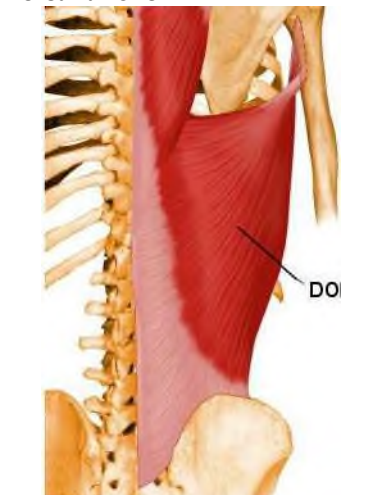


Parálisis del músculo serrato anterior

Si se paraliza el músculo serrato anterior como consecuencia de una lesión del **nervio torácico largo**. El borde medial de la escápula se desplaza en sentido lateral y posterior, otorgando a la escápula un aspecto de ala, sobre todo al apoyarse con una mano sobre la pared









Anatomía Humana

Músculos toracoapendiculares posteriores y escapulo-humerales

Músculo	Inserción proximal	Inserción distal	Acción principal
Trapezio 	<p>Tercio medial de la línea superior de la nuca; protuberancia occipital externa, y apófisis espinosas de las vértebras C7-T12.</p>	<p>Tercio lateral de la clavícula, acromion y espina de la escápula</p>	<p>Lleva el omoplato hacia atrás y los eleva, como en el acto de coger los brazos, su acción más importante consiste en la rotación de las escápula al elevar los brazos, (180°)</p>
Dorsal ancho 	<p>Apófisis espinosas de las 6 últimas vértebras torácicas, fascia toracolumbar, cresta iliaca y 3 o 4 últimas costillas</p>	<p>Suelo del surco intertubercular del húmero</p>	<p>Extiende, aproxima y rota medialmente el húmero; sube el cuerpo hacia los brazos durante la escalada, realiza la acción de trepar</p>
Elevador de la escápula 	<p>Tubérculos posteriores de las apófisis transversas de las vértebras C1-C4</p>	<p>Parte superior del borde medial de la escápula</p>	<p>Eleva la escápula y baja la cavidad glenoidea rotando la escápula</p>
Romboides menor y mayor 	<p>Menor; ligamento nucal y apófisis espinosas de las vértebras C7 y T1 Mayor: apófisis espinosas de las vértebras T2-T5</p>	<p>Borde medial de la escápula, desde el plano de la espina hasta el ángulo inferior</p>	<p>Retrae la escápula y la rota para deprimir la cavidad glenoidea; fija la escápula a la pared torácica</p>

Anatomía Humana

<p>Deltoides</p> 	<p>Tercio lateral de la clavícula; acromion y espina de la escápula</p>	<p>Tuberosidad deltoidea del húmero</p>	<p>Abducción de brazo en 90°, con la ayuda inicial del supraespinoso para impedir que la cabeza humeral se deslice hacia arriba.</p>
<p>Supraespinoso</p> 	<p>Fosa supraespinosa de la escápula</p>	<p>Cara superior troquiter</p>	<p>Empieza la separación del brazo y ayuda al deltoides a la separación; actúa con los músculos del manguito de los rotadores.</p>
<p>Infraespinoso</p> 	<p>Fosa infraespinosa de la escápula</p>	<p>Cara media del troquiter</p>	<p>Rotación lateralmente el brazo: ayuda a sujetar la cabeza del húmero dentro de la cavidad glenoidea de la escápula, actúa con los músculos del manguito de los rotadores.</p>
<p>Redondo menor</p> 	<p>Parte superior del borde lateral de la escápula</p>	<p>Cara inferior del troquiter</p>	<p>Rotación externa de brazo, actúa con los músculos del manguito de los rotadores</p>
<p>Redondo mayor</p> 	<p>Cara dorsal del ángulo inferior de la escápula</p>	<p>Labio interno del canal bicipital del húmero</p>	<p>Aproxima y rota medialmente el brazo.</p>
<p>Subescapular</p> 	<p>Fosa Subescapular</p>	<p>Tubérculo menor del húmero</p>	<p>Rotación medialmente el brazo y lo aproxima; ayuda a sostener la cabeza humeral dentro de la cavidad glenoidea</p>

Anatomía Humana

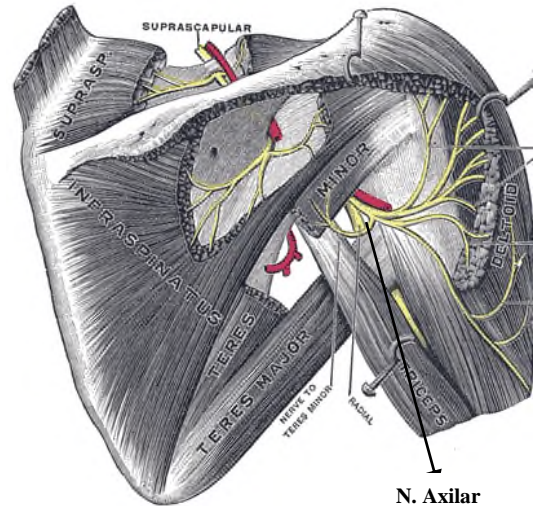


Triángulo de auscultación

Esta laguna triangular dentro de la densa musculatura del dorso constituye un lugar adecuado para explorar los segmentos posteriores de los pulmones con un estetoscopio. Zona limitada por el borde inferior del trapecio, dorsal ancho y borde vertebral de la escápula.

Lesión del N. Axilar o Circunflejo

El músculo deltoides se atrofia cuando se lesiona gravemente el nervio axilar o circunflejo (C5 y C6) (p. ej., después de la fractura del cuello quirúrgico del húmero). Conforme se atrofia el músculo deltoides, desaparece el contorno redondeado del hombro. El hombro adquiere un aspecto aplanado y se produce una ligera cavidad debajo del acromion. Como el nervio axilar rodea el cuello quirúrgico del húmero, suele lesionarse en las fracturas de la extremidad proximal del húmero. También puede hacerse durante la luxación del hombro. Además de la atrofia del deltoides, se observa una pérdida de sensibilidad en la cara lateral de la parte proximal del brazo.



Desgarro del manguito de los rotadores

La inflamación de los tendones de los músculos del hombro puede presentarse en deportes que requieren que se mueva el brazo repetidamente por encima de la cabeza como en el tenis, béisbol (en especial el lanzador), natación y levantamiento de pesas. La lesión o inflamación crónica puede causar desgarro del manguito de los rotadores.

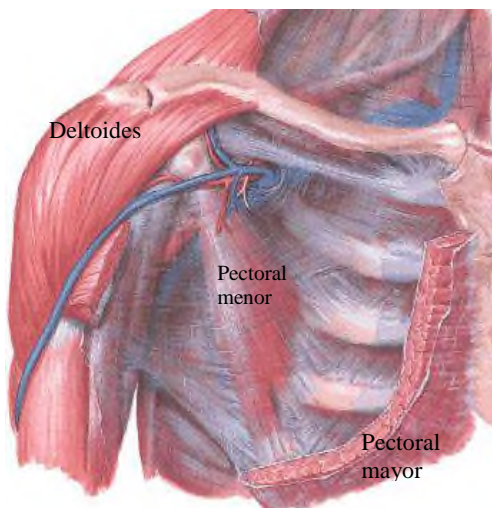
HOMBRO

Tiene 4 regiones: **Axilar, deltoidea, escapular, articulaciones y huesos del hombro.**

Limite superior: Borde externo de la clavícula y acromion.

Limite inferior: Línea transversa que pase por el pectoral mayor hacia adelante y por atrás costillas de la caja toraxica.

Fuera: borde externo 1/3 superior del brazo, tiene la forma redondeada por el músculo deltoides.

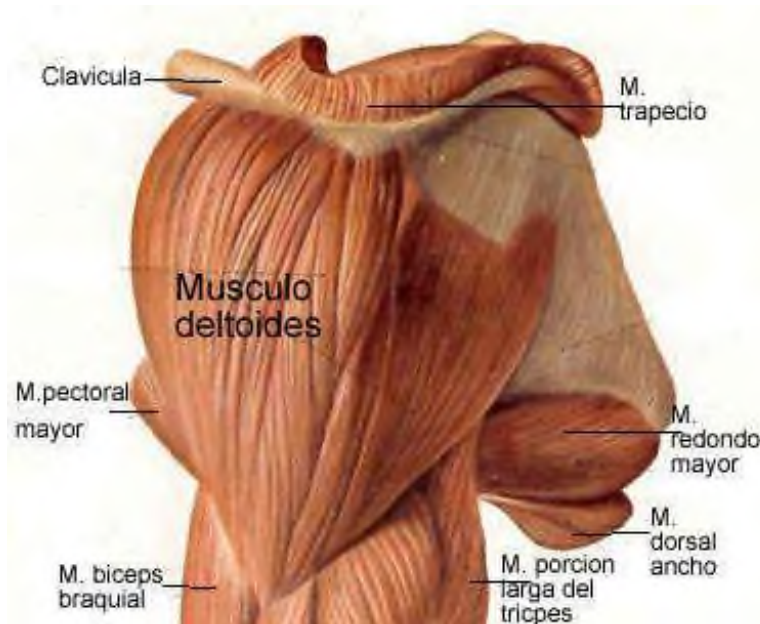


REGIÓN AXILAR

Se forma una pirámide en la axila. El **continente** de la región axilar esta formado por cuatro paredes. El vértice esta formado por la articulación acromioclavicular y la base por el hueco de la axila (formada por la aponeurosis **deltoclaviopectoral**) y el **contenido** son los elementos canaliculares (venas y arterias) y tronculares (nervios). El deltoides y el trapecio dan la forma posterior del hombro. Esta base esta cubierta de pelos y esta parte tiene abundantes glándulas sebáceas y sudoríparas, que desprenden un liquido llamada sudor. Para que la base se mantenga esta aponeurosis tiene ligamentos suspensorios de **GERDI**.

Anatomía Humana

- **Pared anterior:** Formada por:
 - 1: Piel lisa, suave y sin vellosidades.
 - 2: Tejido subcutáneo superficial.
 - 3: Aponeurosis
 - 4: **pectoral mayor** y su aponeurosis.
 - 5: **Pectoral menor** con su respectiva aponeurosis.
- **Pared interna:** formada por las primera 4 costillas y sus músculos intercostales y por la porción superior del serrato mayor.
- **Pared posterior:** Formada hacia arriba por el subescapular y hacia abajo por el dorsal ancho situado por delante del redondo mayor.
- **Pared exterior:** Borde externo delto superior, en forma redondeada, esta redondez la da el músculo deltoides.



REGIÓN DELTOIDEA

El continente esta formado por cinco límites:

- **Superior:** Borde externo de la clavícula y acromion.
- **Inferior:** Impresión deltoides
- **Anterior:** Borde anterior del deltoides
- **Posterior:** Borde posterior del deltoides
- **Profundo:** articulación glenohumeral

El contenido esta formado por: **A circunfleja anterior y posterior**, la vena cefálica que pasa por el surco deltopectoral y el **N. circunflejo o axilar**.

REGION ESCAPULAR

Los límites corresponden a los bordes y ángulos de la escápula.

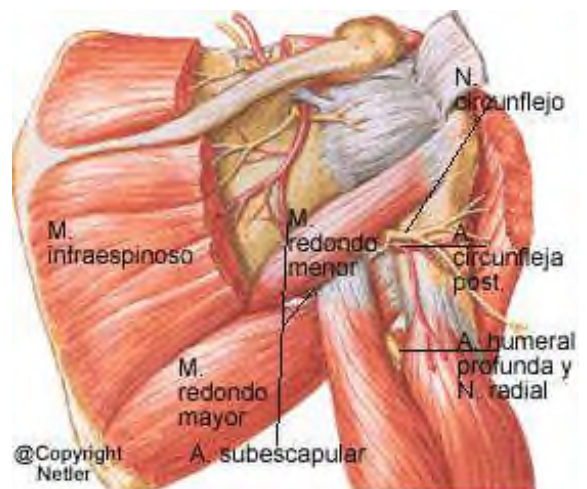
Borde anterior esta comprendido por la fosa subescapular.

Borde posterior por piel gruesa, glándulas sebáceas abundantes, aquí es donde se manifiestan las fístulas, y el acné en los hombres.

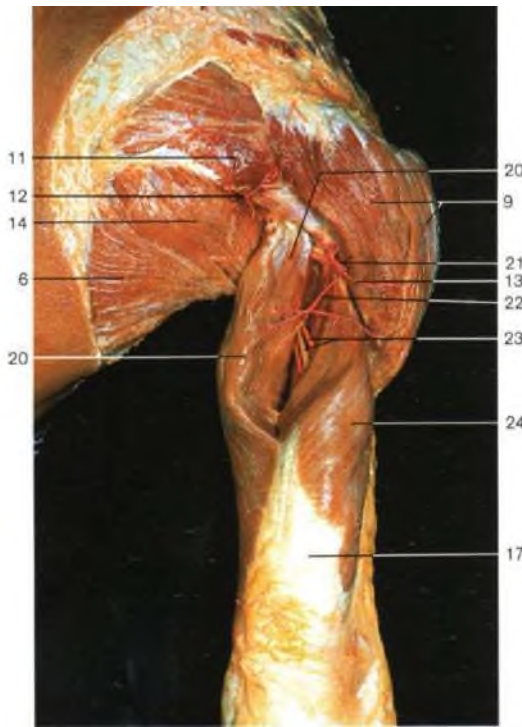
El TCSC es grueso y trabecular.

Contenidos

La porción larga del tríceps desciende del omoplatu por detrás de la pared posterior de la axila, y forma un espacio triangular con el redondo mayor y el humero, llamado **triángulo de Avelino Gutiérrez** por el que el nervio radial y la arteria humeral profunda llegan a la parte posterior del brazo, asimismo forma otro triangulo llamado el triangulo de los redondos y cuando pasa el tríceps se forma el **cuadrilátero humerotricipital o belpou**, limitada hacia adentro por la porción larga del tríceps, hacia abajo por el redondo mayor, hacia fuera por el cuello quirúrgico del humero y hacia arriba por el redondo menor, por este cuadrilátero pasa el nervio circunflejo y la arteria circunfleja humeral posterior. También se forma el **triangulo omotricipital** que comprende los 2 redondos y el tríceps pasa por ahí la arteria escapular inferior o Subescapular.



Anatomía Humana



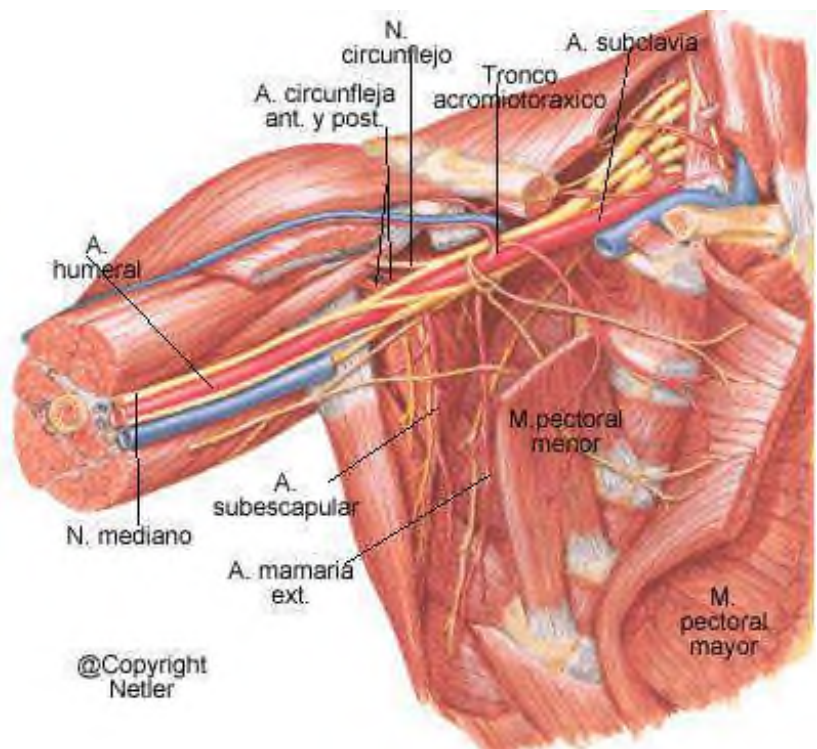
© Copyright Yocochi

A. Arterias

1. Arteria axilar: Empieza en el punto medio de la clavícula como continuación de la arteria subclavia, luego desciende al hueco de la axila y termina en el borde inferior del pectoral mayor, en donde es continuada por la humeral.

Relaciones: En el hueco axilar, la arteria es dividida en 3 porciones:

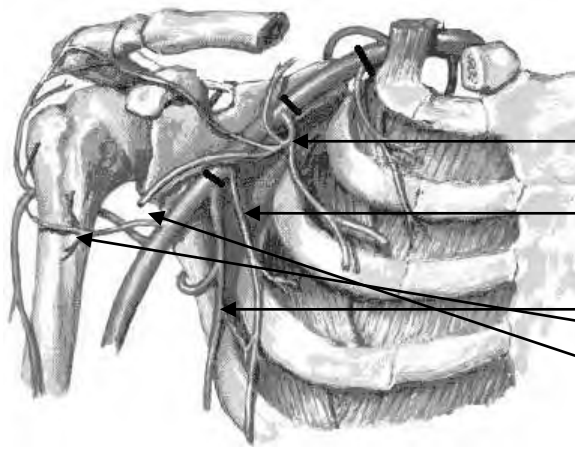
- a) **Primera porción** (antes del pectoral menor) Que va desde la clavícula hasta el borde superior del pectoral menor esta cubierta, por delante por el pectoral mayor y descansa sobre el serrato mayor. Por delante de ella se encuentra la vena axilar y por detrás el plexo braquial.
- b) **Segunda porción** (detrás del pectoral menor): Comprendida detrás del pectoral menor, la arteria está cubierta por el pectoral mayor, y por detrás descansa sobre el músculo subescapular, en este punto situado entre las 2 raíces del nervio mediano.



@Copyright Netler

- c) **Tercera porción** (después del pectoral menor): que va desde el pectoral menor hasta el borde inferior del pectoral mayor, descansa sobre los tendones del dorsal ancho y del redondo mayor, esta en relación por fuera, con los nervios mediano y musculocutáneo y también con el músculo coracobraquial, por dentro de relaciona con los nervios cubital y braquial cutáneo interno, por detrás, con los nervios radial y circunflejo.

Anatomía Humana



Distribución:

En la Primera porción nace:

- a) A. torácica superior

En la segunda porción nacen:

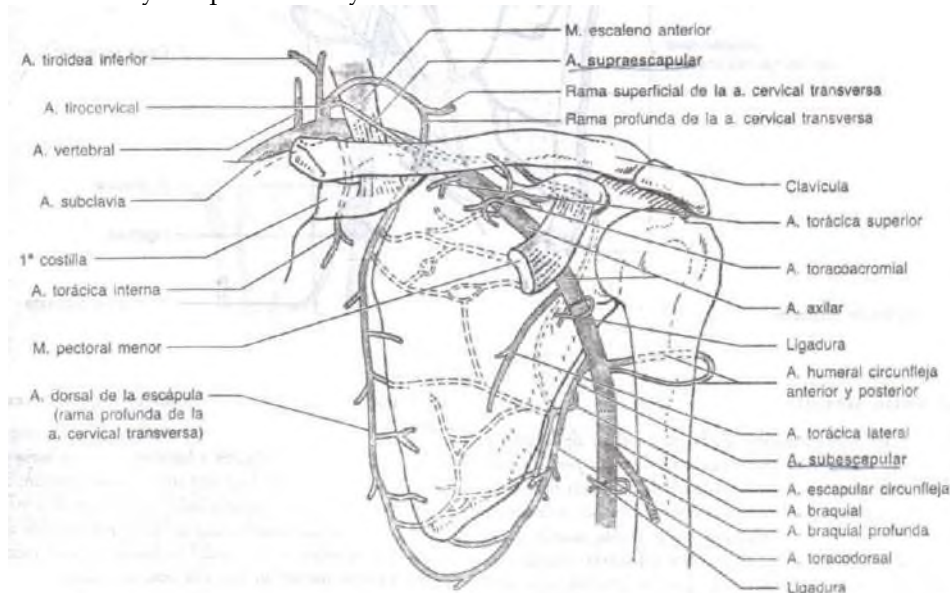
- a) Arteria acromio torácica (Rama deltoidea, rama acromial, rama clavicular y pectoral)
 b) Arteria Torácica inferior o mamaria externa.

En la tercera porción nacen:

- c) Arteria escapular inferior
 d) A. Circunfleja Ant.
 e) A. circunfleja Post: pasa por el cuadrilátero de belpou con el nervio circunflejo.

2. Anastomosis arteriales de la Escápula: A. subescapular (Rama de la A. axilar, desciende por borde lateral de la escápula, da 2 ramas una circunfleja escapular y toracodorsal), A. Supraescapular (Rama del tronco tirocervical), A. dorsal de la escápula (rama profunda de la cervical transversa).

3. Arteria humeral: Es la continuación de la arteria axilar, cambia de nombre en el borde inferior del redondo mayor o pectoral mayor.



© Copyright Moore

Arteria	Origen	Trayectoria
Torácica interna o mamaria interna	Cara inferior de la a. subclavia	Desciende, inclinándose anteromedialmente, detrás de la extremidad esternal de la clavícula y del cartílago costal y entra en el tórax.
Tronco tirocervical	Cara anterior de la primera parte de la a. subclavia	Asciende como un tronco corto y ancho y emite cuatro ramas: A. supraescapular, cervical transversa, cervical ascendente y tiroidea inferior
Supraescapular	Tronco tirocervical	Baja lateralmente sobre el m. escaleno anterior y el n. frénico, cruza la a. subclavia y el plexo braquial, y sigue lateralmente detrás y paralela a la clavícula; luego llega a la cara posterior de la escápula por la escotadura coracoides, para irrigar los mm. supraespinoso e infraespinoso
Torácica superior	Sólo la rama de la primera parte de la a. axilar	Se dirige anteromedialmente por el borde superior del m. pectoral menor y después discurre entre este músculo y el pectoral mayor hasta la pared torácica; contribuye a irrigar el 1º y 2º espacios intercostales y la parte superior del

Anatomía Humana

		m. serrato anterior
Toracoacromial	Segunda parte de la a. axilar, en la profundidad del m. pectoral menor	Rodea el borde superomedial del m. pectoral menor, perfora la fascia clavipectoral y se divide en cuatro ramas.
Torácica lateral o mamaria externa	Segunda parte de la a. axilar	Desciende por el borde axilar del m. pectoral menor y lo sigue sobre la pared torácica
Subescapular	Tercera parte de la a. axilar	Desciende por el borde lateral del m. subescapular y el borde axilar de la escápula hasta el ángulo inferior, por donde pasa a la pared torácica
A. escapular circunfleja	A. subescapular	Rodea el borde axilar de la escápula y entra en la fosa infraespinosa.
Toracodorsal	A. subescapular	Continúa el trayecto de la A. subescapular y acompaña al nervio toracodorsal para el m. dorsal ancho.
Circunfleja humeral anterior y posterior	Tercera parte de la A. axilar	Estas arterias se anastomosan formando el círculo alrededor del cuello quirúrgico del húmero, la A. circunfleja posterior, más grande, atraviesa el cuadrangular con el N. axilar.
A. dorsal de la escápula	A. cervical transversa (rama profunda)	

B) Venas: Surco deltopectoral sube la vena cefálica.



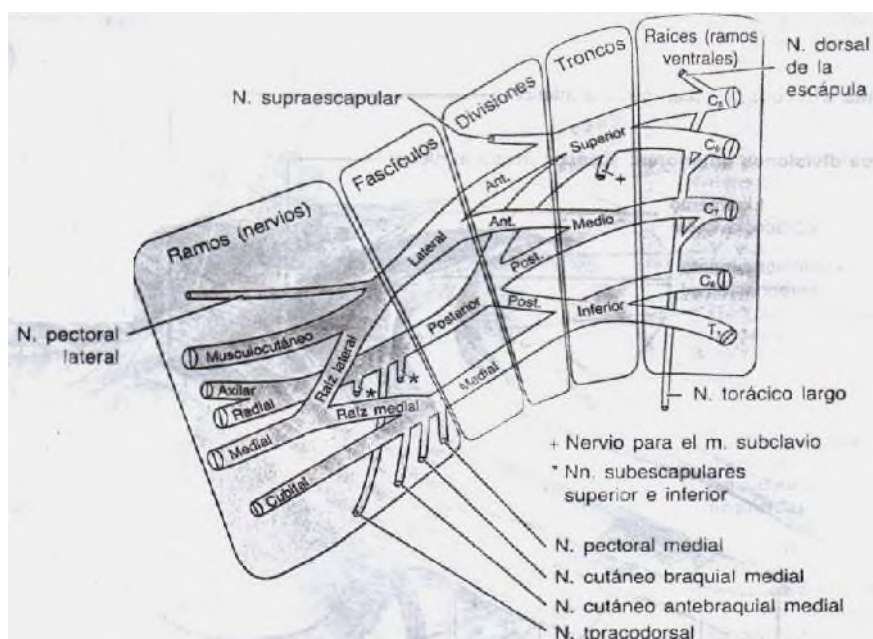
Vena cefálica: En el extremo superior del surco se introduce profundamente respecto a la porción clavicular del pectoral mayor, cruza el pectoral menor y perfora la aponeurosis clavipectoral a 1,25 cm. por debajo de la clavícula, para desembocar en la vena axilar. Perfora aponeurosis superficial, a través de la fosa de **MOHRENHEIM**.

Vena axilar: Es continuación de la vena basilíca comienza en el borde inferior del redondo mayor y sigue por el lado interno de la arteria axilar, de la que esta separa por el N. braquial cutáneo interno y por sus ramas se convierte en **subclavia**.

C. Nervios

Plexo braquial

Casi todos los nervios del miembro superior nacen en el plexo braquial, gran red nerviosa que inerva el miembro superior, que comienza en el cuello y se extiende a la axila. Casi todos los ramos del plexo braquial se originan en la axila (una vez que cruza la 1° costilla). El *plexo braquial* se crea por la unión de los ramos ventrales de los nervios C5 a C8 y la porción mayor del ramo ventral de T1. Los ramos ventrales



Anatomía Humana

de los cuatro últimos nervios cervicales y de los primeros nervios torácicos forman las raíces del plexo braquial; suelen pasar por una hendidura entre los músculos escaleno anterior y medio con la arteria subclavia. Las fibras simpáticas transportadas por cada raíz del plexo provienen de los ramos grises de los ganglios cervicales medio e inferior y pasan entre los músculos escalenos. *Las raíces del plexo cervical se unen en la fiarte Inferior del cuello para dar tres troncos.*

- El **tronco superior**, formado por la unión entre las raíces C5 y C6.
- El **tronco medio**, prolongación de la raíz C7.
- El **tronco inferior**, creado por la unión entre las raíces C8 y T1.

Ramas posteriores:

Tronco secundario posterior: nervio radial y nervio circunflejo.

Ramas anteriores:

Tronco secundario **anterosuperior**: Nervio **Musculocutáneo** y rama **exterior del mediano**.

Tronco secundario **anteroinferior**: Nervio **cubital**, nervio **braquial cutáneo interno** y su accesorio y rama **interna del mediano**.

BRAZO

- **Limite superior**: borde inferior del pectoral mayor (adelante) y el redondo mayor (hacia atrás).
- **Limite inferior**: por arriba del límite del codo.

En la parte **anterior**: encontramos piel, TCSC, aponeurosis superficial, capa sub. Aponeurótica y plano esquelético.

- La **piel** es suave, elástica, sin pelos, tiene un relieve mediano anterior que corresponde al músculo bíceps.
- El **tejido celular subcutáneo**: es regularmente y finamente distribuido en la mujer y en el hombre es más escaso que en la mujer, y esta mejor distribuido, da la forma de la redondez del brazo. Discurren elementos vasculares y neurológicos.
 - Elementos **vasculares**: Venas superficiales como la vena cefálica y la vena basílica.
 - Elementos **neurológicos**: nervios sensitivos periféricos: por fuera el N. musculocutáneo y por dentro el N. braquial cutáneo interno y accesorio.
- **Aponeurosis superficial**: se continúa en 2 regiones vecinas: arriba con la del hombro y abajo con la del codo.
- **Capa sub. aponeurótica**: Se continúa con la aponeurosis profunda del brazo, envuelve cara anterior del brazo. La cara anterior emite 2 proyecciones hacia adentro que se van a llamar :
El tabique aponeurótico externo: Se adhiere al labio externo de la corredera bicipital.
El tabique aponeurótico interno: Se adhiere al labio interno de la corredera bicipital del hueso húmero.

En la parte **posterior**:

- La **piel** es gruesa, áspera, cubierta de pelos, tiene glándulas sebáceas, es mas oscura en los hombres, en las mujeres las glándulas le dan suavidad y es mas clara.
- El **TCSC** en el hombre es más escaso y en la mujer es abundante, le da la redondez al brazo.
- Aponeurosis Superficial.
- Capa Subaponeurotica.
- Plano esquelético.

A) MUSCULOS

Los músculos anteriores del brazo son inervados por el N. musculocutáneo y la región posterior por el Radial.




Llegan: Coracobraquial y deltoides

Pasa: bíceps.

Sale: Braquial anterior


Anatomía Humana

REGIÓN ANTERIOR


Músculo	Inserción proximal	Inserción distal	Función
Bíceps Braquial 	Cabeza corta: Apófisis coracoides de la escápula. Cabeza larga: Tubérculo supraglenoideo	Impresión o tuberosidad bicipital para el bíceps del radio.	Supinador más fuerte del antebrazo y como flexor de la articulación del codo
Braquial 	Mitad inferior de la cara anterior	Tendón resistente que se inserta en la base de a apófisis coronoides del cubito	Flexor mas importante del antebrazo.
Coracobraquial 	Apófisis coracoides de la escápula	Tercio medio de la cara interna del húmero	Flexión, aducción y rotación interna del brazo

Tendinitis Bicipital: El tendón de la cabeza larga del músculo bíceps, encerrado por una vaina sinovial, sube y baja por el surco intertubercular del húmero. El uso y desgaste de este mecanismo representa una causa frecuente de dolor en el hombro. La inflamación del tendón (tendinitis bicipital), casi siempre frecuente por microtraumatismo repetidos, es común en deportes que exigen el lanzamiento de objetos (Por ejem. Béisbol).

REGIÓN POSTERIOR

Músculo	Inserción proximal	Inserción distal	Acción
Tríceps braquial 	Cabeza larga; tubérculo infraglenoideo de la escápula Cabeza lateral: cara posterior del húmero, encima del surco para el n. radial Cabeza medial: cara posterior del húmero, debajo del surco para el n. radial	Extremidad próxima! del olécranon y fascia del antebrazo	Extiende el antebrazo; es el extensor principal del antebrazo; la cabeza larga endereza la cabeza humeral separada

Anatomía Humana

<p>Ancóneo</p> 	<p>Epicóndilo lateral del húmero</p>	<p>Cara lateral del olécranon y parte superior de la cara posterior del cubito</p>	<p>Ayuda al tríceps a extender el antebrazo; estabiliza el codo; aproxima el cubito durante la pronación</p>
---	--------------------------------------	--	--

B) ARTERIAS

La arteria humeral, que es continuación de la axilar, empieza a nivel del borde inferior del pectoral mayor y se extiende desde este punto hasta la flexura del codo.

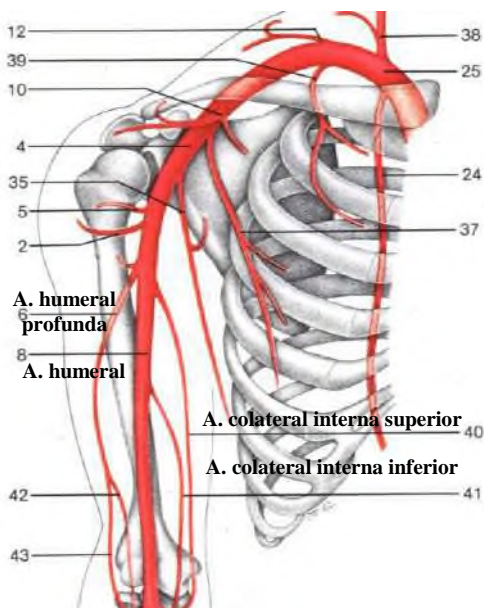
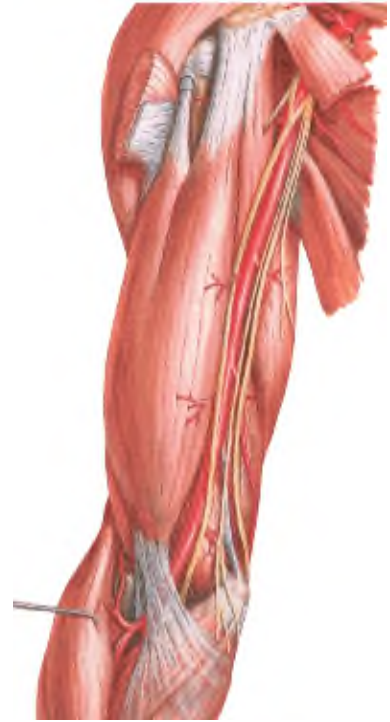
1° Trayecto: La arteria humeral desciende por la parte interna del brazo, siguiendo un trayecto rectilíneo. Se inclina un poco hacia fuera al llegar al codo, para venir a ocupar, en esta última región, la línea axial del miembro.

2° Relaciones: Está en relación:

a) En el brazo: por delante, con el músculo coracobraquial y luego con el bíceps; por detrás, con el vasto interno y después con el braquial anterior; por fuera sigue el coracobraquial y luego el canal que forman el bíceps y el braquial anterior, y por dentro es superficial en relación con la aponeurosis y la piel.

b) En el codo: está colocada entre el pronador redondo por dentro y el bíceps por fuera; descansa sobre el braquial anterior y está cubierta por la expansión aponeurótica del bíceps.

c) Relaciones con los nervios: Los nervios del plexo braquial tienen importantes relaciones con la arteria humeral: el *braquial cutáneo interno*, situado en la parte interna de la arteria, se hace rápidamente subcutáneo y la abandona; el *radial*, situado por detrás de la arteria, se separa de ella para alcanzar el canal de torsión, el *cubital*, situado primero por dentro de la arteria, se separa luego de ella y penetra en el compartimiento muscular posterior y **el mediano situado primero por fuera de la arteria, la cruza en X y se coloca a su lado interno, ocupándose hasta llegar a la flexura del codo.**



3° Ramas

1° Ramos musculares, para los músculos vecinos (bíceps, braquial anterior).

2° Arteria nutricia del húmero; penetra en el conducto óseo cerca de la inserción coracobraquial.

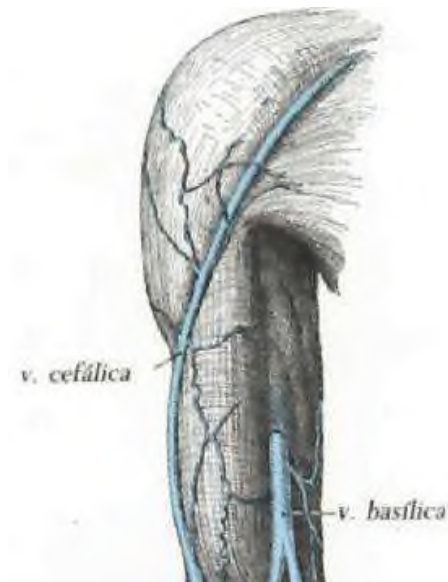
3° Arteria Humeral profunda o colateral externa, que se coloca en el canal de torsión y lo sigue en compañía del radial, vasculariza el tríceps y, a nivel del epicóndilo, se divide en dos ramos: uno anterior, que se anastomosa con la recurrente radial anterior, y otro posterior, que forma anastomosis con la recurrente radial posterior (círculo pericondileo).

4° Arteria colateral interna superior, que sigue el nervio cubital y el músculo vasto interno, al cual vasculariza, y se anastomosa con la recurrente cubital posterior.

5° Arteria colateral interna inferior, que se separa de la humeral algo por encima de la flexura, pasa detrás del nervio mediano y se divide en dos ramos: uno anterior, que se anastomosa con la arteria recurrente cubital anterior, y

otro posterior, que se anastomosa con la arteria recurrente cubital posterior (círculo peritrocLEAR).

Anatomía Humana



C) VENAS:

Superficiales: Se encuentran en el TCSC.

- **Vena Cefálica.** Pasa hacia atrás sobre el lado externo del pliegue del codo y, por arriba del mismo, asciende en el borde externo del bíceps hasta llegar al surco deltopectoral.
- **Vena basilíca:** Cerca del codo se dirige a la cara anterior y recibe venas superficiales del antebrazo. Cruza sobre el pliegue del codo por dentro del tendón del bíceps y asciende por el lado interno del músculo, acompañando al accesorio del braquial cutáneo interno.

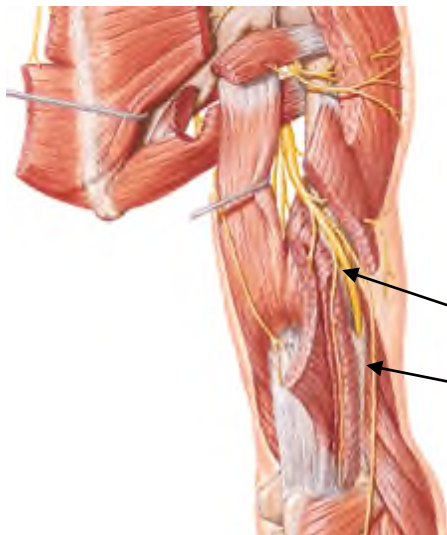
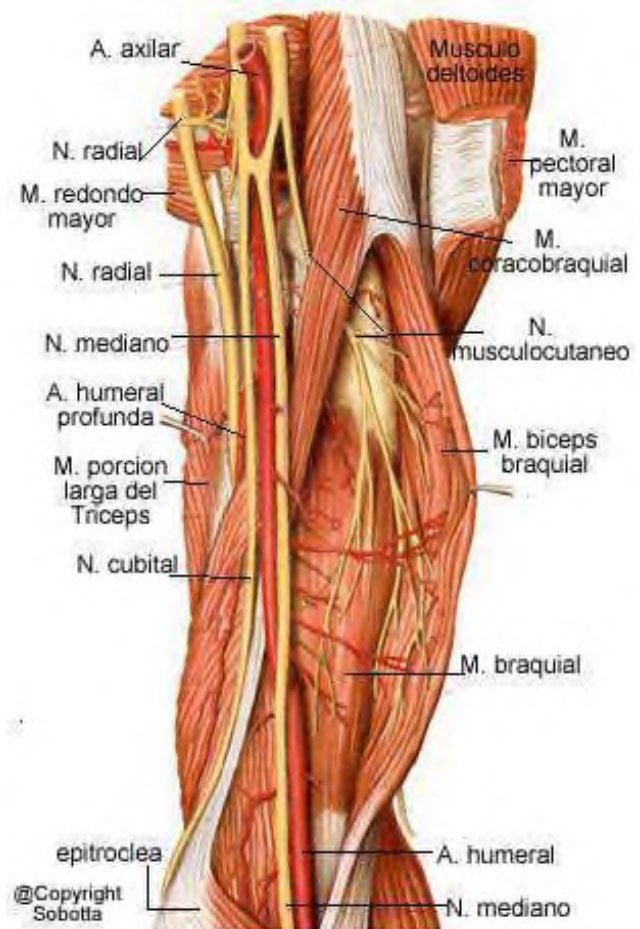
Profundas: Las venas satélites que acompañan a la A. humeral.

D) NERVIOS

Los cuatro grandes nervios que atraviesan el brazo son el mediano, el cubital, el musculocutáneo y el radial. Los nervios mediano y cubital no emiten ramas para el brazo.

El nervio musculocutáneo: Inerva todos los músculos del compartimento anterior (flexor) del brazo. El nervio musculocutáneo empieza enfrente del borde inferior del músculo pectoral menor, atraviesa el músculo corabraquial y continúa distalmente entre los músculos bíceps y braquial. El nervio musculocutáneo se transforma en el nervio cutáneo lateral de antebrazo.

El nervio radial: Inerva todos los músculos de compartimento posterior (extensor) del brazo. El nervio radial entra en el brazo detrás de la arteria braquial, medial al húmero y delante de la cabeza larga del músculo tríceps. Este nervio desciende lateralmente con la arteria braquial profunda y *pasa por el cuerpo del húmero por el*



canal de torsión. Antes de entrar en el surco envía ramos para las cabezas larga y lateral del tríceps. El ramo para la cabeza medial nace dentro del canal de torsión. Una vez que alcanza el borde lateral del húmero, el nervio **perfora el tabique Intermuscular lateral** y sigue descendiendo por el compartimento anterior del brazo, entre **el músculo braquial y supinador largo**, hasta la altura del epicóndilo del húmero. Finalmente, el nervio radial se divide en los ramos profundo y superficial

- El ramo profundo del nervio radial tiene una distribución completamente muscular y articular.
- El ramo superficial del nervio radial tiene una distribución exclusivamente cutánea, que se ocupa de la sensibilidad del dorso de la mano y de los dedos.

Presenta una región anterior (pliegue del codo) y una posterior (olecraneana).

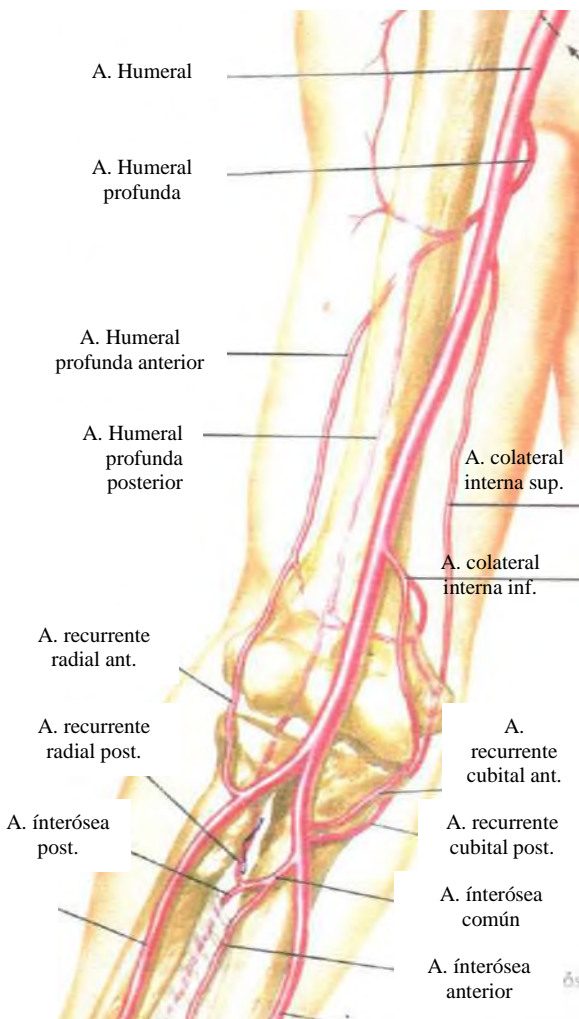
En la **región anterior** presenta:

- **Piel** (sin pelos, suave con la que se flexiona el codo).
- **TCSC** (es laxo, no es abundante se encuentra venas superficiales del miembro superior como vena radial, vena mediana y vena cubital).
- **Aponeurosis superficial, aponeurosis profunda** (continuación de la aponeurosis del brazo).
- **Capa subaponeurotica** (encontramos músculos, arterias, nervios y venas) y la capa esquelética. Entre el TCSC y la aponeurosis superficial encontramos arteriolas, venas superficiales y nervios superficiales.

Capa Subaponeurotica:

A) Músculos:

- De la **epitroclea (Pa-Pa-Pro-Fle-Cu) (Flexores) (Pronador) (músculos epitrocleares)** salen los siguientes músculos: cubital anterior, pronador redondo, palmar mayor y menor, en el primer plano y el flexor común superficial de los dedos (segundo plano) y flexor común profundo en el tercer plano.
- Del **epicóndilo (CASESE) (extensores) (Supinador) (músculos epicondileos)** cubital posterior, ancóneo, supinador corto, extensor común de los dedos, segundo radial y extensor propio del dedo meñique y supinador largo y primer radial por arriba del epicóndilo. Grupo medio, epitroclear y epicondileo.



B) **Arterias:** Se forma el círculo arterial periepicondileo y círculo arterial periepitroclear. La arteria humeral se sitúa sobre el braquial anterior en el pliegue del codo, a la altura del cuello del radio, se bifurca en arteria radial, su continuación más directa y arteria cubital, la cual se inclina sobre la línea media y hacia abajo. La arteria radial (por dentro del supinador largo) (hacia abajo y hacia fuera) y la arteria cubital (por dentro del cubital).

Anastomosis alrededor del codo:

Las cuatro arterias recurrentes se anastomosan en el codo con las ramas descendentes de la arteria humeral.

La arteria humeral profunda anterior por el epicóndilo da la Supraepicondilea anterior y supraepicondilea posterior.

La arteria recurrente radial anterior (rama de la A. radial) asciende entre el nervio radial, y se anastomosa por delante del epicóndilo con la Supraepicondilea anterior (rama de la arteria humeral profunda anterior).

La arteria recurrente radial posterior (rama de la interosea posterior) asciende por detrás del supinador corto para anastomosarse por detrás del epicóndilo con la rama posterior de la arteria humeral profunda. **Se forma el círculo epicondileo.**

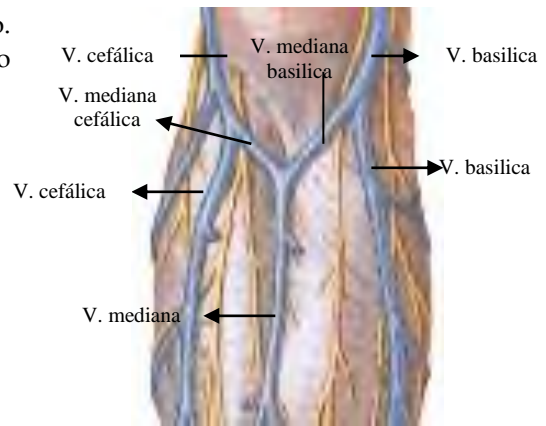
La arteria recurrente cubital anterior asciende por debajo del pronador redondo para encontrarse con una rama de la arteria colateral interna inferior, por delante de la epitroclea. La arteria recurrente cubital posterior cruza el flexor común profundo de los dedos, se anastomosa detrás de la epitroclea con las arterias colaterales internas inferior y superior.

Se forma el círculo epitroclear.

Con todo esto se forma el Círculo arterial vicariante del codo.

Anatomía Humana

C) **Venas:** Se forma la H venosa del pliegue del codo. Observamos vena basilica, cefálica y mediana. Formado la vena mediana basilica y vena mediana cefálica.



D) **Nervios:**

El nervio cubital pasa por el olecranon y epitroclea.

ANTEBRAZO

Empieza a 2cm por debajo del pliegue del codo y termina en la apófisis estiloides del cubito. Contiene dos huesos el radio y el cubito.

Región anterior: FLEXORA Y PRONADORES






- **Piel:** Suave, deslizante, sin pelos, salvo en parte externa, la parte interna es más hipocrómica que la parte externa.
- **TCSC:** Es laxo, escaso y en él corren las venas (vena radial y cubital y mediana) y nervios periféricos.
- **Aponeurosis:** Continuación de aponeurosis del codo y cambia de nombre en la muñeca, en la muñeca esta aponeurosis se va engrosar y va cambiar de nombre.
- **Capa subaponeurotica:** (músculos, arterias, venas, nervios, linfáticos). Músculos divididos en 4 planos:
 - 1° plano: SULA PREPA MAPA MECA (supinador largo, pronador redondo, palmar mayor, palmar menor y cubital anterior)
 - 2° plano: RAEX FLESU (radiales externos, flexor común superficial).
 - 3° plano: SUCO FLECO PRO FLE LAPU (Supinador corto, flexor común profundo, flexor largo del pulgar)
 - 4° plano: PRO CU (pronador cuadrado)
- **Capa esquelética:** (Radio y cubito entre ambos la membrana interósea).






A) **MÚSCULOS:** Los músculos del antebrazo actúan sobre las articulaciones del codo, muñeca y dedos.

Anatomía Humana

MÚSCULOS DE LA REGIÓN ANTERIOR: FLEXORES Y PRONADORES




Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Función	Gráfico
PRIMER PLANO				
Pronador redondo	Epitroclea	Tercio medio de la cara lateral del radio	Prona y flexiona el antebrazo (por el codo)	
Palmar menor		Mitad distal del retináculo flexor y aponeurosis palmar	Flexiona la mano (por la muñeca) y tensa la aponeurosis palmar	
Palmar mayor		Base del 2º metacarpiano	Flexiona y separa la mano (por la muñeca)	
Cubital anterior	Cabeza humeral: Epitroclea Cabeza cubital: Olécranon y borde posterior del cubito	Hueso pisiforme, gancho del hueso ganchoso y 5º metacarpiano	Flexiona y aproxima la mano (por la muñeca)	
SEGUNDO PLANO				
Flexor superficial de los dedos	Cabeza humerocubital: epitroclea y apófisis coronoides del cúbito Cabeza radial: mitad superior del borde anterior del radio	Cuerpos de las falanges medias de los cuatro dedos mediales	Flexiona las falanges medias	

Anatomía Humana

TERCER PLANO				
Flexor largo del pulgar	Cara anterior del radio	Base de la falange distal del pulgar	Flexiona las falanges del primer dedo	
Flexor profundo de los dedos	Tres cuartos proximales de las caras medial y anterior del cubito.	Bases de las falanges distales de los cuatro dedos medianos	Flexiona las falanges distales	
CUARTO PLANO				
Pronador cuadrado	Cuarto distal de la cara anterior del cúbito	Cuarto distal de la cara anterior del radio	Prona el antebrazo	

Anatomía Humana

MÚSCULOS DE LA REGIÓN LATERAL DEL ANTEBRAZO

Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Función	Gráfico
Supinador largo	Dos tercios proximales de la cresta supracondilea	Cara lateral de la extremidad distal del radio	Flexiona el antebrazo	
1° radial	Cresta supracondilea	Base del 2° metacarpiano	Extiende y separa la mano por la muñeca	
2° radial	Epicóndilo	Base del 3° metacarpiano		

Región posterior: EXTENSORA Y SUPINADORES

Por esta zona se hace cirugía, porque no existe estructuras nobles, la piel de esta región, es mas oscura, tiene pelos, es más áspera y mas adherida.

En la **región posterior o olecraneana**: características diferentes: la piel es dura, tiene pelos y es mas crómica que la región anterior. TCSC es escaso. Tiene una bolsa que sirve para que se deslice la superficie y se llama bursa y cuando esta bolsa se inflama se llena de liquido, se da la bursitis. La aponeurosis es continuación del tríceps, continua con la aponeurosis del codo.

Anatomía Humana

A) Músculos:



EXCO EXPROME CUPOAN: Extensor común, extensor propio del meñique, cubital posterior y ancóneo: Primer plano

ABDLAPU EXCOPU EXLAPU EXPI: Abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar, extensor propio del índice: segundo plano.

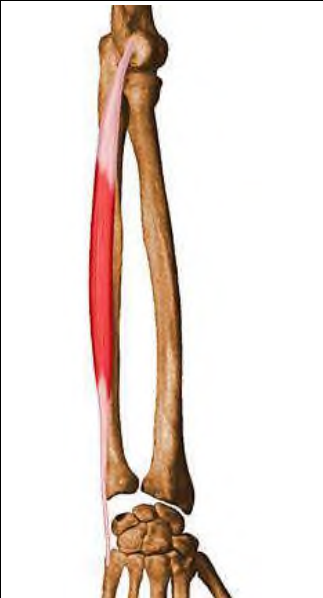


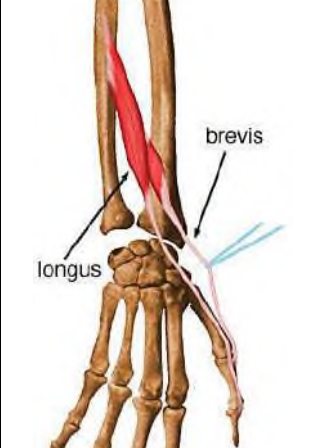
CORREDERAS:

1. Abductor largo del pulgar y extensor corto del pulgar
2. Primer y segundo radial
3. El extensor largo del pulgar
4. Extensor común de los dedos y extensor propio del índice.
5. Extensor propio del meñique
6. Cubital posterior.


MÚSCULOS DE LA REGIÓN POSTERIOR DEL ANTEBRAZO: EXTENSORES Y SUPINADORES

Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Función	Gráfico
PRIMER PLANO				
Extensor de los dedos	Epicondilo y borde posterior de cúbito	Expansiones extensoras de los cuatro dedos mediales	Extiende los cuatro dedos mediales por las articulaciones intercarpofalángicas; extiende la mano por la muñeca	
Extensor del meñique		Expansión extensora del 5º dedo	Extiende el 5º dedo por las articulaciones metacarpofalángicas o interfalángicas	

Anatomía Humana

Cubital posterior		Base del 5° metacarpiano	Extiende y aproxima la mano por la muñeca	
Supinador corto	Epicondilo	Caras lateral, posterior y anterior del tercio proximal del radio	Supina el antebrazo (es decir, rota el radio para que la palma gire hacia delante)	
SEGUNDO PLANO				
Abductor largo del pulgar	Bordes posteriores del cubito, radio y membrana Interósea	Base del 1° metacarpiano	Separa el pulgar y lo extiende por la articulación carpometacarpiana	
Extensor corto del pulgar	Cara posterior del radio	Base de la falange proximal del pulgar	Extiende la falange proximal del pulgar por la articulación carpometacarpiana	
Extensor largo del pulgar	Cara posterior del tercio medio del cúbito	Base de la falange distal del pulgar	Extiende la falange distal de pulgar por las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas	

Anatomía Humana

<p>Extensor del índice</p>	<p>Cara posterior del cúbito</p>	<p>Expansión extensora del 2º dedo</p>	<p>Extiende el 2º dedo y ayuda a extender la mano.</p>	
-----------------------------------	----------------------------------	--	--	---

B) ARTERIAS: Las principales arterias del antebrazo son las cubital y la radial.



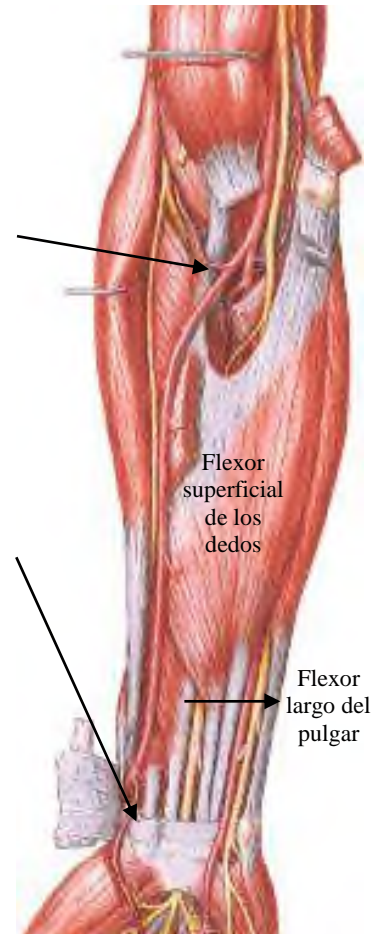
➤ **Arteria radial:** La arteria radial, más pequeña que la cubital, *empieza en la fosa cubital cerca del cuello del radio*. Desciende lateralmente, por dentro del nervio radial, dentro del músculo supinador largo, después de cruzar el pronador redondo, el flexor superficial común de los dedos, continúa sobre el flexor largo del pulgar y el extremo inferior del radio, donde se acostumbra a tomar el pulso (**entre los músculos supinador largo y palmar mayor**), la arteria radial cruza el suelo de la tabaquera anatómica sobre el escafoides y el trapecio. En la mano se anastomosan las arterias cubital y radial, creando los *arcos arteriales palmares* superficial y profundo.

Las ramas de la arteria radial en el antebrazo se enumeran a continuación;

- Las *ramas musculares* de la arteria radial irrigan los músculos flexores y extensores de la cara lateral del antebrazo.
- La *arteria recurrente radial* nace en la cara lateral de la arteria radial, justo distal a su origen, y asciende entre los músculos supinador y braquial. Nutre estos músculos y la articulación del codo y se anastomosa con la *arteria humeral profunda anterior*, contribuyendo a la anastomosis arterial del codo.

- La *radio palmar*: se origina en la extremidad distal del radio, justo proximal a la muñeca. Atraviesa y a veces discurre encima de los músculos del pulgar. Esta rama suele anastomosarse con la parte terminal de la arteria cubital, dando el arco palmar superficial.
- La *arteria dorsal del carpo* que forma con la arteria cubitodorsal el arco arterial dorsal.

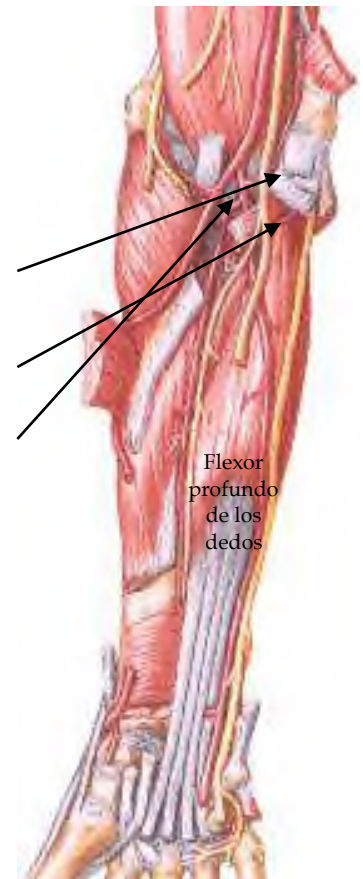
Atraviesa la muñeca en la profundidad de los tendones flexores y se anastomosa con la radiocubital para formar el **arco palmar profundo**.



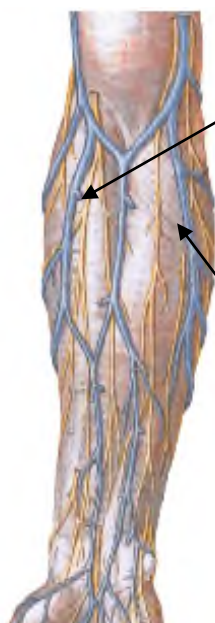
Anatomía Humana

➤ **Arteria cubital:** Sale de la región del codo cubierta por el pronador redondo, cuyo fascículo epitrocleo la separa del nervio mediano; y describe una curva sobre el flexor común profundo de los dedos, por debajo del flexor superficial de los dedos, para reunirse con el N. cubital por debajo del cubital anterior, por delante del pisiforme se divide en rama Terminal y arteria cubitopalmar, que participan en la formación de arcos arteriales. Ramas:

- La *arteria recurrente anterior* del cubito: nace de la arteria cubital justo debajo de codo, se anastomosa con la A. colateral interna inferior del húmero.
- La *arteria recurrente posterior* del cubito: Se anastomosa con la A. colateral interna superior del húmero.
- La *arteria interósea común*, una rama corra de la arteria cubital, surge en la porción distal de la fosa cubital y la divide casi de inmediato en las arterias interóseas anterior y posterior.
 - La *arteria interósea anterior* desciende por la cara anterior de la membrana interósea hasta el borde proximal del músculo pronador cuadrado. Aquí atraviesa la membrana interósea y sigue distalmente hasta la muñeca por la cara posterior de la membrana interósea.
 - La *arteria interósea posterior* tiene un curso dorsal, entre el radio y el cubito, justo proxima! a la membrana interósea. Irriga los músculos adyacentes y emite luego la *arteria recurrenteradial posterior*, que asciende detrás ~~del~~ epicóndilo lateral y contribuye a las anastomosis arteriales del codo. No viaja por la membrana interósea, sino entre las capas superficial y profunda de los músculos extensores, en compañía del nervio interóseo posterior. Al llegar a la extremidad distal del antebrazo se afila y es sustituida por la arteria interósea anterior.
- Las *ramas musculares de la arteria cubital* nutren los músculos de la cara medial del antebrazo.
- La *rama cubitoradial*, un pequeño vaso que viaja por la cara anterior de la muñeca, en la profundidad de los tendones del músculo flexor profundo de los dedos. Esta rama se anastomosa con la arteria radial, dando el **arco palmar profundo**.
- La *rama cubitodorsal*: surge justo proximal al hueso pisiforme. Pasa por la cara dorsal de la muñeca, en la profundidad de los músculos extensores.



La A. cubital propiamente dicha continua y se une con la A. radiopalmar formando el arco palmar superficial.



C) VENAS:

➤ **La vena cefálica:** Nace en el lado radial de la red venosa del dorso de la mano, con el nombre de **Vena radial superficial**, cruza sobre la tabaquera anatómica. . Pasa hacia atrás sobre el lado externo del pliegue del codo y, por arriba del mismo, asciende en el borde externo del bíceps hasta llegar al surco deltopectoral.

➤ **La vena basilica:** que comienza con el nombre de vena cubital superficial en el lado cubital de la red venosa del dorso de la mano, asciende por la cara interna del antebrazo, pero cerca del codo se dirige a la cara anterior y recibe venas superficiales del antebrazo. Cruza sobre el pliegue del codo por dentro del tendón del bíceps y asciende por el lado interno del músculo, acompañando al accesorio del braquial cutáneo interno. Perfora la aponeurosis profunda a nivel de la inserción del coracobraquial, camina por el lado interno de la arteria humeral y en el borde inferior del redondo mayor se continúa con la vena axilar.

© Copyright Netter.

Anatomía Humana

La **vena mediana**: Nace del plexo palmar y asciende por la cara anterior del antebrazo hasta el codo, donde puede unirse a la vena basilíca o bien divide en venas mediana basilíca y mediana cefálica que van a las venas basilíca y cefálica.

D) NERVIOS

Los nervios del antebrazo son el mediano, el cubital y el radial.

• Nervio Mediano:

El nervio mediano es el nervio principal del compartimiento anterior del antebrazo. Entra en el antebrazo con la arteria humeral y se sitúa en la cara medial. Pasa por encima del músculo pronador redondo, y se sitúa entre el músculo flexor superficial de los dedos y el flexor profundo de los dedos. El mediano ya superficial puede palparse entre los tendones del **palmar mayor** y del **flexor superficial de los dedos**, por detrás también puede palparse por fuera del tendón del **músculo palmar menor**.

El nervio mediano da en el antebrazo el N. interóseo anterior, y sigue distalmente por la membrana interósea con la rama interósea anterior de la A. cubital. Este nervio se encarga de la inervación de los músculos de la región anterior menos el Músculo Cubital anterior.



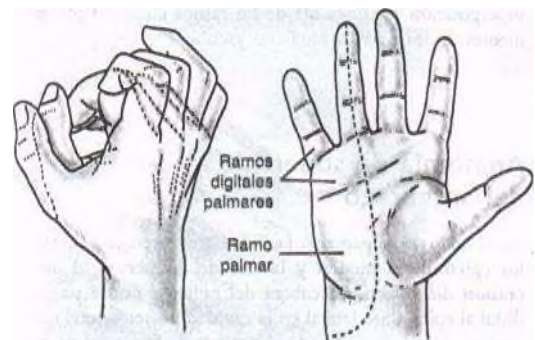
Lesión del N. Mediano: Si se lesiona el nervio mediano a la altura del codo desaparece la flexión de las articulaciones interfalángicas proximales (IFP) del 1° a 3° dedos y se debilita la flexión de los dedos 4° y 5°. Asimismo, se anula la flexión de las articulaciones interfalángicas distales (IFD) del 2° y 3° dedos. No se afecta la flexión de las articulaciones interfalángicas distales del 4° y 5° dedos porque la porción medial del flexor profundo de los dedos, responsable de estos movimientos, es inervada por el nervio cubital. La capacidad para flexionar las articulaciones metacarpo-falángicas del 1° y 3° dedos se altera, ya que los ramos digitales del nervio mediano inervan el 1° y 2° **lumbricales (flexionan las art. Metacarpofalángicas)**. Por eso, cuando el enfermo trata de cerrar el puño, el 2° y 3° dedos quedan parcialmente extendidos ("mano de predicador").



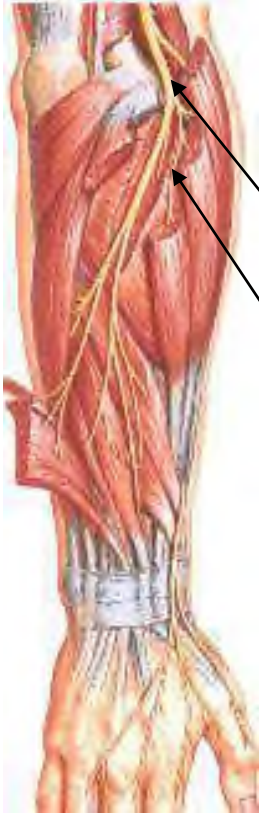
• Nervio cubital:

El nervio desciende entre el músculo cubital anterior y el flexor profundo de los dedos, inervando la parte cubital del músculo flexor profundo que envía tendones para los dedos 4° y 5°.

Lesión del nervio cubital: la lesión del nervio cubital determina una extensa pérdida motora y sensitiva ni la mano. La lesión de este nervio, en la porción distal del antebrazo, induce una desnervación de la mayoría de los músculos intrínsecos de la mano. La capacidad de aproximación se altera y cuando se intenta flexionar la articulación de la muñeca, la mano se desvía lateralmente por efecto del palmar mayor (inervado por el nervio mediano). Tras una lesión del nervio cubital, el paciente refiere dificultad para cerrar el puño, porque no puede flexionar el 4° ni el 5° dedos por las articulaciones interfalángicas distales, El aspecto característico de la mano, que provoca una lesión distal del nervio cubital, se conoce como mano en garra, Esta deformidad obedece a la atrofia de los músculos interóseos de la mano inervados por el nervio cubital, La "garra" se explica por la acción opuesta de los extensores y del flexor profundo de los dedos.



Anatomía Humana



- **Nervio radial:** Inerva a los músculos de la región posterior de antebrazo y lateral.

El nervio radial abandona el compartimiento posterior del brazo y cruza por la cara anterior del epicóndilo del húmero. Aparece en la fosa cubital entre los músculos braquial y supinador largo. Poco después de ingresar en el antebrazo, el nervio radial se divide en los ramos profundo y superficial.

El **ramo superficial del nervio radial** es el nervio cutáneo y articular que baja por el antebrazo, cubierto por el músculo supinador largo. Emerge en la porción distal del antebrazo y cruza el techo de la tabaquera anatómica.

El **ramo profundo del nervio radial**, el mayor de los dos ramos terminales, es la prolongación directa de este nervio. Después de atravesar el músculo supinador rodea la cara lateral del cuello del radio, y penetra en el compartimiento posterior del antebrazo.

Lesión del nervio radial: Cuando el nervio se lesiona dentro del surco radial. Su manifestación es la mano caída (imposibilidad para extender la muñeca).



MUÑECA

Articulación: Radio escafoides. Presenta 2 regiones

El tercer metacarpiano coincide con el semilunar.

Se limita por abajo con la prominencia del hueso pisiforme, hacia arriba con la apófisis estiloides del cubito. Formada en la piel por un pliegue o cutáneo distal o línea de flexión de la muñeca

Región anterior. Formada por:

Piel: Suave, desprovista de pelos. **TCSC:** Es escaso, poco móvil, se encuentra la salvatela del meñique y la vena cefálica del meñique que se continua con la vena radial y cubital, vienen diferentes venas que forman la vena mediana.

Aponeurosis. Continuación de la aponeurosis del antebrazo y que se extiende en todo el diámetro de la muñeca, que es la aponeurosis enrojada o ligamento anular o anterior de la muñeca, es el engrosamiento de la aponeurosis.

Capa subaponeurotica: Encontramos la continuación de los músculos del antebrazo por planos.

Capa muscular, vasos y nervios de la región

Arterias

Por fuera el supinador largo y por dentro el palmar mayor que viene hasta el escafoides, la **arteria radial**, por dentro la **arteria cubital** que va a estar entre el músculo flexor profundo de los dedos y el músculo cubital anterior. La arteria radial da una rama llamada radiopalmar que se une con la cubital y forma el arco palmar superficial. La radial se continúa sobre el **escafoides y el trapecio**, descansa sobre ellos, suelo de la tabaquera anatómica. Entre el abductor largo y extensor corto del pulgar va estar la arteria radial en la tabaquera anatómica. La rama radiopalmar y la altura de la base de los metacarpianos entre en la primera y segunda línea del carpo se va a formar el arco palmar superficial, esto da 4 arterias que se llaman las arterias digitales por su convexidad, por su concavidad no va a dar nada, y estas a su vez van a dar las arterias colaterales de cada uno de los dedos.

Región posterior:

Piel con glándulas sebáceas, con tejido laxo, que permite movilidad, la **aponeurosis** del antebrazo forma el ligamento anular posterior que es un engrosamiento de la aponeurosis o ligamento posterior del carpo. **Capa subaponeurotica** tiene los elementos que forman las corredera.

Anatomía Humana

Al fondo de la tabaquera anatómica esta la **A. radial** y los 2 radiales.

La arteria cubital da una rama hacia atrás que es la **cubitodorsal** y la radial da otra hacia tras que es la **Radio dorsal del carpo**, ambas se unen y forman el arco dorsal del carpo. Y tienen un **circulo vicariante**

Ligamento Anular Del Carpo: El túnel del Carpo está formado por los huesos del carpo (escafoides, trapecio, pisiforme y ganchoso), complementada por el ligamento anular del carpo; su contenido son los nueve tendones flexores de los dedos y el nervio mediano, el ligamento anular del carpo forma el techo del canal del carpo.

MANO

Dividimos en 2 regiones, la región anterior se llama palma y la región posterior se llama dorso

Región anterior

Desde la línea que une el escafoides o pisiforme, el borde inferior del ligamento anular del carpo hasta la cabeza de los metacarpianos. Esto es la palma de la mano, todo lo que sigue se llama dedos. La palma de la mano esta dividido por tres subregiones, una hacia el pulgar se llama eminencia tenar, una hacia el meñique eminencia hipotenar y en el centro el hueso de la mano se extiende hasta el reborde digital o reborde digitopalmar.

La palma de la mano, tiene:

Piel: Especialmente ramificada, firmemente adherida a los planos profundos, poco desplazable, ausencia de pelos, lo que tiene es abundante glándulas sudoríparas, la piel de la mano suda y la piel del dorso secreta grasa, tiene 3 pliegues que son el pliegue superior, medio e inferior que le dan la forma de una M, estas ayudan en la flexión de la mano, para que formen especie de recipiente.

TCSC: Es trabecular y bastante adherido a los planos profundos, aquí se encuentran apelonadas las glándulas sudoríparas. Aponeurosis (se encuentra el músculo palmar cutáneo, llega el músculo palmar menor, tiene la forma de un triángulo, cuyo vértice es el músculo palmar menor y cuya base sobre las curvas los arcos digitales que van a dejar pasar por ahí los tendones flexores, la aponeurosis va tener la forma triangular. Esta aponeurosis hace que en la flexión los tendones no salgan, los presiona. Por la abundancia de TCSC en la punta del dedo se llama pulpejo.

Capa sub aponeurótica: Dividida en 3 compartimientos, el compartimiento externo o región tenar, compartimiento medio o hueso y el compartimiento interno o región hipotocar. Al compartimiento externa llegan 4 músculos, llamados **intrínsecos (nacen y mueren) del primer dedo el oponentes del pulgar, abductor corto del pulgar, flexor corto del pulgar y aductor del pulgar**, forma esta prominencia. Los músculos **extrínsecos del pulgar son el flexor largo del pulgar, abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar**. A la región hipotenar llegan 3 músculos, el **aductor del meñique, el flexor corto del meñique y oponente del meñique**. En el hueso pasan los tendones de los flexores, flexor común superficial y flexor común profundo, el flexor común superficial viene por debajo del arco, se divide en dos, a los costados de los dedos, y se inserta en la parte superior de la segunda falange se le conoce también como músculo perforado, aquí viene el flexor profundo que pasa por la abertura de los flexores superficiales se inserta en base de las falanges distales se le conoce como músculo perforador. El arco palmar profundo se forma por los flexores superficiales y profundas. Y viene hasta la base de los metacarpianos, este arco da ramas por su convexidad y por su concavidad (ramas cortas y perforantes, que pasan a la región posterior se anastomosan para formar las arterias colaterales de los dedos). **Los tendones de los flexores son redondos y cubiertos por TCSC.**

Por la cara palmar los dedos son diferentes, desde el surco digito palmar hacia abajo se extiende el pulpejo del dedo, que viene a ser tejido celular engrosado en el cual discurren los tendones flexores, que no son aplanados son redondos, pero estos a la vez están adheridos a los dedos a través de las bandaletas, son bandas aponeuróticas transversales, se unen a los flexores, que permite que el tendón este fijo al dedo pero no unido y cuando se extiende no formen arcos, esas líneas de las bandaletas de flexión coincide con las articulación interfalángica, permite que el dedo se doble en 3 surcos, aprovechando las bandaletas. Surcos proximal, medio y distal y coincide con la articulación de las falanges.

Anatomía Humana

Región posterior o dorsal

Después del ligamento posterior del carpo comienza la mano, hasta el surco digitodorsal, donde al flexionar la mano aparecen unas prominencias que son la cabeza de los metacarpianos.

Piel: cubierta de pelos, tiene glándulas sebáceas. **TCSC**(es laxo, la piel se puede mover), **aponeurosis** (delgadas, fina, tendones de los extensores, que se insertan en la base de la tercera falange o distal, los tendones son aplanados).

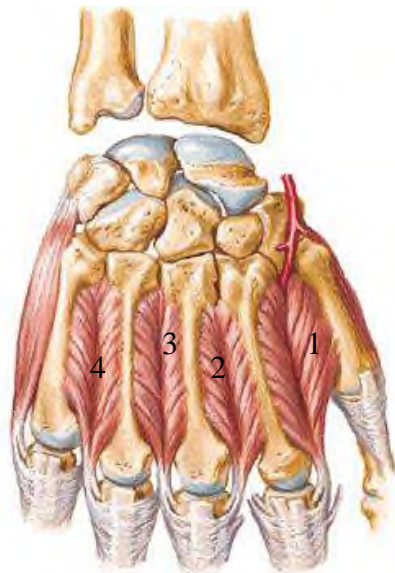
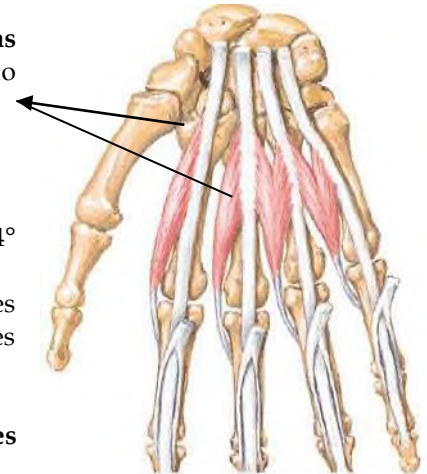
Es más crómica, es móvil y tiene TCSC laxo que permite la movilidad, dentro de esto están los tendones extensores, todo está separado por las correderas se aplanan en el dorso y planitos bajan hasta la falange distal de los dedos, se llama extensores, que permite extender todas las falanges.

A. Músculos: Los músculos intrínsecos de la mano se sitúan en 3 compartimientos:

- A la **región tenar**: llegan 4 músculos, llamados **intrínsecos (nacen y mueren) del primer dedo el oponentes del pulgar, abductor corto del pulgar, flexor corto del pulgar y aductor del pulgar**, forma esta prominencia. Los músculos **extrínsecos del pulgar son el flexor largo del pulgar, abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar**. Los músculos intrínsecos del pulgar son inervados por el nervio mediano a excepción del aductor del pulgar que es inervado por el nervio cubital.
- A la **región hipotenar**: llegan 3 músculos, el **aductor del meñique, el flexor corto del meñique y oponente del meñique**. Estos músculos de la región hipotenar son inervados por el N. cubital.
- **Los músculos cortos de la mano**: Los músculos cortos de la mano son los lumbricales e interosseo.

Músculos lumbricales: Flexiona los dedos por las articulaciones metacarpofalángicas. El primero y segundo lumbrical está inervado por el nervio mediano. El tercero y cuarto está inervado por el N. cubital.

- **Inserción proximal:** Del 1° y 2° lumbrical: dos tendones laterales del m. flexor profundo de los dedos, del 3° y 4° tres tendones mediales del flexor profundo de los dedos.
- **Inserción distal:** en las caras laterales de las expansiones extensoras del 2° al 5° dedo. En la base de las falanges proximales.



Músculos Interosseo dorsales (bipenniformes): son 4

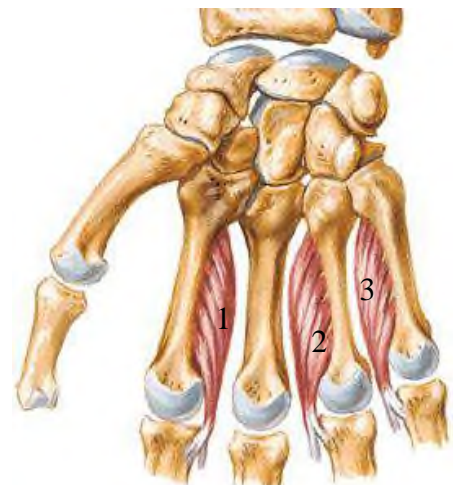
- **Función:** Separa los dedos de la línea axial y actúa con los m. Lumbricales para flexionar las Art. Metacarpofalángicas.
- **Inserción proximal:** caras adyacentes de los dos metacarpianos
- **Inserción distal:** expansiones extensoras y bases de las falanges proximales del 2°- 4° dedos.

Músculos Interosseo palmares (unipenniformes): Son 3

- **Función:** Aproxima los dedos de la línea axial y actúa con los m. Lumbricales para flexionar las Art. Metacarpofalángicas.
- **Inserción proximal:**

caras palmares del 2°, 4° y 5° metacarpianos.

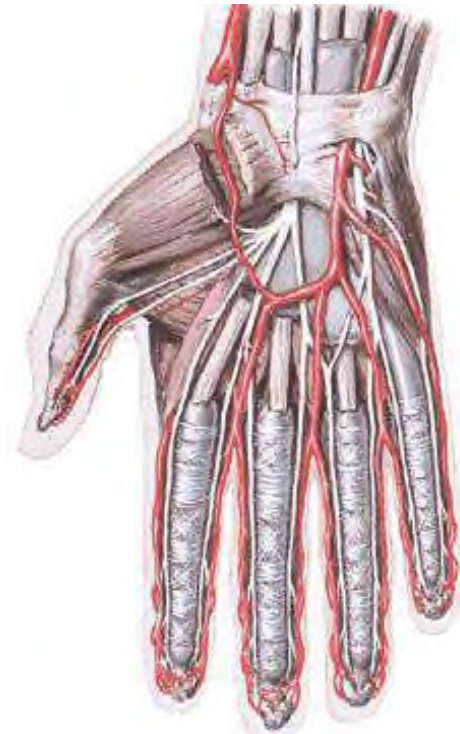
- **Inserción distal:** expansiones extensoras de los dedos y bases de las falanges proximales del 2°, 4° y 5° dedo.



Anatomía Humana

B. Arterias: Las arterias cubital y radial y sus ramas.

- **Arteria cubital:** La arteria cubital entra en la mano dentro del renitaculo flexor, entre el hueso pisiforme y el gancho del hueso ganchoso (Conducto de Guyon). La arteria cubital queda lateral al nervio cubital y se divide en dos ramas, el arco palmar profundo y el arco palmar superficial.



ARCO PALMAR SUPERFICIAL: Es formado principalmente por la **arteria cubital** que cruza la apófisis unciforme del hueso ganchoso y atraviesa la palma, el arco es completado hacia afuera con la **arteria radiopalmar**, rama de la radial. Este arco da origen a las **tres arterias digitales palmares** comunes que se anastomosan con las **arterias metacarpianas de la palma, del arco palmar profundo**. Cada arteria digital palmar común se bifurca en un par de arterias digitales palmares propias, que discurren por las caras adyacentes del 2° al 4° dedo.

- **Arteria radial:** La arteria radial traza una curva dorsal alrededor del escafoides y del trapezio en el suelo de la tabaquera anatómica, e ingresa en la mano entre las cabezas del 1° músculo interóseo dorsal. Luego se gira medialmente y viaja entre las cabezas del músculo aductor del pulgar.

ARCO PALMAR PROFUNDO: El arco palmar profundo es formado por la **arteria radial** y la **cubitopalmar**, rama de la cubital, la cual, después de pasar entre el aductor y el flexor del meñique, queda cubierto por el oponente del meñique. El arco palmar profundo esta situado sobre el extremo proximal de los metacarpianos y sobre los interóseos. Envía tres arterias metacarpianas palmares y la arteria principal del dedo pulgar que va a los lados del primer dedo.



ARCO ARTERIAL DORSAL

Formada de la anastomosis de la arteria dorsal del carpo, rama de la radial y la arteria cubitodorsal, rama de la cubital, da nacimiento a 3 arterias interóseas dorsales, que a la altura de la cabeza de los metacarpianos se dividen en arterias colaterales dorsales de los dedos, para los lados adyacentes de los últimos 4 dedos. Otra rama es la arteria dorsal del pulgar, que va al lado radial del pulgar y la arteria interósea del primer espacio, para los lados adyacentes del pulgar y del índice.

Anatomía Humana



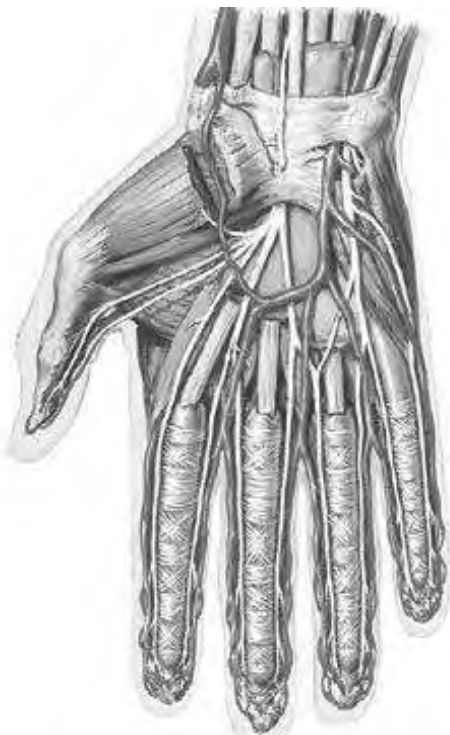
C. **Vena:** Los arcos arteriales palmares superficial y profundo se acompañan de arcos venosos palmares superficial y profundo, respectivamente. Las venas digitales dorsales drenan a las tres venas metacarpianas dorsales, que se unen para formar una red venosa dorsal. Esta red, superficial al metacarpo, se prolonga proximalmente y en la cara lateral en forma de la vena cefálica. La vena basilíca nace de la cara medial (cubital) de la red venosa dorsal.

D. Nervios

Los nervios mediano, cubital y radial inervan la mano. Los ramos o comunicaciones de estos nervios cutáneos lateral y posterior pueden aportar ciertas fibras para el dorso de la mano.

El nervio mediano

El nervio mediano entra en la mano por el túnel del carpo, en la profundidad del retináculo flexor, junto con los nueve tendones de los músculos flexores superficial y profundo de los dedos y el músculo flexor largo del pulgar. El túnel del carpo es una vía de paso, profunda al retináculo flexor, situado entre los tubérculos del escafoides y el trapezoide por la cara lateral, y el pisiforme y el gancho del hueso ganchoso por la medial. Distal al túnel del carpo, este nervio *inerva los tres músculos de la eminencia tenar y el 1ª y 2º lumbricales*. Asimismo, emite fibras sensitivas para la piel de toda la palma, los lados de los tres primeros dedos, la cara lateral del 4ª dedo y el dorso de las mitades distales de estos dedos. Sin embargo, el ramo palmar, que se distribuye por la parte central de la palma, nace proximal al túnel del carpo y no atraviesa el túnel (es decir, va por la superficie del retináculo flexor). Así pues, aunque la piel quede distal al túnel, no desaparece la sensibilidad en el síndrome del túnel carpiano.



El nervio cubital

El nervio cubital abandona el antebrazo emergiendo de la profundidad del tendón del músculo flexor cubital del carpo. Se dirige a la muñeca, donde queda confinado a la cara anterior del retináculo flexor por la fascia. Luego pasa por el borde lateral del pisiforme; la arteria cubital queda justo lateral al nervio. En la zona inmediatamente proximal a la muñeca, el nervio cubital envía un ramo cutáneo palmar que pasa superficial al retináculo flexor y a la aponeurosis palmar; se distribuye por la piel de la cara medial de la palma. El nervio cubital emite, además, un ramo cutáneo dorsal para la mitad medial del dorso de la mano, el dedo meñique y la mitad medial del 4º dedo.

El nervio cubital termina en el borde distal del retináculo flexor, dividiéndose en los ramos superficial y profundo. El ramo superficial del nervio cubital envía ramos cutáneos para las caras anteriores del dedo meñique y la medial del 4º dedo. El ramo profundo del nervio cubital inerva los músculos de la eminencia hipotenar, los dos lumbricales mediales, el aproximador del pulgar y todos los interóseos. El ramo profundo también se dirige a, varias articulaciones (muñeca, intercarpiana, carpometacarpiana e intermetacarpiana). *El nervio cubital se conoce como nervio de los movimientos finos, porque inerva los músculos encargados de los movimientos intrincados de la mano.*

Anatomía Humana

MÚSCULOS DE LA REGIÓN TENAR E HIPOTENAR

Músculo	Inserción proximal	Inserción distal	Inervación	Acción principal
Abductor corto del pulgar	Retináculo flexor y tubérculo del escafoides y del trapecio	Cara lateral de la base de la falange proximal del pulgar	N. Mediano	Separa el pulgar
Flexor corto del pulgar				Flexiona el pulgar
Oponente de pulgar		Cara lateral del 1º metacarpiano		Opone el pulgar hacia el centro de la palma
Aproximador del pulgar	Cabeza oblicua: bases del 2º y 3º metacarpianos. hueso grande y huesos adyacentes del carpo Cabeza transversa: cara anterior del cuerpo del 3ª metacarpiano	Cara medial de la base de la falange proximal del pulgar	Ramo profundo del n. cubital	Aproxima el pulgar hacia si dedo medio
Aductor del meñique	Hueso pisiforme	Cara medial de la base de la falange proximal del dedo meñique		Separa el dedo meñique -
Flexor corto del dedo meñique	Gancho del hueso ganchoso y retináculo flexor			Flexiona la falange proximal del dedo meñique
Oponente del dedo meñique				Bordo medial del 5º meta-carpiano





CADERA

1. Región Crural

Límites

- **Arriba:** Borde superior de la cresta iliaca.
- **Abajo:** Interlinea glútea (pliegue glúteo)
- **Adentro:** Línea paravertebral sacra.
- **Fuera:** Reborde externo del glúteo mayor

A) **Músculos:**

Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Función	Gráfico
PRIMER PLANO				
Glúteo mayor	Ilión, detrás de la línea glútea posterior, cara dorsal del sacro y cóccix y ligamento sacrotuberoso	La mayoría de las fibras terminan en el tracto iliotibial que se inserta en el cóndilo lateral de la tibia; algunas se insertan en la tuberosidad glútea del fémur	Extiende el muslo (sobre todo, si está flexionado) y contribuye a la rotación lateral; endereza el muslo y facilita el levantamiento desde la silla	
SEGUNDO PLANO				
Glúteo medio	Cara externa del ilion, entre las líneas glúteas anterior y posterior	Cara lateral del trocánter mayor del fémur	Separa y rota medialmente el muslo; mantiene nivelada la pelvis cuando se levanta la pierna contralateral.	
TERCER PLANO				
Glúteo menor	Cara externa del ilion, entre las líneas glúteas anterior e inferior	Cara anterior del trocánter mayor del fémur	Rota medialmente el muslo;	
Piriforme	Cara anterior del sacro y ligamento sacrotuberoso	Borde superior del trocánter mayor del fémur	Rota lateralmente el muslo extendido y separa el muslo flexionado, endereza la cabeza del fémur dentro del acetábulo.	
Obturator interno	Cara pélvica de la membrana obturatriz y huesos circundantes	Cara medial del trocánter mayor (fosa trocantérica) del fémur		
Géminos superior e inferior	Superior: espina ciática Inferior: tuberosidad isquiática			

Anatomía Humana

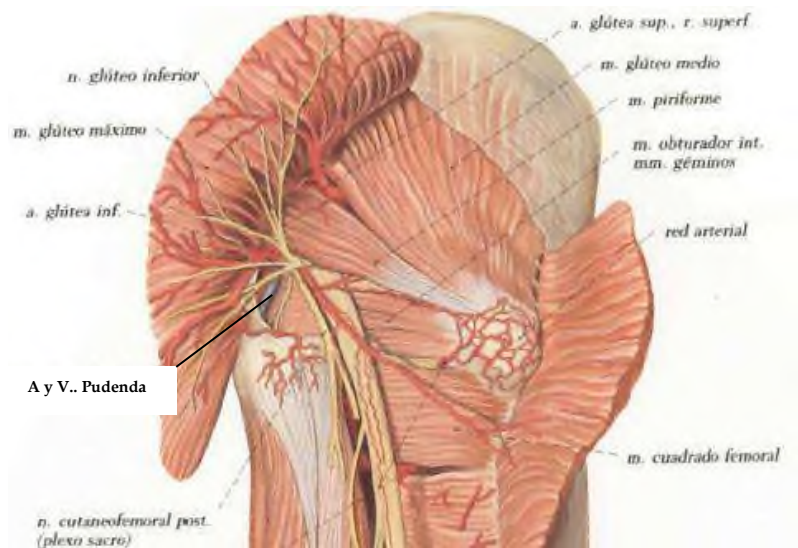
Cuadrado femoral	Borde lateral de la tuberosidad isquiática	Tubérculo cuadrado en la cresta intertrocanterica del fémur y zona situada debajo.	Rota lateralmente el muslo; endereza la cabeza del fémur dentro del acetábulo.	
-------------------------	--	--	--	--

B. Arterias: Las arterias que irrigan la región glútea son ramas de la Arteria iliaca interna.

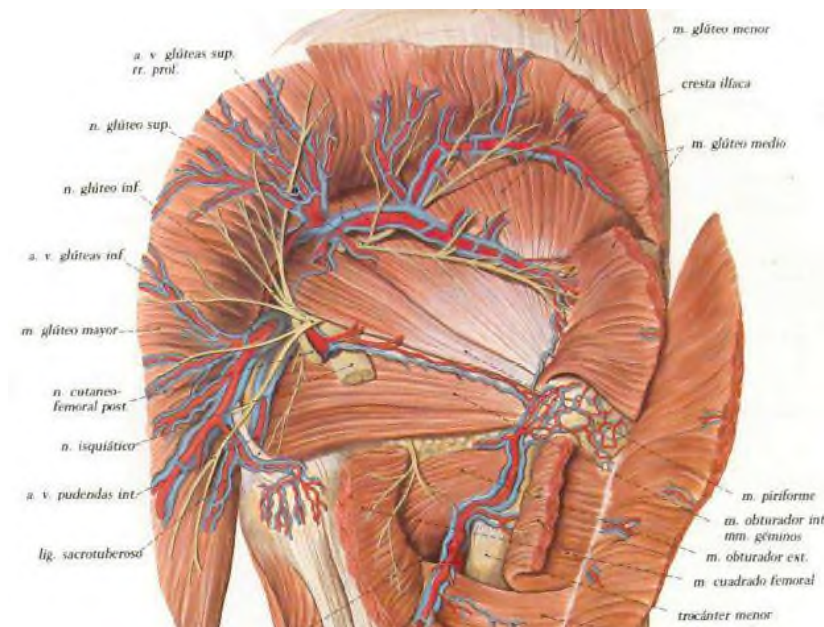
➤ **Arteria glútea superior:** Rama de la división posterior de la arteria iliaca interna. Abandona la pelvis por la porción superior del orificio ciático mayor, encima del músculo piriforme, irriga el músculo glúteo medio y menor.

➤ **Arteria glútea inferior:** Rama de la división anterior de la Arteria iliaca interna. Abandona la pelvis por el orificio ciático mayor, debajo del músculo piriforme, irriga el músculo glúteo mayor.

➤ **Arteria pudenda interna:** Rama de la división anterior de la Arteria iliaca interna. Abandona la pelvis por el orificio ciático mayor. Luego desciende posterior a la espina ciática, regresa a la pelvis por el orificio ciático menor y penetra en el periné con el nervio pudendo. La arteria pudenda interna irriga los genitales externos.



C. Venas: Las venas drenan la región glútea desembocan en las venas iliacas internas. Las venas glúteas superiores e inferiores acompañan a las arterias correspondientes en el orificio ciático mayor. Las venas pudendas interna de igual manera acompaña a la arteria pudenda interna.



D. Nervios:

➤ **Nervio glúteo superior:** Procede de las divisiones posterior de los ramos ventrales de **L4, L5 y S1**. Acompaña a la A. glútea superior. Este nervio se divide en un ramo superior que inerva al glúteo medio y otro inferior que inerva al glúteo menor y medio.

➤ **Nervio glúteo inferior:** Procede de las divisiones posterior de los ramos ventrales de **L5, S1 y S2**. Acompaña a la A. glútea superior. Inerva al músculo glúteo mayor.

➤ **Nervio ciático:** Es el ramo principal del plexo sacro.



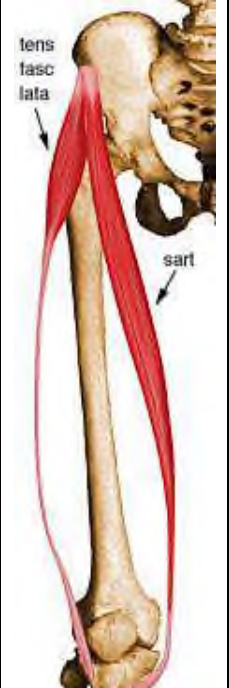
Este nervio el mayor de todo el cuerpo, se forma por los ramos ventrales de **L4, L5, S1, S2 y S3**, que convergen en la parte inferior del músculo piramidal. Aproximadamente tiene 2cm de ancho. Se dirige hacia la parte inferior del orificio ciático mayor. El nervio descansa sobre el isquion y luego discurre detrás de los músculos obturador interno, cuadrado femoral y aductor mayor. En general, el nervio ciático no inerva ninguna estructura de la región glútea.

MUSLO


La región se inicia a nivel del ligamento inguinal por delante y el borde inferior de glúteo mayor por detrás. El límite inferior llega hasta 2 traveses de dedo de la articulación de la rodilla.

A) Músculos



MÚSCULOS ANTERIORES DEL MUSLO

Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Acción	Imagen
Pectíneo	Ramo superior del pubis	Línea pectinea del fémur, justo debajo del trocánter menor	Aproxima y flexión muslo; ayuda a la rotación medial del Muslo.	
Iliopsoas				
Psoas mayor	Caras de las vértebras T12-L5 y discos intervertebrales; apófisis transversas de todas las vértebras lumbares.	Trocánter menor del fémur	Actúan conjuntamente para flexionar el muslo por la cadera y estabiliza última articulación.	
Psoas menor	Caras de las vértebras T12-L1 y disco intervertebral	Línea pectinea eminencia iliopéptinea a través del arco Iliopectíneo.		
Iliaco	Cresta iliaca, fosa ilíaca. ala del sacro y ligamentos sacroilíacos anteriores	Tendón del m. psoas mayor, trocánter menor y parte distal del fémur		
Tensor de la fascia lata	Espina iliaca anterosuperior y parte anterior de la cresta iliaca	Tracto Iliotibial que se inserta en el cóndilo lateral de la tibia.	Separa, rota medialmente, y flexiona el muslo: contribuye a mantener extendida la rodilla; endereza el tronco sobre el muslo.	
Sartorio	Espina iliaca anterosuperior y parte superior de la escotadura inferior	Parte superior de la cara medial de la tibia	Flexiona, separa y rota lateralmente el muslo por la cadera; flexiona la pierna por la cadera.	


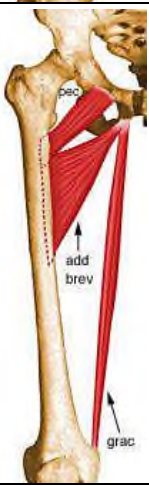

Anatomía Humana

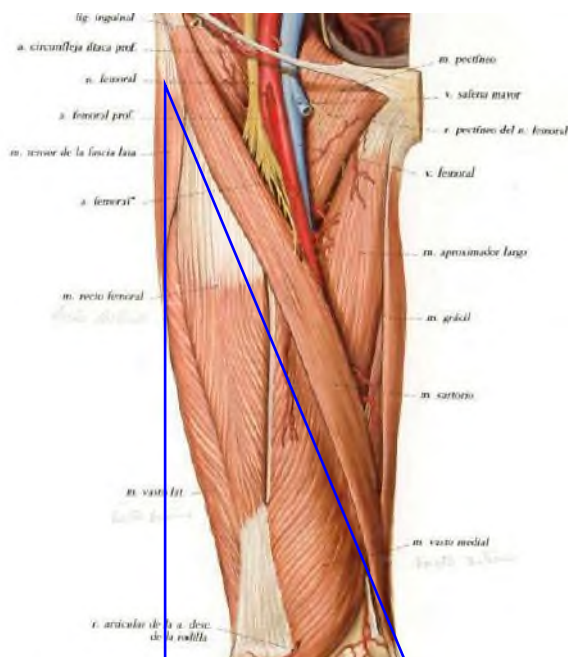
Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Función	Grafico
Cuadriceps femoral				
Recto femoral	Espina iliaca anteroinferior e ilion, encima del acetábulo.	Base de la rótula y tuberosidad de la tibia a través del ligamento rotuliano.	Extiende la pierna por la rodilla; el m. recto femoral endereza, además, la articulación coxofemoral y ayuda al m. iliopsoas a flexionar el muslo.	
Vasto lateral	Trocánter mayor y labio lateral de la línea áspera del fémur.			
Vasto medial	Línea intertrocantérica y labio medial de la línea áspera del fémur.			
Vasto intermedio	Caras anterior y lateral del cuerpo del fémur.			

MÚSCULOS MEDIALES DEL MUSLO

Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Acción	Gráfico
Aproximador largo	Cuerpo del pubis debajo de la cresta púbica	Tercio medio de la línea áspera del fémur	Aproxima el muslo	
Aproximador corto	Cuerpo y ramo inferior del pubis	Línea pectinea y parte proximal de la línea áspera del fémur	Aproxima el muslo y, en cierta medida, lo flexiona	

Anatomía Humana

<p>Aproximador mayor</p>	<p>Porción carnosa: rama Inferior del pubis, ramo del isquion Porción tendinosa: tuberosidad isquiática</p>	<p>Porción carnosa: tuberosidad glútea, línea áspera, línea precondilea medial Porción tendinosa: tubérculo del músculo aproximador del fémur</p>	<p>Aproxima el muslo Porción carnosa: flexiona el muslo Porción tendinosa: extiende el muslo</p>	
<p>Grácil o recto interno</p>	<p>Cuerpo y ramo Inferior del pubis</p>	<p>Parta superior de la cara medial de la tibia</p>	<p>Aproxima el muslo, flexiona la pierna y ayuda a la rotación medial</p>	
<p>Obturador extemo</p>	<p>Bordes del orificio obturador y membrana obturatriz</p>	<p>Fosa trocantérica del fémur.</p>	<p>Rotación lateral del muslo; endereza la cabeza del fémur dentro del acetábulo</p>	



Triángulo muscular lateral

Continente

- Músculo tensor de la fascia lata.
- Músculo sartorio.
- Articulación de la rodilla.

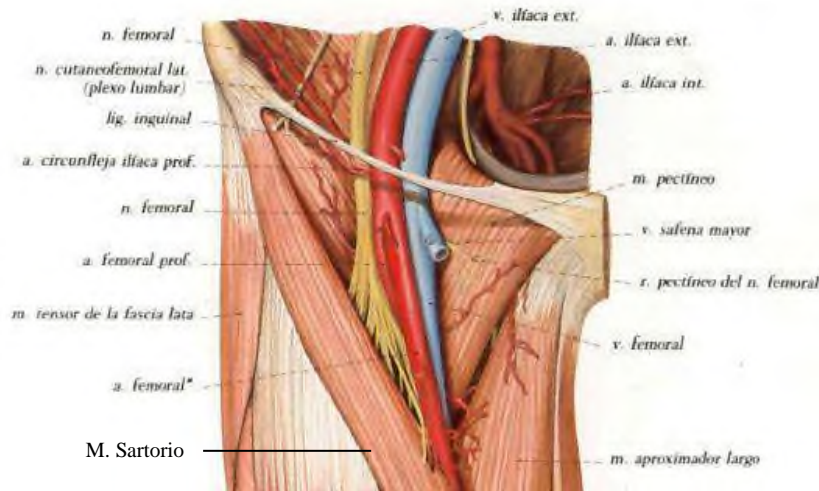
Contenido

- Cuadriceps

© Copyright Sobotta.

Anatomía Humana

Triángulo muscular medial, femoral o de SCARPA



Contínente

- Músculo aductor mediano o largo
- Músculo sartorio
- Ligamento inguinal
- Piso: Músculo psoas y pectíneo


Contenido

NAVEGA: Nervio femoral, Arteria femoral, vena femoral, espacio para el ganglio de CLOQUET y aponeurosis de Gimbernart.

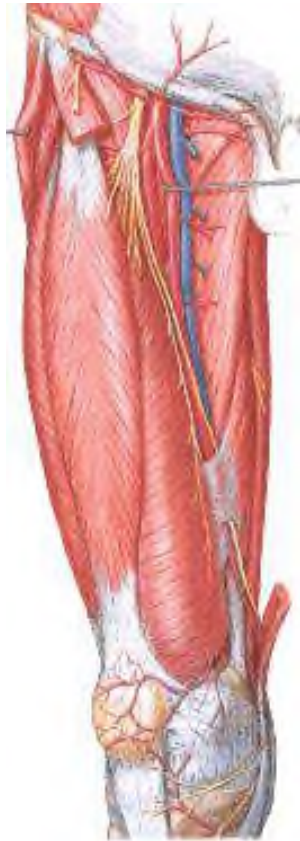
© Copyright Sobotta.

MÚSCULOS FEMORALES POSTERIORES

Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Acción	Gráfico
PRIMER PLANO				
Bíceps Femoral	Cabeza larga: tuberosidad isquiática Cabeza corta: Línea áspera y línea supracondilea lateral del fémur	Cara lateral de la cabeza del peroné, en este lugar el tendón es dividido por el ligamento colateral del peroné	Flexiona la pierna y rota lateralmente con la rodilla flexionada; extiende el muslo	
Semitendinoso	Tuberosidad isquiática	Cara medial de la parte superior de la tibia	Extiende el muslo; flexiona la pierna y rota medialmente cuando se flexiona la rodilla.	

SEGUNDO PLANO				
Semimembranoso	Tuberosidad isquiática	Parte posterior del cóndilo medial de la tibia	Extiende el muslo; flexiona la pierna y rota medialmente cuando se flexiona la rodilla.	
TERCER PLANO				
Aproximador mayor	Porción carnosa: rama Inferior del pubis, ramo del isquion Porción tendinosa: tuberosidad isquiática	Porción carnosa: tuberosidad glútea, línea áspera, línea precondilea medial Porción tendinosa: tubérculo del músculo aproximador del fémur.	Aproxima el muslo Porción carnosa: flexiona el muslo Porción tendinosa: extiende el muslo	

B) Arterias

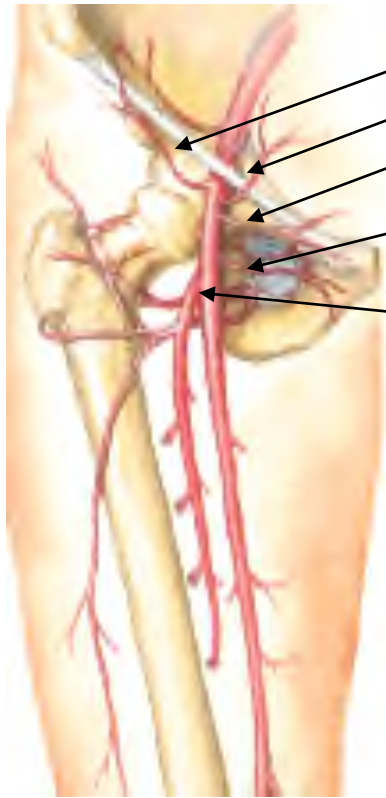


ARTERIA FEMORAL

La arteria femoral, en su nacimiento esta situada entre la vena femoral hacia adentro y el nervio cural hacia afuera, al descender se desplaza gradualmente hacia la cara interna del fémur, de modo que la vena queda hacia atrás. Continuación directa de la iliaca externa.

La arteria femoral se coloca primero por detrás de los ganglios linfáticos inguinales superficiales y de la vena circunfleja iliaca externa, después cruza el triángulo crural o de Scarpa profundamente a la fascia lata, cruza el tendón del psoas por delante de la articulación coxofemoral, da nacimiento a la arteria femoral profunda y desciende sobre el pectíneo y el aductor mediano. La arteria femoral sigue su trayecto por debajo del sartorio y se introduce en el conducto de Hunter. La **arteria anastomótica magna** nace por arriba del **tercer aductor** y casi inmediatamente origina ramas musculares para el vasto interno y el aductor mayor, la rama superficial o arteria safena interna y rama profunda articular, que contribuyen a formar la anastomosis arteria prerrotuliana.





Ramas de arteria femoral:

- **Circunfleja iliaca externa o superficial:** se dirige hacia la espina iliaca anterosuperior.
- **subcutanea abdominal o epigástrica superficial.**
- **Pudenda externa superior:** Se dirige hacia el ombligo y la espina del pubis.
- **Pudenda externa inferior:** corre sobre el pectíneo, pasa por delante o por detrás del aductor mediano y atraviesa la fascia lata en el lado interno del muslo.
- **femoral profunda:** La rama de mayor calibre de la arteria femoral y la arteria principal del muslo, se origina en el triángulo femoral de la cara lateral de la arteria femoral, a unos 4 o 5 cm. por debajo de ligamento inguinal. La arteria femoral profunda abandona el triángulo femoral, entre los músculos pectíneo y aductor largo, y desciende detrás de este ultimo dando arterias perforantes que nutren los músculos aproximador mayor y cuadriceps. Emite **4 arterias perforantes**. Al iniciar su trayecto da como rama la **arteria circunfleja externa o anterior**, se anastomosa con la arteria **circunfleja interna o posterior**, e irrigan la cabeza y cuello quirúrgico del fémur, esta última pasa entre los músculos pectíneos y psoas. También da la **arteria femoral circunfleja lateral** sigue un curso lateral entre los músculos sartorio y recto femoral.

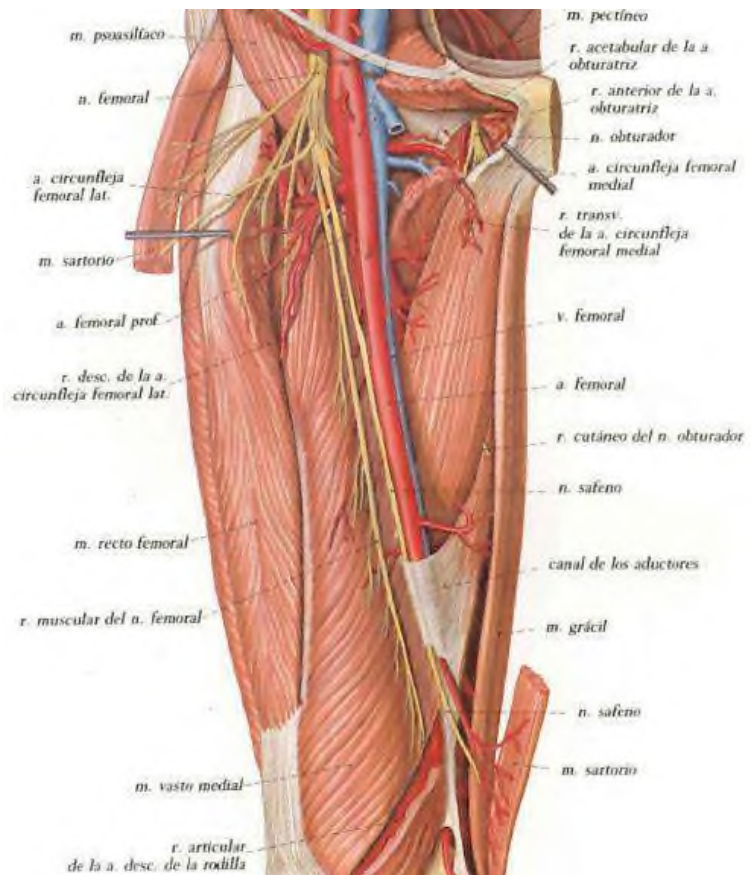
Anillo de los aductores (canal de hunter)

De unos 15 cm. de longitud, es un túnel fascial estrecho situado en el muslo, que discurre desde el vértice del triangulo femoral hasta el hiato de los aproximadores del tendón del músculo aductor mayor. Situado en la profundidad del tercio medio del músculo sartorio, el conducto de los aductores constituye un paso intermuscular por el que los vasos femorales llegan a la fosa poplítea y se transforman en los vasos poplíteos. El conducto de los aproximadores comienza en el cruce del músculo sartorio sobre el aductor largo o mediano y termina en el hiato de los aductores. El contenido del conducto corresponde al siguiente:

- Arteria y vena femorales.
- Nervio safeno.
- Nervio para el músculo vasto medial.

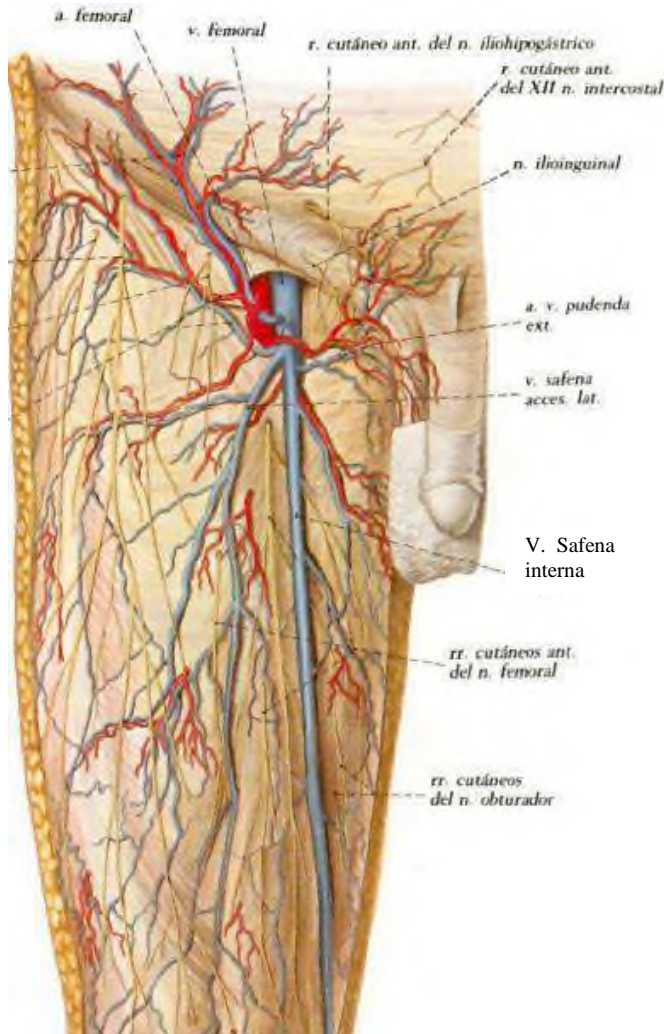
El conducto de los aproximadores limita:

- Con el músculo vasto medial en las caras anterior y lateral.
- Con los músculos aproximadores largo y mayor en la cara posterior.
- Con el músculo sartorio en la cara medial.



Anatomía Humana

C) Venas



Safena Interna

Esta formada por la unión de la vena dorsal del dedo gordo y del arco venoso dorsal del pie. La vena safena mayor:

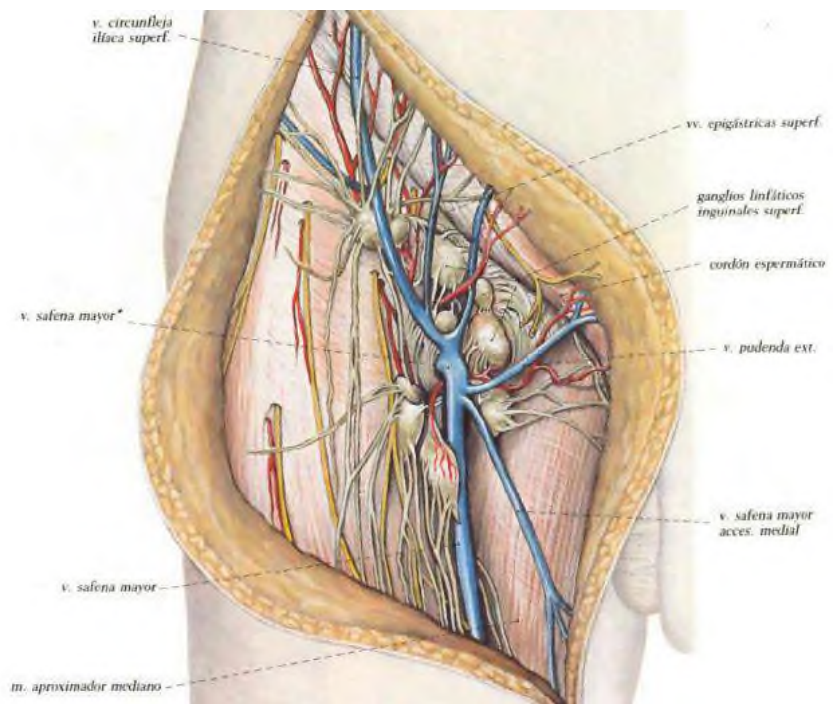
- Asciende delante del maleolo medial.
- Pasa detrás del cóndilo medial del fémur
- Se anastomosa libremente con la vena safena menor.
- Atraviesa el hiato safeno de la fascia lata, perforar la Fascia cribiforme formando el anillo de Allan Burns
- Desemboca en la vena femoral.

Ramas:

- Vena safena accesoria
- Venas cutáneas laterales
- **El cayado de la safena que recibe cuatro afluentes superiores** (la estrella de scarpa): La vena subcutánea abdominal o **epigástrica superficial** , que desemboca en el cayado discurrendo de arriba abajo y de fuera adentro; la **vena pudenda externa**, de dentro afuera; la **vena circunfleja ilíaca superficial**, que discurre de fuera adentro, y la vena dorsal del pene o del clítoris. Estos cuatro elementos. Son constantes y también pueden confluir para formar un tronco común.

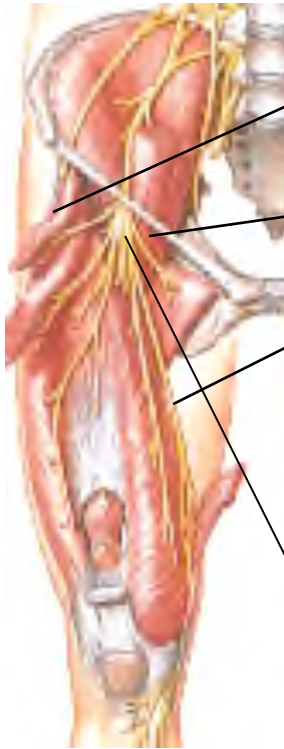
Vena femoral

La vena femoral es la prolongación de la vena poplítea, en la zona proximal al hiato de los aproximadores. En su ascenso por el conducto de los aproximadores, la vena femoral queda posterolateral y luego posterior a la arteria femoral. Esta vena penetra en la vaina femoral, lateral al conducto femoral, y termina detrás del ligamento inguinal, convirtiéndose en la vena ilíaca externa. La vena femoral recibe sangre de la vena femoral profunda, la vena safena mayor y otras afluentes en la parte inferior del triángulo femoral. La vena femoral profunda, creada por la unión de 3 ó 4 venas perforantes, desemboca en la vena femoral unos 8 cm. por debajo del ligamento inguinal y casi 5 cm. por debajo de la desembocadura de la vena safena mayor.



Anatomía Humana

D) Nervios



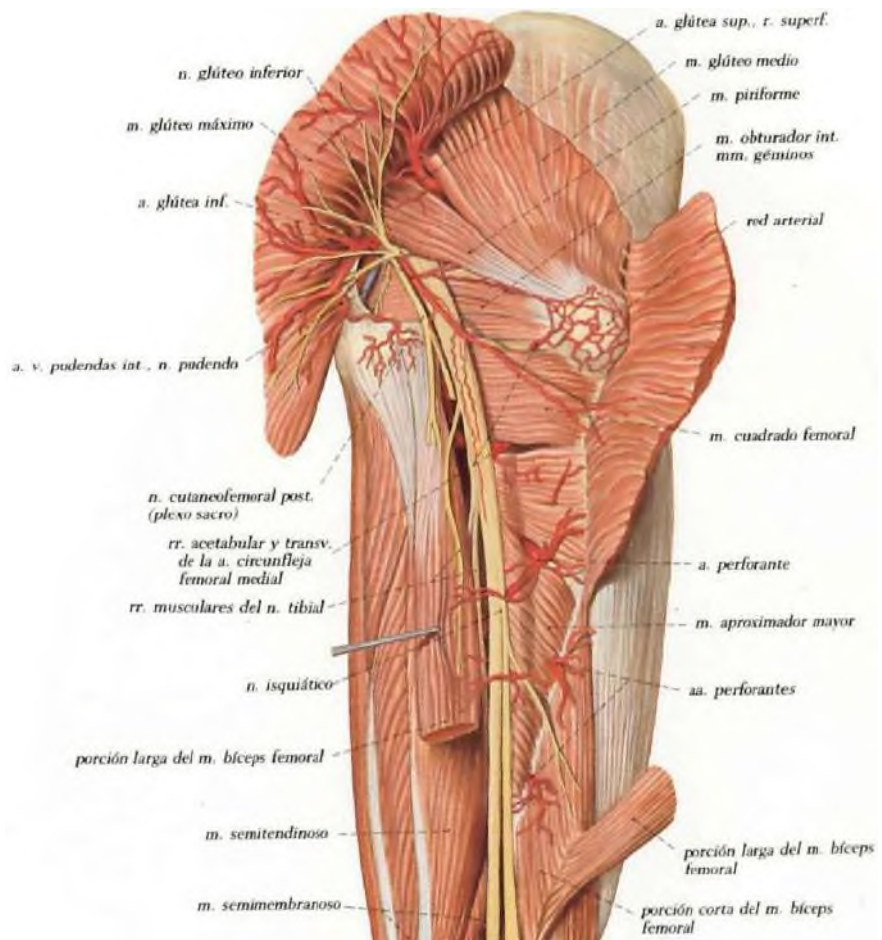
NERVIO CRURAL (Plexo lumbar de rama posterior) (L2, L3 Y L4)

El nervio crural da origen a tres ramas cutáneas:

- **El nervio musculocutáneo externo** se bifurca en dos ramos interna y externa que pasan sobre el sartorio para distribuirse en la piel de la cara anterior del muslo hasta la rodilla.
- **El nervio musculocutáneo interno** pasa hacia adentro por delante de la arteria femoral en el vértice del triángulo de Scarpa. Este nervio se distribuye por los músculos pectíneos y aductor mediano, así como por la piel de la parte interna y superior del muslo.
- **El nervio safeno interno:** es la rama cutánea más voluminosa, continúa el trayecto del nervio crural hacia el conducto de Hunter, disponiéndose por dentro de la arteria femoral, pasa verticalmente detrás del sartorio y por la cara interna de la rodilla, el safeno interno desciende como satélite de la vena safena interna, inmediatamente por atrás del borde interno de la tibia, inerva la piel suprayacente y se divide en ramas terminales delante del maléolo interno, algunos filetes inervan la piel del tobillo y otros la piel del borde interno del pie, llegando hasta el dedo grueso.
- **El nervio crural o cuádriceps** (da 4 ramas para los 4 haces del músculo raíz). Inerva al músculo cuádriceps.

NERVIO FEMOROCUTANEO POSTERIOR

Emerge de las divisiones posteriores de los ramos ventrales de S1 y S2 y de las divisiones anteriores de los nervios S2 y S3. Este nervio alcanza una cantidad de piel mayor que ningún otro nervio cutáneo. El nervio cutáneo femoral posterior sale de la pelvis con el nervio y los vasos glúteos inferiores y el nervio ciático. Las fibras de las divisiones posteriores de los nervios S1 y S2 inervan la piel de la parte inferior de las nalgas; las de las divisiones anteriores de S2 y S3 se distribuyen por la piel del perineo; otras ramas continúan hacia abajo para distribuirse por la piel de la parte posterior del muslo y proximal de la pierna.



NERVIO CIÁTICO

Da inervación a la porción larga del bíceps crural, cubierto por el, continua su descenso. Íntimamente unido a la cara posterior del músculo aductor mayor, emite filetes para el semitendinoso, el aductor mayor y el semimembranoso. Y una rama aislada para la porción corta del bíceps.

RODILLA Y REGIÓN POPLITEA

- Sector anatómico que se encuentra a los traveses de dedo por encima del borde superior de la rótula, hasta la TAT (tubérculo anterior de la tibia).
- Se divide en 2 regiones: Anterior (rotuliana) y Posterior (poplítea)

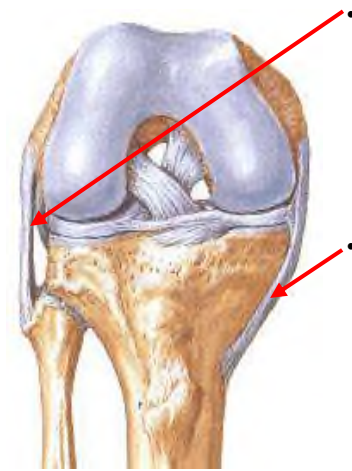
CARA ANTERIOR - ROTULIANA

1. Cápsula articular

Ligamentos extracapsulares de la articulación de la rodilla

La cápsula fibrosa está reforzada por cinco ligamentos extracapsulares. A veces se denominan ligamentos externos para diferenciarlos de los internos, como los ligamentos cruzados.

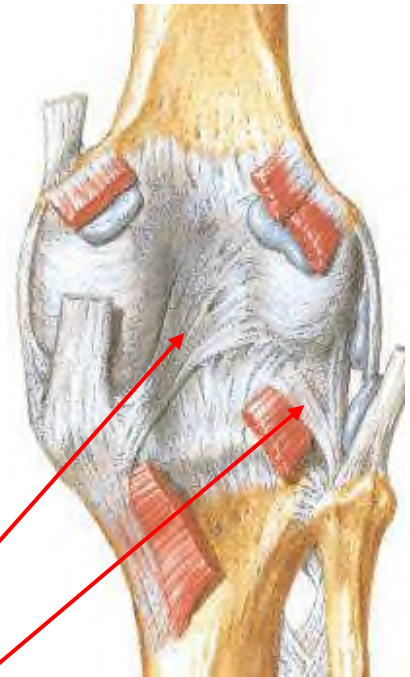
- El **ligamento rotuliano**, la parte distal del tendón cuadriceps, es una banda fibrosa, gruesa y fuerte que pasa desde el vértice y los bordes adyacentes de la rótula hasta la tuberosidad de la tibia. El ligamento rotuliano es el ligamento anterior de la rodilla que se une con los retináculos rotulianos medial y lateral, expansiones aponeuróticas de los músculos vastos medial y lateral y de la fascia profunda que los envuelve.



- El **ligamento colateral peroneal (ligamento colateral lateral)**, redondo, con forma de cordón, es muy fuerte. Se extiende hacia abajo desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cara lateral de la cabeza del peroné.

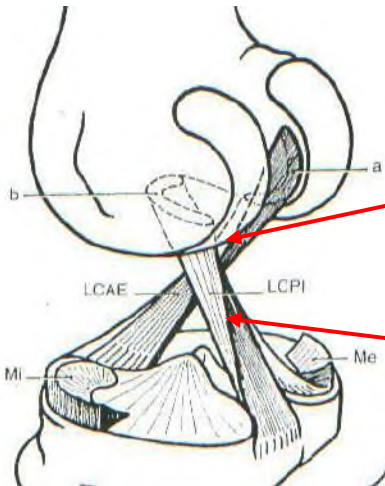
- El **ligamento colateral tibial (ligamento colateral medial)** es una banda plana y robusta que va desde el epicóndilo medial del fémur hasta el cóndilo medial y la parte superior de la cara medial de la tibia. En el punto central, las fibras profundas del ligamento colateral tibial están firmemente unidas al menisco medial.

- El **ligamento poplíteo oblicuo**: es una expansión del tendón de músculo semimembranoso que endereza la cápsula fibrosa por la parte posterior.
- El **ligamento poplíteo arqueado**: también endereza la cápsula fibrosa por detrás. Sale de la cara posterior de peroné.



Ligamentos intracapsulares de la articulación de la rodilla

Los ligamentos intrarticulares de la rodilla son los ligamentos cruzados y los meniscos (cartílagos semilunares):



Los **ligamentos cruzados** unen el fémur y la tibia y se entrecruzan dentro de la cápsula articular, pero fuera de la cavidad sinovial. Están situados en el centro de la articulación y se cruzan de forma oblicua, como X.

El **ligamento cruzado anterior (LCA)** el más débil de los dos, se inserta en la parte anterointerna de la espina tibial, iniciando un trayecto hacia atrás, arriba y afuera para fijarse en la cara medial del cóndilo externo.

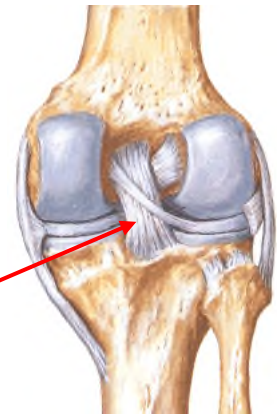
El **ligamento cruzado posterior (LCP)** el más poderoso de los dos, se origina en la cara lateral del cóndilo femoral interno, y se inserta en el borde posterior de la cara superior de la tibia.

Anatomía Humana

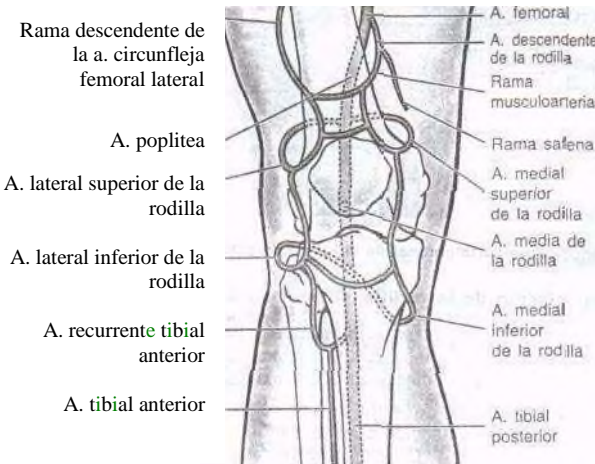
Los **meniscos de la rodilla** son láminas semilunares de fibrocartílagos:

- El **menisco medial**: tiene forma de C y es más ancho por detrás que por delante. Este menisco se adhiere con fuerza a la cara profunda del ligamento colateral tibial.
- El **menisco lateral**: es casi circular, más pequeño y con mayor movilidad que el medial. El tendón del músculo poplíteo separa el menisco lateral de ligamento colateral.

El **ligamento menisofemoral posterior**, una cinta tendinosa fuerte, junta el menisco lateral con el ligamento cruzado posterior y el cóndilo medial del fémur.



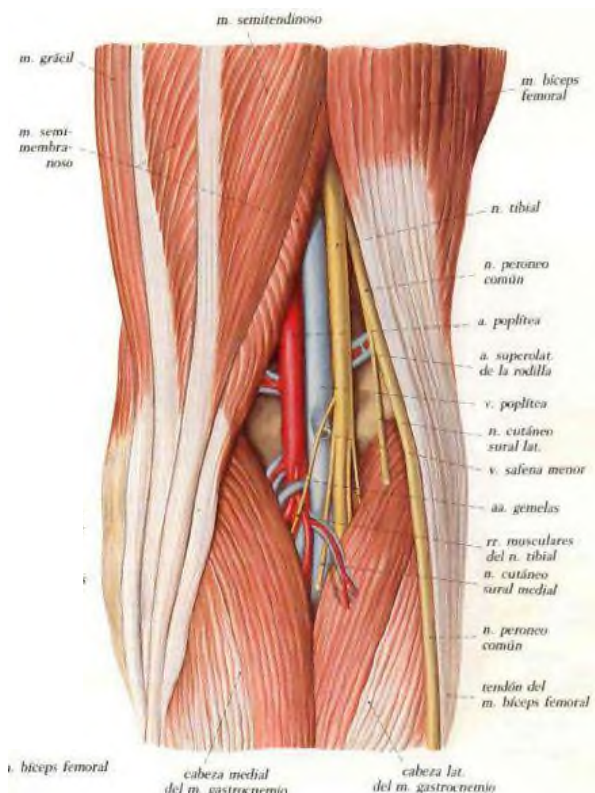
2. Irrigación de la articulación de la rodilla



- Las arterias que perfunden la rodilla son ramas para la rodilla de la división femoral, poplíteo y recurrente anterior y posterior de las arterias recurrente tibial anterior y peroneal circunfleja, que forman las anastomosis de la rodilla. Las ramas medias para la rodilla de la arteria poplíteo penetran en la cápsula fibrosa de la articulación para nutrir los ligamentos cruzados, la membrana sinovial y los bordes periféricos de los meniscos. Éstas forman una anastomosis o red vascular de la rodilla. Otros miembros de esta importante anastomosis son:
- La rama descendente para la rodilla de la arteria femoral en la parte superomedial.
- La rama recurrente anterior de la arteria tibial anterior en la parte inferolateral.

3. Inervación de la rodilla

Los nervios de la articulación de la rodilla. Proviene de los nervios obturador, femoral, tibia, y peroneo común.



Cara posterior: Poplíteo

Se encuentra detrás de la rodilla su techo formado por aponeurosis profunda y superficial.

La fosa poplíteo esta formada por:

Sus paredes se forman por tendones divergentes de los músculos posteriores del muslo con el **semimembranoso** y **semitendinoso** hacia la mitad medial y el **bíceps crural** hacia la mitad lateral, por debajo los **gemelos** que convergen en ángulo inferior del hueco.

El contenido de la fosa poplíteo es:

- **Vena safena menor o externa**
- **La arteria poplíteo**, prolongación de la femoral, comienza en la zona de paso de esta última por el hiato de los aductores. La arteria poplíteo sigue un curso inferolateral por la fosa poplíteo y termina en el borde inferior del músculo poplíteo.

© Copyright Sobotta.

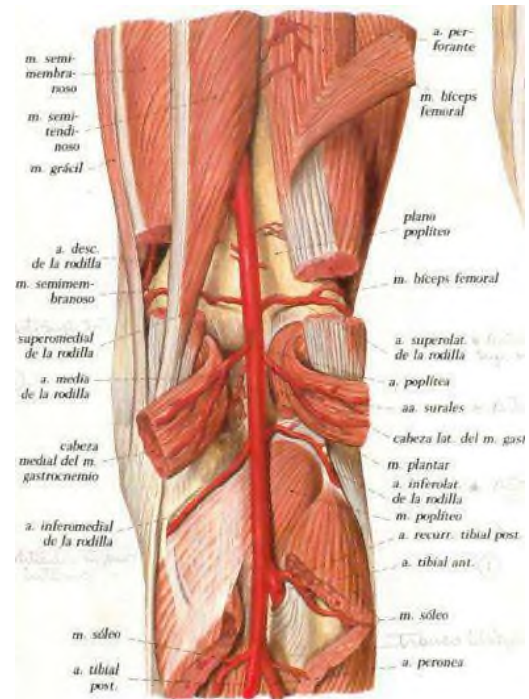
Anatomía Humana

Dividiéndose en las arterias tibiales anterior y posterior. La estructura más profunda de la fosa, la arteria poplítea, discurre pegada a la cápsula articular de la rodilla. Las arterias de la rodilla son la **lateral superior, la medial superior, la media, la lateral inferior y la medial inferior**.

Las ramas musculares de la arteria poplítea perfunden los músculos femorales posteriores, gastrocnemio, soleo y plantar. Las ramas musculares superiores de la arteria poplítea tienen anastomosis de interés clínico con la porción terminal de las arterias femoral profunda y glútea.

- La **vena poplítea** se crea en el borde distal del músculo poplíteo. En su trayecto, la vena poplítea está muy cerca de la arteria, pero superficial y envuelta por la misma vaina fibrosa que aquélla. La vena poplítea se sitúa al principio posterolateral a la arteria y medial al nervio tibial. Conforme asciende, la vena poplítea se ubica detrás de la arteria, entre este vaso y el nervio tibial suprayacente. La vena safena menor se dirige desde la cara posterior del maléolo lateral hasta la fosa poplítea, donde atraviesa la fascia poplítea profunda y desemboca en la vena poplítea.
- El **nervio ciático** suele terminar en el ángulo superior de la fosa poplítea, dividiéndose en los **nervio ciático poplíteo externo** y **nervio ciático poplíteo interno**. El **nervio ciático poplíteo interno**, la división medial, más grande del nervio ciático es el más superficial de los tres componentes centrales de la fosa poplítea (es decir, nervio, vena y arteria); sin embargo, esta profundo y queda protegido. El nervio tibial biseca la fosa a su paso desde el ángulo superior al inferior. Dentro de la fosa emite ramos para los músculos soleo, gastrocnemio, plantar y poplíteo. El **nervio cutáneo sural medial** también proviene del tibial, que se une al nervio **cutáneo sural lateral** a una altura muy variable para dar el **nervio sural**. Este nervio se distribuye por la cara lateral de la pierna y del tobillo.

El **nervio ciático poplíteo externo**, el ramo terminal lateral y más pequeño del nervio ciático. Comienza en el ángulo superior de la fosa poplítea y sigue estrechamente el borde medial del músculo bíceps femoral y de su tendón a lo largo del límite superolateral de la fosa poplítea. El nervio ciático poplíteo externo abandona la fosa en la superficie de la cabeza lateral del músculo gastrocnemio, y después, por encima de la cara posterior de la cabeza del peroné. El Nervio ciático poplíteo externo gira alrededor del cuello del peroné, lugar donde puede dañarse. En esta zona se divide en sus ramos terminales.





© Copyright Netter.




PIERNA

A) MÚSCULOS


MÚSCULOS ANTERIORES DE LA PIERNA

Músculos	Inserción Proximal	Inserción distal	Función	Gráfico
Compartimiento anterior				
Tercer peroneo	Tercio inferior de la cara anterior; del peroné y membrana interósea	Dorso de la base del 5º metatarsiano	Dorsiflexiona el tobillo y facilita la eversión del pie	
Tibial anterior	Cóndilo lateral y mitad superior de la cara lateral de la tibia y membrana interósea	Caras medial e inferior de la cuña medial y base del 1º metatarsiano	Dorsiflexiona el tobillo e Invierte el pie	



Anatomía Humana

<p>Extensor largo de los dedos</p>	<p>Cóndilo lateral de la tibia y tres cuartos superiores de la cara medial del peroné y membrana interósea</p>	<p>Falanges media y distal de los 4 últimos dedos</p>	<p>Extiende los 4 últimos dedos y dorsiflexiona el tobillo</p>	
<p>Extensor largo del dedo gordo</p>	<p>Parte media de la cara anterior del peroné y membrana interósea</p>	<p>Cara dorsal de la base de la falange distal del dedo gordo</p>	<p>Extiende el dedo gordo y dorsiflexiona el tobillo</p>	
<p>Compartimiento lateral</p>				
<p>Peroneo largo</p>	<p>Cabeza y dos tercios superiores de la cara lateral del peroné</p>	<p>Base del 1º metatarsiano y cuña medial</p>	<p>Eversión del pie y flexión plantar débil del tobillo</p>	




Anatomía Humana

Peroneo Corto	Dos tercios inferiores de la cara lateral del peroné	Cara dorsal del tubérculo situado en la cara lateral de la base del 5° metatarsiano		
----------------------	--	---	--	---



MÚSCULOS POSTERIORES DE LA PIERNA

Músculos	Inserción proximal	Inserción distal	Función	Gráfico
Músculos superficiales				
Gastrocnemio	Cabeza lateral: cara lateral del cóndilo lateral del fémur Cabeza medial: cara poplítea del fémur, encima del cóndilo medial	Cara posterior del calcáneo a través del tendón de Aquiles	Flexión plantar del tobillo con la rodilla extendida, levantamiento del talón al caminar y flexión de la pierna por la rodilla	
Soleo	Cara posterior de la cabeza del peroné, cuarto superior de la cara posterior de la línea solea del peroné y borde medial de la tibia		Flexión plantar del tobillo, con independencia de la posición de la rodilla, y enderezamiento de la pierna sobre el pie	

Anatomía Humana

<p>Plantar</p>	<p>Extremo inferior de la línea supracondilea lateral del fémur y del ligamento poplíteo oblicuo</p>		<p>Ayuda un poco al m. gastrocnemio a la flexión plantar del tobillo y a la flexión de la rodilla</p>	
<p>Músculos profundos</p>				
<p>Poplíteo</p>	<p>Cara lateral del cóndilo lateral del fémur y menisco lateral</p>	<p>Cara posterior de la tibia, encima de la línea solea</p>	<p>Flexiona débilmente la rodilla y la desencaja</p>	
<p>Flexor largo del dedo gordo</p>	<p>Dos tercios inferiores de la cara posterior del peroné y parte inferior de la membrana interósea</p>	<p>Base de la falange distal del dedo gordo</p>	<p>Flexión del dedo gordo por todas las articulaciones y flexión plantar débil del tobillo; soporta los arcos longitudinales mediales del pie</p>	

Anatomía Humana

<p>Flexor largo de los dedos</p>	<p>Parte medial de la cara posterior de la tibia, debajo de la línea solea, y tendón ancho que llega al peroné</p>	<p>Bases de las falanges distales de los últimos 4 dedos</p>	<p>Flexión da los 4 últimos dedos y flexión plantar del tobillo; soporta los arcos longitudinales del pie</p>	
<p>Tibial posterior</p>	<p>Membrana interósea, cara posterior de la tibia, debajo de la línea solea, y cara posterior del peroné</p>	<p>Tubérculo del escafoides, cuna y cuboides y bases del 2º, 3º y 4º metatarsianos</p>	<p>Flexión plantar del tobillo e Inversión del pie.</p>	

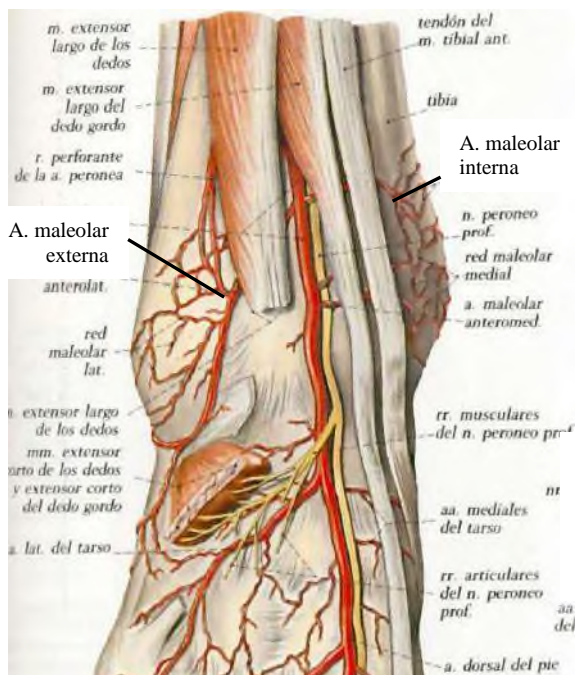
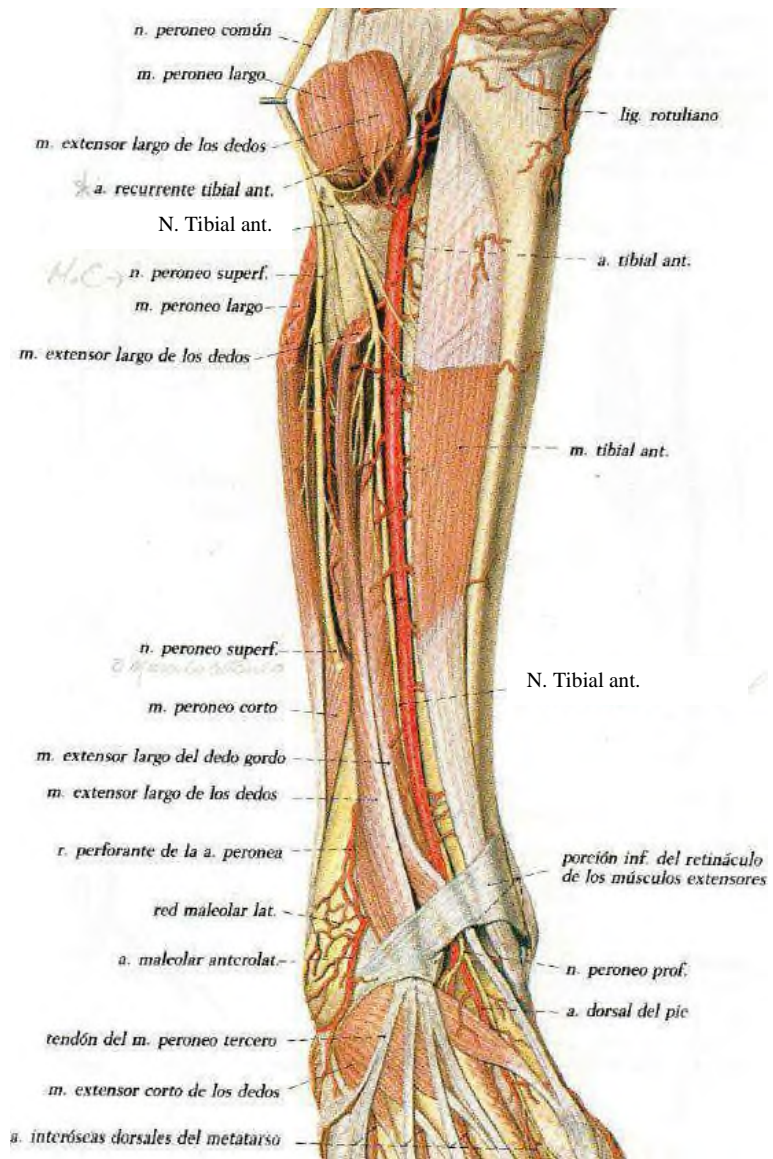
B) ARTERIAS

Arterias de la pierna

En el borde inferior del poplíteo, la arteria poplíteo se divide en **arterias tibiales anterior y posterior**. La **tibial anterior** llega a la cara anterior de la pierna y acompaña al **nervio tibial anterior hasta el pie**, donde recibe el nombre de **arteria pedia**. La **arteria tibial posterior** da nacimiento a la **arteria peronea** para la cara externa de la pierna, y desciende acompañando al nervio tibial posterior por detrás del maléolo interno hasta llegar al pie, donde se bifurca en **arterias plantares interna y externa**.

Anatomía Humana

3. **Arteria tibial anterior:** Nacida a nivel del anillo del soleo llega hasta el ligamento anular anterior del tarso, en donde toma el nombre de **arteria pedia**. Se dirige hacia adelante entre los orígenes del tibial posterior y a través del ligamento interóseo, adosándose del cuello de peroné, se vuelve por delante del ligamento interóseo y origina la arteria recurrente tibial anterior, que asciende por el tibial anterior hasta llegar al círculo arterial prerrotuliano. La arteria tibial anterior al principio sigue un trayecto profundo entre el tibial anterior y los extensores común de los dedos y del dedo gordo y acompaña al nervio tibial anterior, este nervio se sitúa primero por fuera de la arteria, luego desciende por delante de ella y vuelve a tomar situación externa en el tobillo. Cerca del tobillo es cruzada por el **tendón del extensor del dedo gordo**, y da nacimiento a las arterias maleolares interna y externa. La tibial anterior cruza la **articulación tibiotarsiana** entre los tendones del extensor del dedo gordo y del extensor común de los dedos del pie, y continúa su trayecto en el pie con el nombre de **arteria pedia**.



Distribución: da cuatro ramas:

- **Arteria recurrente tibial anterior:** que va a anastomosarse, por delante de la rodilla, con las arterias articulares, formando con ellas y con la anastomotica magna, la red rotuliana.
- **Ramos musculares:** para los músculos inmediatos (tibial anterior, músculos extensores).
- **Arteria maleolar interna:** que da ramos a la articulación y a los tegumentos de la parte interna.
- **Arteria maleolar externa:** que da ramos a la articulación, al calcáneo y a los tegumentos de la parte externa de la garganta del pie. Es de notar que estas dos arterias maleolares se anastomosan con la arteria peronéa y la dorsal del tarso, y forman así una red arterial alrededor de la articulación tibiotarsiana.

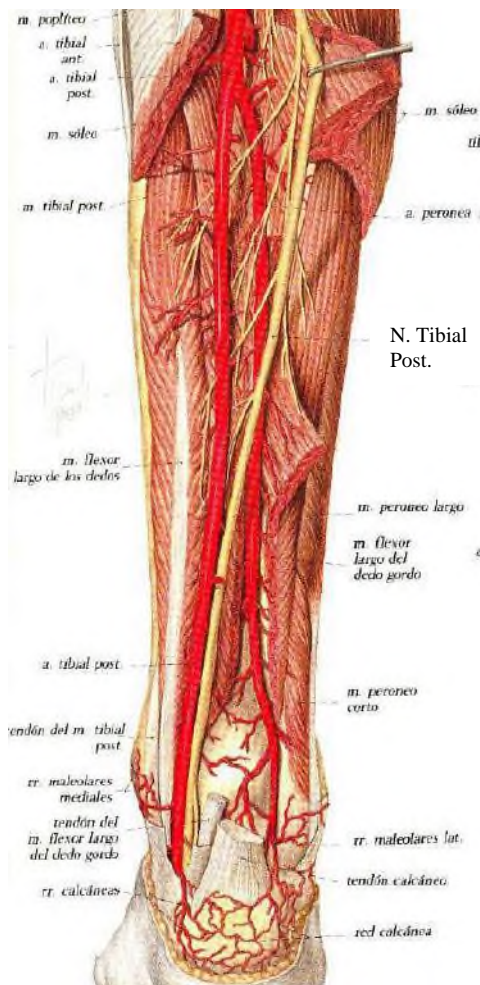
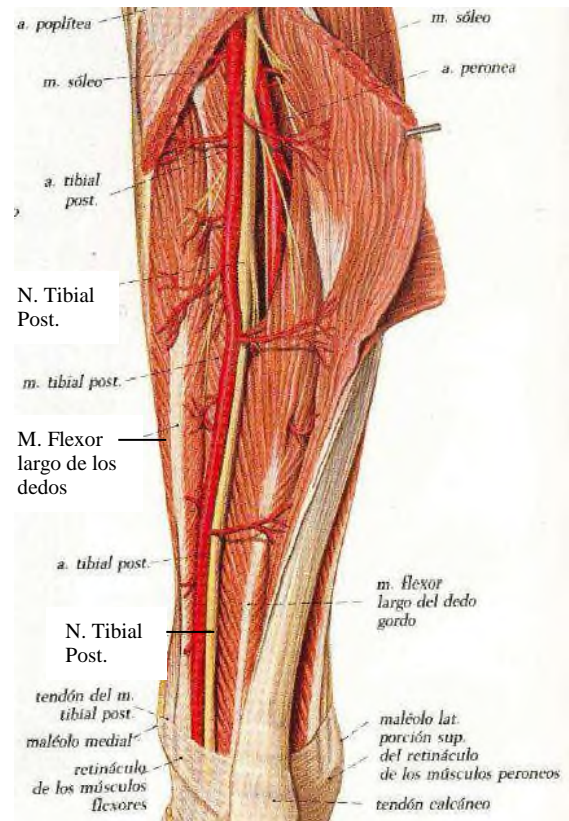
Anatomía Humana

4. **Tronco tibioperoneo:** Continúa la dirección de la arteria poplítea. Atraviesa el anillo del soleo, descansa sobre el tibial posterior y esta cubierto por el soleo, el plantar delgado y los gemelos. Se divide en dos ramas: la arteria peronea y la arteria tibial posterior

a. Arteria peronea:

1. **Relaciones:** Está situada entre los músculos de la capa superficial y los de la capa profunda. Descansa primeramente sobre el tibial posterior. Después se coloca debajo del flexor largo del dedo gordo, sigue la parte interna del peroné y se coloca en la cara posterior del ligamento interóseo, al cual sigue hasta su terminación.

2. **Distribución:** En su trayecto da ramos a los músculos inmediatos (sóleo y tibial posterior) y al peroné (arteria nutricia). Termina por dos ramas: una, la arteria peronea anterior, que perfora el ligamento interóseo, llega a la cara anterior de la pierna por delante de la articulación tibiotalar y se anastomosa con la arteria dorsal del tarso y con la maleolar externa; otra, la arteria posterior, que sigue la dirección del tronco principal y se ramifica por la parte externa del talón.



b. Arteria tibial posterior:

1. **Relaciones:** En la mitad superior de su trayecto, está situada sobre el tibial posterior y cubierta por los gemelos y el soleo. En la mitad inferior, descansa sobre el flexor común de los dedos, por dentro del tendón de Aquiles, que ha reemplazado a las masas musculares de los gemelos y del soleo; está separada de la piel únicamente por una aponeurosis doble. En el canal del calcáneo está situada entre el tendón del flexor común, que esta por delante, y el tendón del flexor largo del dedo gordo, que está por detrás. Dos venas satélites la acompañan en toda su extensión. El nervio tibial posterior, colocado primeramente entre las dos arterias, se aproxima a la arteria tibial y se coloca a su lado externo desde la mitad de su trayecto.

2. **Distribución:** En su trayecto da ramos a los músculos (sóleo, tibial posterior y flexores) y a los huesos (tibia y calcáneo). Envía un ramo anastomótico, que se anastomosa con un ramo de la arteria peronea a nivel del maleolo interno. Al llegar al canal del calcáneo, termina en dos ramas divergentes, llamadas arterias plantares.

La arteria tibial posterior se divide en el canal calcáneo en dos ramas terminales: **las arterias plantares externa e interna.**

Anatomía Humana

C) VENAS

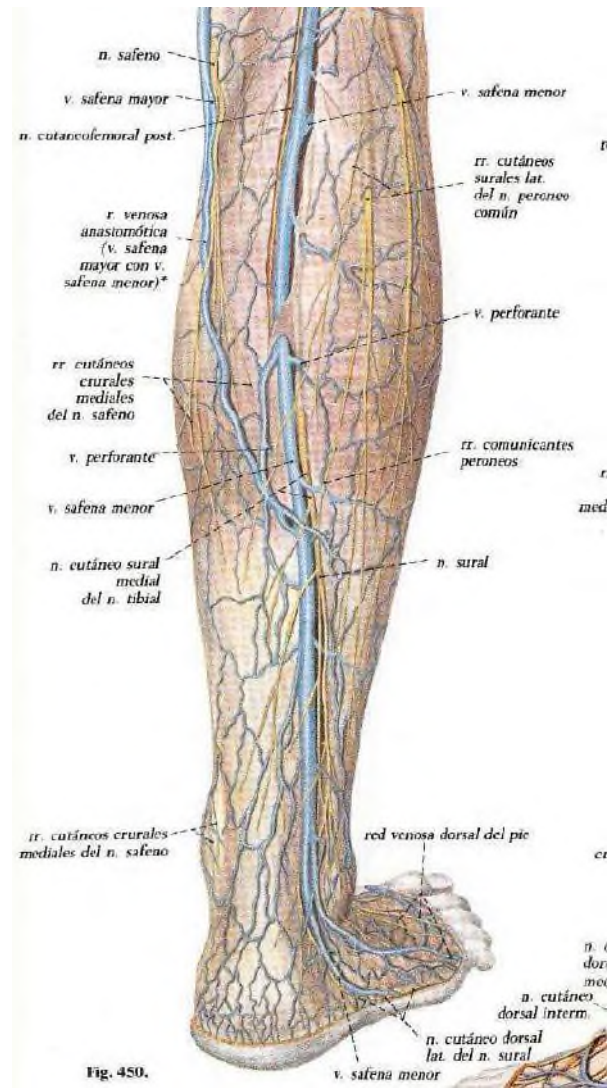
Vena safena menor: Nace en la cara lateral del pie, por la unión de la vena dorsal del 5º dedo con el arco venoso dorsal. Su recorrido es:

- Asciende detrás del maléolo lateral como prolongación de la vena marginal lateral.
- Pasa por el borde lateral del tendón calcáneo
- Se inclina hacia la línea media del peroné y penetra por la fascia profunda.
- Asciende entre las cabezas de los músculos gastrocnemio
- Desemboca en la vena poplítea dentro de la fosa poplítea.

D) NERVIOS

El nervio ciático poplíteo interno:

La rama más voluminosa desciende casi verticalmente por el hueco poplíteo. Por detrás de la rodilla es más superficial a la arteria y, mas abajo pasa a su lado interno, donde queda cubierto por los vientres convergentes de los gemelos, donde emite al **nervio safeno externo** o **N. sural medial**. Una rama que proporciona inervación al músculo poplíteo y a parte del tibial posterior, describe una curva hacia delante rodeando el borde inferior del poplíteo. A este nivel, el nervio se continúa con el nombre de tibial posterior, pasando por debajo del arco del sóleo.



El nervio tibial posterior:

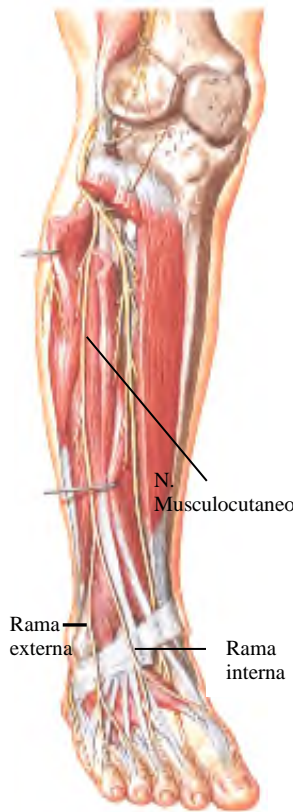
El nervio tibial posterior recorre la cara posterior de la pierna, siguiendo un trayecto verticalmente descendente. Descansa en el intersticio comprendido entre el tibial posterior y el flexor largo del dedo gordo, y la arteria tibial posterior transcurre colocada en su parte externa, por detrás esta cubierto por los cuatro músculos superficiales de la pierna (soleo, plantar delgado y gemelos). Al llegar al tercio inferior de la pierna se coloca en la parte interna del tendón de Aquiles y esta separado de la piel únicamente por una aponeurosis doble. Al llegar al canal calcáneo, termina bifurcándose en **nervio plantar interno y externo**.

El nervio ciático poplíteo externo

Al principio esta cubierto por las fibras del músculo bíceps crural, pero más abajo esta inmediatamente por dentro del tendón del bíceps crural, sobre el gemelo externo. En este sitio, emite el nervio cutáneo peroneo. Debajo del peroneo lateral largo termina bifurcándose en nervios musculocutáneo y tibial anterior.

- **El nervio musculocutáneo:** Atraviesa el peroneo lateral largo, discurre entre este y el peroneo lateral corto, pasa entre ellos y el extensor largo de los dedos. Los dos descienden sobre el ligamento anular anterior del tarso, llegan la pie y se distribuyen en la piel de la porción inferior y externa de la pierna y bifurcándose en ramas interna y externa.

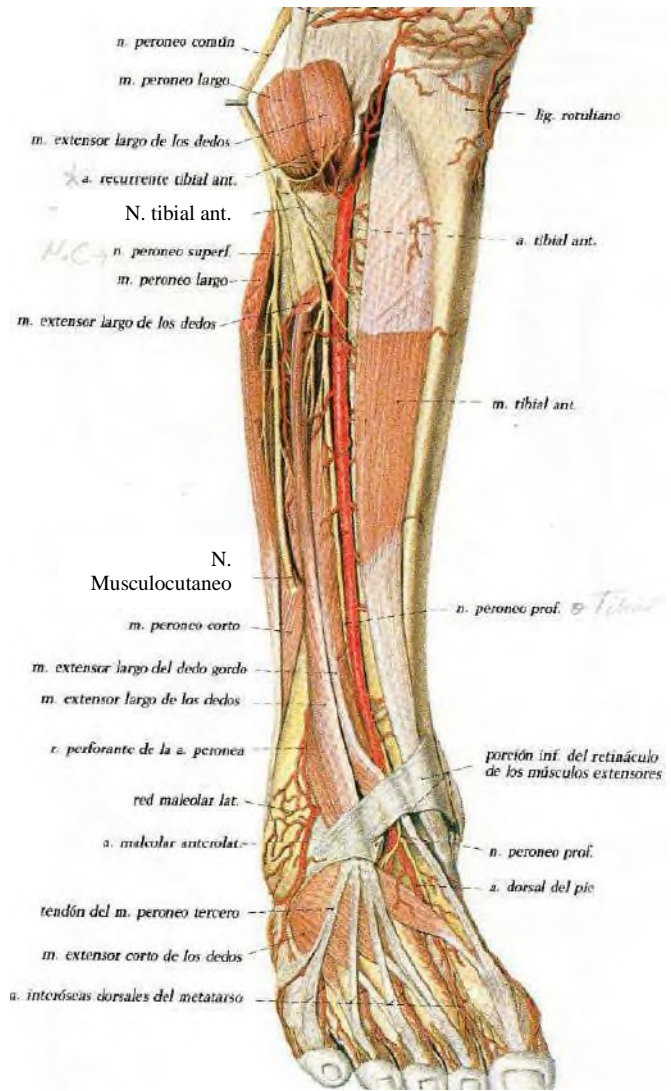
Anatomía Humana



➤ El nervio tibial anterior:

Dirigiéndose hacia dentro atraviesa el peroneo lateral largo y el extensor común de los dedos; al llegar sobre el ligamento interóseo, desciende a lo largo de la pierna, colocado primeramente entre el extensor común de los dedos y el tibial anterior, y después entre este último músculo y el extensor largo propio del dedo gordo.

La arteria tibial anterior, situada primeramente por dentro del nervio, lo cruza en X y se coloca en la parte externa a nivel de la garganta del pie. En su trayecto da *ramos colaterales* para los cuatro músculos de la región anteroexterna de la pierna (tibial anterior, extensor común de los dedos, extensor propio del dedo gordo y peroneo anterior). Al llegar a la garganta del pie se divide en dos ramos, uno externo, para el músculo pedio (nervio del pedio), y el otro interno, que, continuando el trayecto del nervio tibial anterior, desciende hacia el primer espacio interóseo y se anastomosa con una de las divisiones del nervio musculocutáneo.



PIE




El esqueleto de pie consta de 7 huesos tarsianos, 5 metatarsianos y 14 falanges. El pie y sus huesos se dividen en tres partes:



- La parte posterior, formada por el astrágalo y el calcáneo.
- La parte intermedia o bóveda plantar, constituida por el escafoides, el cuboides y las cuñas.
- La parte anterior o metatarsofalángica.

A) MÚSCULOS

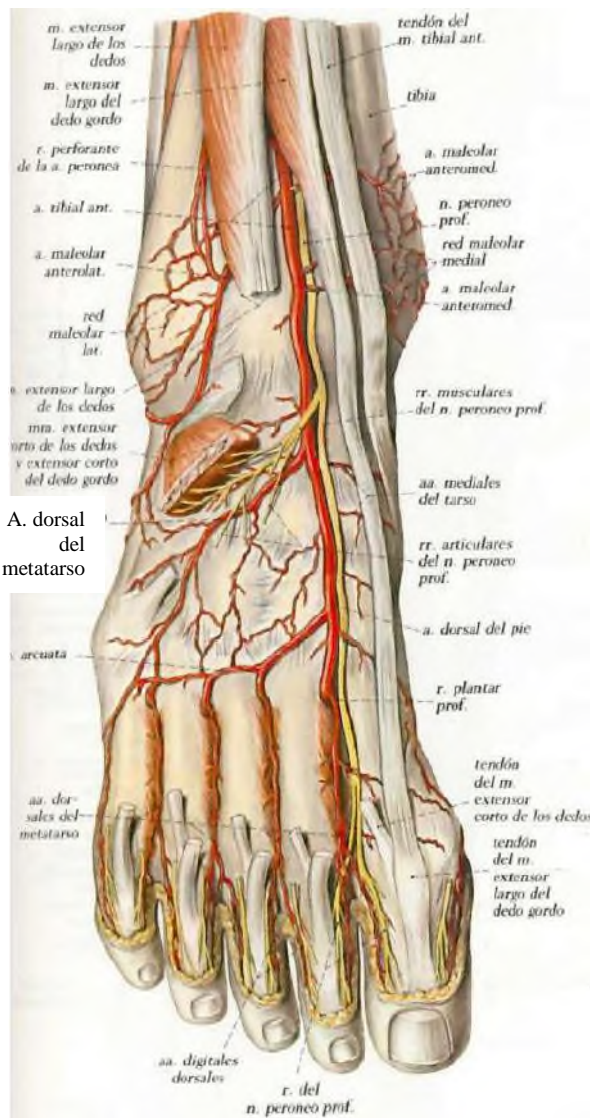
Músculo	Inserción proximal	Inserción distal	Acción principal	Imagen
PRIMER PLANO				
Abductor del dedo gordo	Tubérculo medial de la tuberosidad del calcáneo, retináculo de los músculos flexores y aponeurosis plantar.	Cara medial de la base de la falange proximal del dedo gordo	Separa y flexiona el dedo gordo	

Anatomía Humana

M. flexor corto de los dedos	Tubérculo medial de la tuberosidad del calcáneo, aponeurosis plantar y tabiques intermusculares	Ambas caras de las falanges medias de los 4 últimos dedos	Flexiona los 4 últimos dedos	
Abductor del dedo pequeño	Tubérculos medial y lateral de la tuberosidad del calcáneo, aponeurosis plantar y tabiques intermusculares	Cara lateral de la base de la falange proximal del dedo pequeño	Separa y flexiona el dedo pequeño	
SEGUNDO PLANO				
Cuadrado plantar	Cara medial y borde lateral de la cara plantar del calcáneo	Borde posterolateral del tendón del m. flexor largo de los dedos	Ayuda al m. flexor largo de los dedos a flexionar los 4 últimos dedos	
Lumbricales	Tendones del m. flexor largo de los dedos	Cara medial de la expansión sobre los últimos 4 dedos	Flexiona las falanges proximales y extiende las falanges medias y distales de los 4 últimos dedos.	
TERCER PLANO				
Flexor corto del dedo gordo	Caras plantares del cuboide y cuñas laterales	Ambas caras de la base de la falange proximal del dedo gordo	Flexiona la falange proximal del dedo gordo	
Aductor transverso y oblicuo del dedo gordo	Cabeza oblicua: bases del 2°-4° metatarsianos Cabeza transversa: ligamentos plantares de las articulaciones metatarsofalángicas	Los tendones de los dos cabezas se insertan en la cara lateral de la base de la falange proximal del dedo gordo	Aproxima el dedo gordo.	
Flexor corto del 5° dedo	Base del 5° metatarsiano	Base de la falange proximal del dedo pequeño	Flexiona la falange proximal del dedo pequeño	

CUARTO PLANO				
Interóseos plantares (tres músculos)	Bases y caras mediales del 3°-5° metatarsianos	Caras mediales de las bases de las falanges proximales del 3° a al 5° dedos	Aproxima los dedos (2°-4°) y flexiona las articulaciones metatarsofalángicas	
Interóseos dorsales (4 músculos)	Caras adyacentes del 1 metatarsianos	Primero: cara medial de la falange proximal del 2° dedo Segundo a cuarto: caras laterales del 2° al 4° dedos	Separa los dorsios (2°-4°) y flexiona las articulaciones metatarsofalángicas	

B) ARTERIAS



Dorsal

Arteria pedia: Continúa a la tibial anterior por delante de la articulación tibiotarsiana, forma el arco plantar. La arteria pedia es superficial, pero esta cruzada por el ligamento anular anterior. Por fuera de la arteria están la rama interna del nervio tibial anterior y los tendones del extensor común de los dedos del pie, por debajo de los cuales da nacimiento a las **arterias dorsal del tarso y dorsal del metatarso**, a la altura del escafoides.

Distribución: da tres ramas principales:

- **Arteria dorsal del tarso:** que se distribuye por este músculo y por los tendones inmediatos y va a anastomosarse con la arteria maleolar externa.
- **Arteria dorsal del metatarso:** que nace a nivel del primer espacio interóseo y se dirige hacia fuera, formando un arco de concavidad superior. De su convexidad se desprenden tres arterias interóseas, que siguen los espacios 2°, 3°, 4°, y se distribuyen de la misma manera que las interóseas dorsales de la mano: al llegar al extremo anterior del espacio interóseo que recorren, dan arterias colaterales para los dedos.
- **Arteria interósea del primer espacio:** da arterias colaterales y una perforante; en la extremidad anterior del espacio la perforante posterior esta representada por la arteria pedia misma.

Anatomía Humana

Plantar

1. **Arteria plantar interna:** Sigue hasta la cabeza del primer metatarsiano, en donde termina dando la arteria colateral interna del dedo gordo.

En su trayecto da ramos: superiores, para el abductor oblicuo del dedo gordo y los huesos del tarso; inferiores, para el aductor del dedo gordo y los tegumentos; externos, para el flexor corto plantar; internos, para el flexor corto del dedo gordo.

2. **Arteria plantar externa:** Se dirige hasta la extremidad posterior del primer metatarsiano, en donde se anastomosa con la arteria pedia, que ha perforado de arriba abajo el primer espacio interoseo.

En su porción oblicua da ramos: inferiores, para el flexor corto plantar y para el abductor del dedo pequeño; superiores, para los huesos del tarso; internos, para los tendones flexores y los lumbricales; externos, para el flexor corto del dedo pequeño.

En su porción transversal forma el arco plantar, que es análogo al arco palmar profundo. De su concavidad nacen ramos para los huesos del tarso. De su convexidad nacen: la colateral externa del dedo pequeño y las cuatro interóseas plantares, que terminan dando las arterias colaterales de los dedos del pie. Además se anastomosan con la interósea dorsal por las arterias perforantes anteriores.

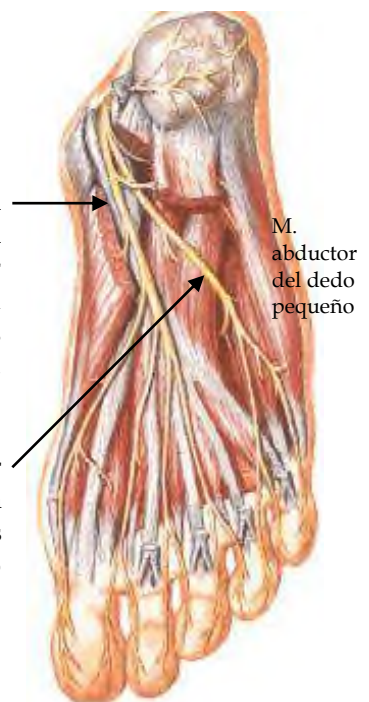
De su cara superior nacen las arterias perforantes posteriores, que desembocan en las arterias interóseas dorsales.



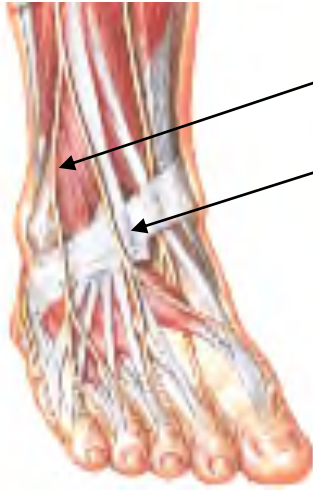
C) NERVIOS

Plantar

- **El nervio plantar interno**, el más voluminoso queda cubierto por el abductor del dedo grueso y aparece en la planta entre este músculo y el flexor corto plantar. Da al lado interno del dedo grueso el primer colateral plantar, el cual inerva al flexor corto del dedo gordo. El nervio plantar interno termina en la base de los metatarsianos en tres colaterales plantares para los lados adyacentes del primer, segundo, tercero y cuarto.
- **El nervio plantar externo** se sitúa cubierto por el flexor corto plantar y descansa sobre el abductor del dedo pequeño. Se divide en rama profunda y rama superficial que emite dos nervios colaterales plantares, el interno para los lados adyacentes de cuarto y quinto dedos, y el externo para el lado externo del dedo pequeño.



Anatomía Humana



Dorsal

El nervio tibial anterior se divide en 2 ramas:

- La **rama externa** cubierta por el músculo pedio. Se divide en otros dos nervios colaterales dorsales para los lados adyacentes de los dedos tercero y cuarto, cuarto y quinto dedo.
- La **rama interna** que inerva el primer interóseo dorsal, el primer espacio intermetatarsiano emite dos nervios colaterales dorsales para los lados adyacentes del dedo grueso y del segundo dedo y tercer dedo.

© Copyright Netter.

CAPITULO III:

CABEZA Y CUELLO

CONTENIDO

- Cuero cabelludo y cara superficial.
- Región parótidea . Maseterina y temporal.
- Región cigomática - Pterigo maxilar - ATM
- Cavidad oral - Vía gustativa
- Fosas nasales - Vía olfativa.
- Órgano de la visión - vía óptica.
- Órgano de la audición - vía del equilibrio y audición.
- Cuello superficial: triangulo anterior y posterior.
- Región suprahioidea.
- Región infrahioidea - glándula tiroides y paratiroides
- Laringe y faringe.
- Región prevertebral y supraclavicular

Anatomía Humana

PIEL CABELLUDA Y CARA SUPERFICIAL

PIEL CABELLUDA

- A. **La piel:** Cubierta de cabellos, es móvil y gruesa.
 - B. **Tejido subcutáneo:** es escaso, reemplazado por el **tejido conectivo denso** que une la piel a la galea, por esta capa transcurren vasos sanguíneos y nervios.
 - C. **La Galea aponeurótica o aponeurosis epicraneana:** Se forma por la aponeurosis que cubre a los músculos occipitales por detrás y frontales por delante.
 - D. **Capa areolar laxa:** Permite el desplazamiento de piel sobre el cráneo. **Tejido conectivo laxo.**
 - E. **Pericráneo:** No es parte del cuero cabelludo.
- La región comprendida desde la galea a la piel se denomina SCALP.



- | |
|-----------------------------|
| 1. Cuero cabelludo |
| 2. Aponeurosis epicraneana. |
| 3. Pericráneo |
| 4. Diploce |

Irrigación del cuero cabelludo

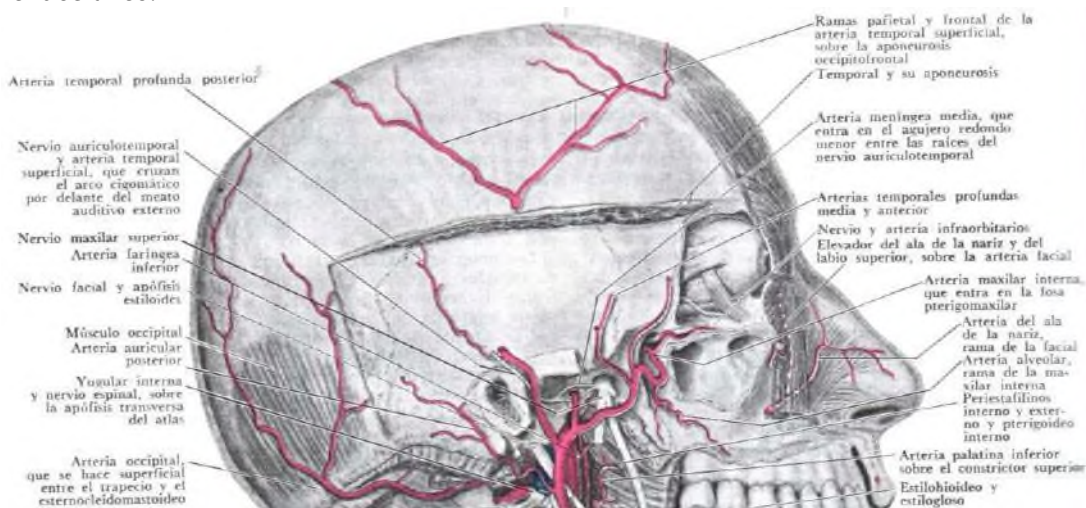
Arteria frontal interna y externa rama terminales de la arteria oftálmica.

Arterias temporales profundas anterior, media (rama de la maxilar interna) y posterior rama de la temporal superficial.

Temporal superficial una de las ramas terminales de la carótida externa.

Arteria auricular posterior y occipital, ramas de la carótida externa.

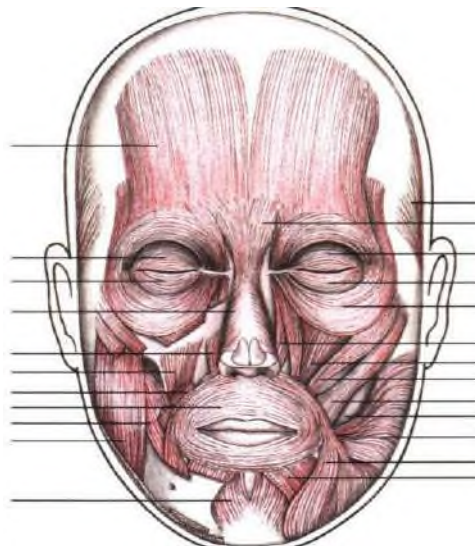
Existen algunas venas llamadas "emisarias" que comunican con el sistema venoso del cuerpo cabelludo con la endocráneo.



Inervación

Viene del segundo nervio raquídeo posterior, de la rama mastoidea del plexo cervical superficial, de la rama auricular, de los nervios temporales profundo anterior y medio.

CARA SUPERFICIAL

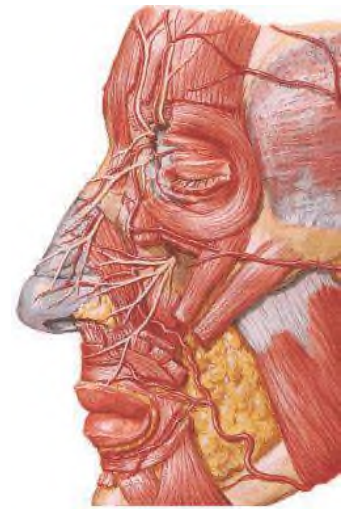


Anatomía Humana



Irrigación e inervación

1. La **arteria facial**, Asciende por detrás de la glándula maxilar, se dirige hacia arriba para alcanzar el borde anterior del masetero. Da ramas Colaterales como la maseterina inferior, coronaria inferior y superior, formando un círculo alrededor de la boca, arteria subtabique para el tabique nasal y arteria transversa de la nariz que a veces se anastomosa con la transversa de la cara rama de temporal superficial y la terminal es la arteria angular que se anastomosa con la arteria oftálmica rama de la carótida Interna.



2. El drenaje venoso se produce por la vena facial que desciende por fuera de la arteria, a nivel del cuello se une a la vena lingual y tiroidea superior formando el tronco tirolinguofacial que desemboca en la vena yugular interna.
3. La inervación **motora** está a cargo del **nervio facial** y la inervación **sensitiva** a cargo del **maxilar superior (V2)** y del **maxilar inferior (V3)**.

REGIÓN PAROTIDEA - REGIÓN MASETERINA - REGIÓN TEMPORAL

Región parótidea

Cuyo vértice corresponde a la articulación ATM, o entre el ángulo de mandíbula y el esternocleidomastoideo, cuya base es el cigoma o arco zigomático. La pared anterior la rama descendente de la mandíbula, pared posterior: conducto auditivo externo, cara externa piel y TCSC y cara interna primera porción de la faringe.

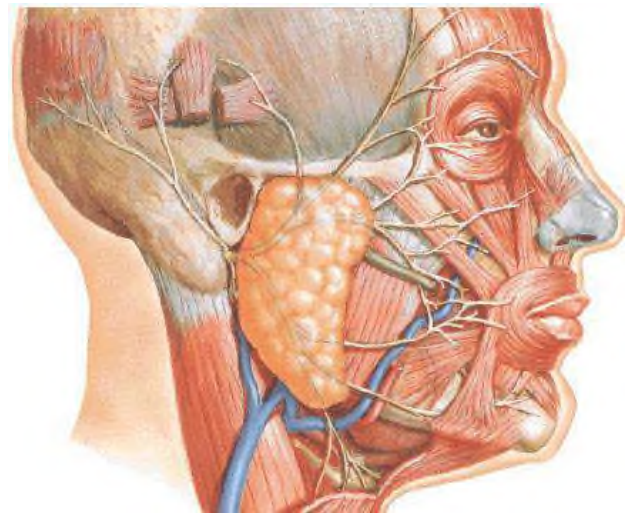
El **conducto de stemon** se desprende de la cara lateral de la glándula, se dirige por delante del masetero, penetra por la bola adiposa, perfora la músculo buccinador. Pasa desde el trago hasta la comisura de los labios. Llega la segundo molar superior.

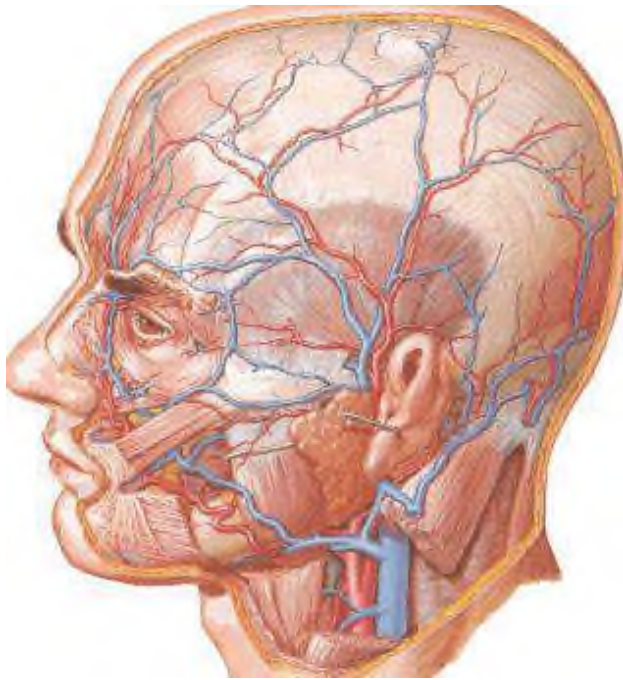
Esta región tiene el **nervio facial** que después de salir del agujero estilomastoideo, ingresa a la glándula y va dar ramas: Temporales (ascendente) , zigomáticas (laterales) , bucales(laterales) , mandibulares y 1cervical (descendentes).

La **irrigación** está a cargo de la **A. carótida externa**, emite la rama auricular posterior y sus ramas terminales, la terminal superficial y maxilar interna. Las venas temporales superficial y maxilar interna penetran la glándula para formar la vena retromandibular, que posteriormente ayudara a formar la vena yugular lateral.

A. temporal superficial viene por delante de la oreja y se divide en 2 ramas terminales frontal y parietal.

A. maxilar interna: Pasa por el cuello del cóndilo del maxilar.





Región maseterina

Patrimonio del **músculo masetero** que se inicia en el cigoma y viene por el borde anterior de la rama vertical y horizontal de la mandíbula. El inervado por el nervio maseterino, rama del V3. Para entrar a partes profundas se tiene que cortar el arco zigomático. Su función consiste en elevar la mandíbula.

Región temporal

Esta limitada en la parte superior por la línea curva temporal, su límite inferior corresponde al arco zigomático y a la fosa infratemporal. La línea temporal es el nacimiento del músculo temporal, que viene a la apófisis coronoides de la mandíbula, detrás del masetero. El músculo temporal tiene 3 fascículos: oblicuo (de adelante hacia atrás), de verticales (arriba hacia abajo) y oblicuos (de atrás hacia delante). Apófisis coronoides se corta y se levanta el temporal para

arriba y el masetero hacia abajo.

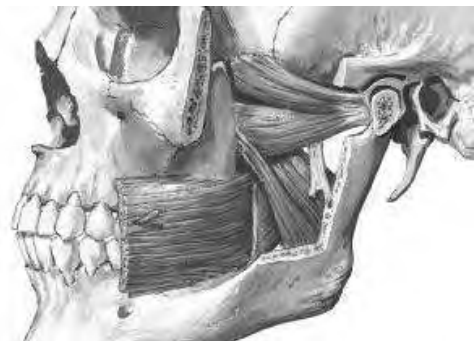
REGIÓN CIGOMÁTICA - PTERIGO MAXILAR - ATM

Región Cigomática

Es una de las regiones profundas de la cara, presenta para su estudio un continente y un contenido.

Continente

- Tiene la región la forma de una pirámide cuadrangular, base superior y vértice inferior:
- Base: Está en relación con la base de cráneo y las apófisis pterigoides del esfenoides.
- Vértice: Es inferior y corresponde a la cara interna del gonium (vértice del ángulo del maxilar inferior), aquí se inserta el músculo pterigoideo interno.
- Cara medial. Comprende desde la protuberancias del maxilar superior, las alas del apófisis pterigoides y la parte mas interna de la parótida.
- Cara lateral: Formada por la cara posterior de la rama ascendente de la mandíbula.
- Cara anterior. Corresponde a la tuberosidad del maxilar superior y apófisis pterigoides.
- Cara posterior: Formada por la región parotídea y su contenido, además el apófisis mastoides.



Contenido

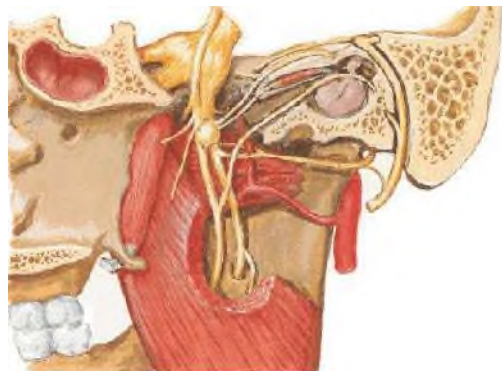
- Grasa.
- Sistema venoso: vena maxilar interna que se une a la temporal superficial.
- Nervio maxilar inferior. Se origina en el ganglio de Gasser y sale del cráneo por el agujero oval.

La motricidad de los músculos de la cara los da el nervio facial y la sensibilidad de la parte inferior lo da el nervio trigémino con sus ramas a los músculos de la región. De este ganglio se originan 8 ramas divididas en:

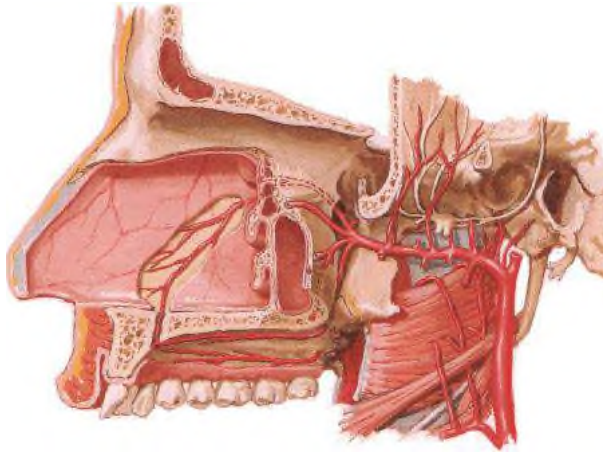
Ramas descendentes: El nervio dentario inferior

Ramas ascendentes: Nervio temporal profunda anterior, media y auricular temporal.

Ramas laterales o externas: Nervio bucal, maseterino junto con el temporal profundo medio y las ramas pterigoides para inervar los músculos terigoideos.

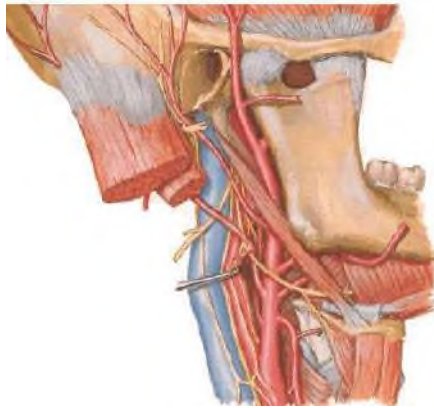


Anatomía Humana



superior.

- Ramas colaterales anteriores: Arteria alveolar y arteria suborbitaria o infraorbitaria.
- Ramas colaterales posterior: Arteria vidiana y arteria pterigopalatina.
- Ramas terminales: Arteria esfenopalatina



e. Los músculos de esta región: Pterigoideo externo o lateral, pterigoideo medial o interno.

Pterigoideo externo: De la tuberosidad del maxilar al borde superior de la rama vertical de la mandíbula. Debajo de este, hay un músculo con 2 fascículos, uno superior (con sus fascículos a la parte inferior de la rama ascendente del mandibular y otro fascículo inferior que viene al gonion), llamado pterigoideo interno. Desciende la mandíbula..

Pterigoideo interno: eleva la mandíbula.

Ambos pterigoideos hacen la protusión y los movimientos de lateralidad de la mandíbula.

En resumen le corresponde a esta región: **Arteria maxilar interna** (por el cuello del cóndilo) y **nervio V3**(baja por el agujero oval)(nervio sensitivo)(una rama es el dentario inferior entra a la mandíbula a través de espina de spix). **Ganglio de gasser**.

Región Pterigomaxilar

Tiene la forma de una pirámide cuadrangular:

El continente es:

- **Base:** corresponde a la hendidura esfeno maxilar.
- **Vértice:** Unión de la apófisis pterigopalatina y la tuberosidad del maxilar.
- **Pared anterior:** Tuberosidad del maxilar superior.
- **Pared posterior:** apófisis pterigoides.
- **Pared interna:** Porción vertical del palatino.
- **Pared lateral:** continuación de la región cigomática.

El espacio entre el maxilar superior y la apófisis pterigoides este espacio es la región pterigo-maxilar. Tiene 2cm de largo y 1cm de ancho. Se encuentra la arteria esfeno - palatina.

El **nervio V2** o **maxilar superior**, recibe ramas que le llegan o aferentes y ramas que le salen eferentes, tiene el ganglio de Meckel. Emite las siguientes ramas: Rama meníngea, rama comunicante para el ganglio de esfenopalatino, Ramas dentarias o alveolares postero superiores, Nervio zigomático., Nervio infraorbitario.

Recibe ramas del plexo simpático, llamado plexo carotideo, no son ni sensitivas ni motoras son viscerales tienen que ver con la dilatación y contracción, de estructura neurológica o vasculares.

Del plexo carotídeo llegan las ramas aferentes, del meckel salen las ramas a las glándula lacrimal.



Región Pterigomaxilar: **Ganglio de mackel**, **A. Esfenopalatina** y **nervio V2**.

Anatomía Humana

Articulación temporo mandibular (ATM)

Tiene cavidad glenoidea, apófisis mastoides (que se articula con el cuello del cóndilo), apófisis coronoides. Pasa la arteria maxilar interna se encuentra entre el cóndilo y la apófisis coronoides.

Es una articulación de clase sinovial o diartrosis. La articulación funciona como doble condílea, porque las 2 se movilizan al mismo tiempo.

La articulación está reforzada por ligamentos:

- Ligamento **estilomandibular**. o **estilomaxilar** Viene del estiloides.
- Ligamento **temporomandibular**
- Ligamento **esfenomandibular**: viene del esfenoides.

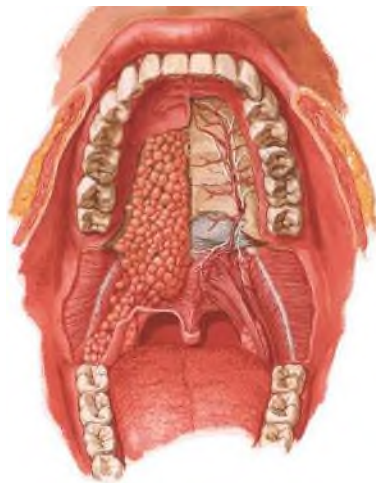


En esta región se encuentran 2 músculos, los 2 vienen de la tuberosidad del maxilar superior. Pterigoideo externo e interno.

CAVIDAD ORAL - VIA GUSTATIVA

La piel al tapizar la cara interna del labio se convierte en mucosa labial, que se refleja para convertirse en gingiva dentaria, que es la base de los alvéolos y el lugar donde se insertan las piezas dentarias.

La cavidad tiene la forma de un cubo con 6 paredes:



- a. **Paredes laterales: Carrillos o mejillas**, yendo de adentro hacia fuera tenemos los siguientes planos: Mucosa del carrillo, Músculo buccinador, Risorio de sartorini, TCSC y Piel
- b. **Pared anterior:** Formado por los arcos dentarios superior e inferior. Cada arcada dentaria está constituida por 3 estructuras: la gingiva que tapiza por dentro y por fuera, su inflamación se denomina gingivitis. La segunda estructura está constituida por los huesos maxilares superiores y por la mandíbula. El tercer elemento lo constituyen las piezas dentales. Existen varios tipos de piezas: los incisivos sirven para cortar los alimentos, los caninos desgarran, los premolares y molares trituran los alimentos.
 - El niño tiene 20 piezas dentarias: **2/2 M; 1/1 C; 2/2 I**
 - El adulto tiene 32 piezas dentarias: **3/3 M; 2/2 M; 1/1 C; 2/2 I**
 - Los dientes se articulan con el alveolo mediante gonfosis.
- c. **Pared posterior:** Aquí encontramos en la línea media la úvula a los lados dos repliegues llamados pilares anterior (palatogloso) (baja la lengua) y posterior (palatofaríngeo) (baja la faringe). El espacio entre ambos pilares se llama región tonsilar, es de forma triangular de vértice superior y base inferior. Es ocupado por la tonsila elemento sólido de naturaleza linfóide. Se relaciona:
 - Por delante: Músculo palatogloso.
 - Por detrás: Músculo palatofaríngeo.
 - Pared externa: Libre a la cavidad oral.
 - Pared interna: Se relaciona con el constrictor superior de la faringe.
 - Techo: ángulo formado entre los músculos palatogloso y palatofaríngeo.
 - Piso: Inserción de la lengua.

Las **amígdalas faríngeas (de Luschka), tubaria, linguales y palatinas** forman el **circulo amigdaliano de Waldeyer**.

La irrigación está a cargo de la A. Lingual, A. Faríngea ascendente e inervación del N. Lingual.

- d. **Pared Superior:** Se divide en 2 regiones: paladar duro y paladar blando. Los músculos del velo del paladar están a cargo del Nervio Espinal.

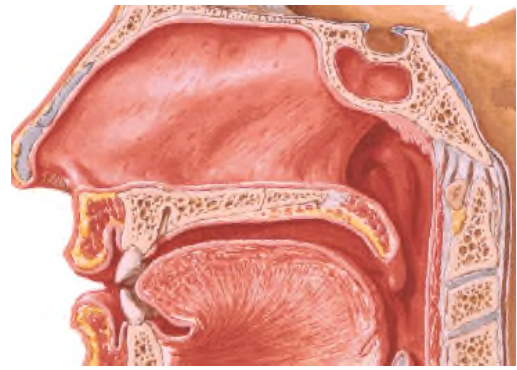
Anatomía Humana

➤ **Paladar duro.** Planos: **Mucosa palatina, capa glandular, capa ósea** donde están los maxilares y los 2 palatinos, la cuarta capa es la que se encuentra en el piso de las fosas nasales (**mucosa**). Irrigación a cargo de la A. Esfenopalatina y la inervación a cargo del nervio esfenopalatino.

➤ **Paladar blando.** Planos: **mucosa palatina, capa glandular, aponeurotica, muscular y mucosa.** En la capa muscular encontramos:

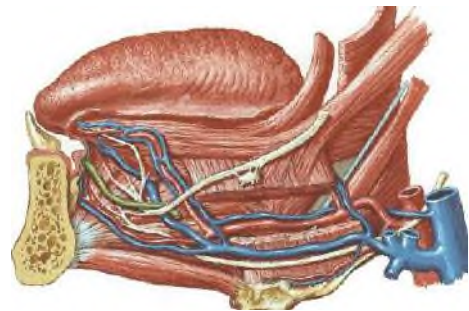
- **Periestafilino interno o petroestafilino:** se origina en la cara inferior del peñasco del temporal y va a la aponeurosis del paladar. Elevador del velo del paladar.
- **Periestafilino externo o esfenopalatino:** Viene del esfenoides a la aponeurosis del paladar. Tensor del velo del paladar.
- **Palatoestafino:** Se encuentra en la línea media y forma la úvula o campanilla.

e. **Pared inferior:** Llamada también suelo de la boca, esta formado por la lengua y la glándula sublingual.



Región sublingual: Tiene la forma de un triángulo de vértice anterior y base posterior. El contenido de la región está dado por:

- Glándula sublingual, con sus conductos de Rivinus que desemboca a cada lado del frenillo lingual.
- Arteria lingual
- Nervio lingual
- Nervio hipogloso mayor.



Lengua

Órgano músculo membranoso, de forma triangular, vértice anterior y base posterior. Tiene una parte fija (1/3 posterior) y una parte móvil (2/3 anteriores).

Músculos de la lengua se dividen en intrínsecos son los longitudinales superior, inferior y el transverso de la lengua.

Los músculos extrínsecos son:

- **Geniogloso:** Va de la apófisis geni superior hasta la cara ventral de la lengua. Es el **depressor de la lengua**.
- **Hiogloso:** se origina en el asta mayor del hueso hioides, es **retractor de la lengua**.
- **Condrogloso, Estilogloso y Palatogloso**

Irrigación de la lengua: La **arteria lingual** asciende por detrás del hiogloso, se distribuye por toda la región, en la lengua emite su rama terminal, la **arteria ranina**. La vena lingual que forma con la vena tiroidea superior y la facial el tronco tirolinguofacial que desemboca en la vena yugular.

La **inervación** es de 3 tipos: la **motora** que está a cargo del nervio **hipogloso**. La **inervación sensitiva** que está a cargo del **nervio lingual** rama del V3 para los **2/3** anteriores y el X y IX para **1/3** posterior.

FOSAS NASALES - VIA OLFATIVA

Las fosas nasales se extienden desde el aditus nasal por delante hasta las coanas por detrás. El aditus está en relación con el vestíbulo nasal por detrás, mientras que las coanas la comunican con la nasofaringe o cavum. Está formado por 4 paredes:

- Techo:** Formado por la lámina cribosa del etmoides y cuerpo del esfenoides.
- Piso:** Esta formado por el paladar duro y blando.
- Pared anterior:** formado por el vestíbulo nasal.
- Pared posterior:** rinofaringe, mucosa vestibular.
- Pared medial:** corresponde al tabique nasal que está formado por:
 - Cartílago cuadrilátero del tabique.
 - Lámina perpendicular del etmoides.
 - Vómer.

Anatomía Humana

f. **Pared lateral:** Esta zona de cornetes y meatos, antiguamente llamada región turbinal.

- **Cornete inferior:** Tiene forma de un pez, entre el borde inferior del cornete y el piso, se encuentra el meato inferior, en donde desemboca el conducto **lacrimonasal**.
- **Cornete Medio:** Presenta una porción flácida llamada **opérculo** que permite levantar esta porción para estudiar las estructuras del meato. Desembocadura de los **senos frontales**, canal del unciforme, **orificio de drenaje del seno maxilar (orificio de Giradles)**.
- **Cornete superior:** Es mas pequeño, la cola esta frente a un ángulo que forman el etmoides con el esfenoides y que se llama **receso etmoidoesfenoidal**. Entre el borde inferior del cornete superior y el borde superior del cornete medio, se encuentra el meato superior en donde **drenan las celdas etmoidales medias y posteriores**. También drena el **seno esfenoidal**.



Anterior a la región de meatos y cornetes se encuentra la región preturbinal y anterior a esta zona se encuentra el vestíbulo nasal en donde está la piel diferenciada en mucosa nasal. El vestíbulo esta limitado por arriba y atrás por un reborde llamado "limen nasi". A la fosa nasal, es necesario dividirla en: vestíbulo, región respiratoria y región olfatoria.

- **Vestíbulo:** presenta la mucosa interna de la nariz.
- **Olfatoria:** Comprende el cornete superior y 1/3 superior del tabique nasal.
- **Respiratoria:** Relacionado con los cornetes y los meatos. Tiene por función calentar el aire antes de que este llegue a los pulmones, además esta cubierto de vellosidades que lo protegen del polvo.

Entre las colas de los cornetes y las coanas existe un espacio llamado región retro o post turbinal. La irrigación esta a cargo de la esfenopalatina y la etmoidal anterior.

Vía olfatoria

Los axones forman las fibras del nervio olfatorio. Las fibras nerviosas se agrupan en fascículos, alrededor de 20, que pasan a través de los orificios de la lámina cribosa del etmoides y forman en conjunto el nervio olfatorio.

Senos paranasales

Son cavidades neumáticas que tienen como finalidad aligerar el peso de la cabeza e intervenir en la articulación de la palabra.

- Seno frontal, localizadas en el hueso frontal, separadas por un tabique óseo; son de diferentes tamaño.
- Desemboca directamente en el meato medio, o por intermedio del conducto fronto nasal.
- Seno maxilar, localizado en el espesor del maxilar superior drena al meato medio a través del hiato semilunar.
- Seno etmoidal, esta formado por (celdas etmoidales) que son en numero variable de 5 a 15 en cada lado y agrupadas en anteriores, que drenan al meato medio; medias que también en su mayoría drena al meato medio; las celdas atmoidales drenan en el meato superior.
- Seno esfenoidal, situado en el cuerpo del hueso esfenoides, de tamaño variable. Drena en el tercer meato, a veces cuando existe cuarto meato drenan en este y no en el tercero.

Cavum faringeo

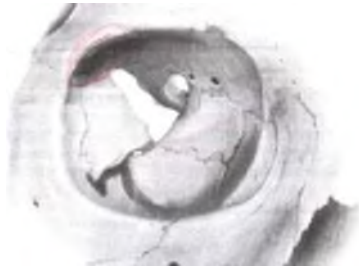
La rinofaringe está situado por detrás de las coanas, tiene las siguientes caras.

- **Cara superior:** Se encuentra las **amígdalas faríngeas**. Receso temo-esfenoidal
- **Pared inferior:** formado pro la cara superior del **paladar blando**.
- **Paredes laterales:** Aquí se encuentra el orificio faríngeo dela trompa, las amígdalas tubarias. También se encuentra la **fosita de Rosenmuller**.
- **Pared anterior:** corresponde a las **coanas**.
- **Pared posterior:** Esta en relación con el **atlas**.

Llega la arteria eseno-palatina (rama de la maxilar inferior) y etmoidal superior . Ambas responsables del sangrado nasal, mas importante la esfenopalatina.

ORGANO DE LA VISION - VIA OPTICA

Cuenca orbitaria



Es el esqueleto en donde se aloja el órgano de la visión. Tiene la forma de una pirámide cuadrangular con una base anterior y un vértice posterior.

1. **Base:** Formada por parte del hueso frontal, malar, maxilar superior y el unguis

2. **Vértice:** Constituido por el agujero óptico y por la hendidura esfenoidal. L hendidura esfenoidal esta divide por el anillo de zinn entres espacios:

- Por delante: nervio lagrimal, nervio frontal, rama del oftálmico y

patético.

- Por el anillo pasa: III par, el VI par, el nervio nasal y la vena oftálmica superior.
- Por detrás del anillo: se encuentra la vena oftálmica interior.

3. **Pared superior:** Hueso frontal y el ala menor del esfenoides, en el ángulo supero externo se encuentra la fosa lagrimal y el ángulo supero interno la fosa troclear.

4. **Pared inferior o piso:** Formado por el hueso malar, maxilar superior y palatina.

5. **Pared lateral:** formada por el hueso malar y el ala mayor del esfenoides.

6. **Pared media o nasal:** Formada por el etmoides (lámina papirácea), unguis y frontal.

Espacio Pretenon

Se encuentra las estructuras propias del globo ocular.

1. **Córnea:** Se une con la esclera en la unión limbo esclerocorneal donde se refleja la conjuntiva.

▪ Presenta 2 caras: Una cara anterior: Convexa, lisa y uniforme, esta en relación con los párpados y una Cara posterior: Es cóncava, lisa y uniforme, está en relación con el humor acuoso.

▪ Constitución anatómica: Tiene 3 capas una **epitelial anterior o externa**, la **lámina elástica anterior**, **tejido propio de la córnea (naturaleza fibrosa)**, la **lámina elástica posterior(membrana de Descemet)** una **epitelial interna o posterior**.

▪ No hay vasos sanguíneos en la córnea. El daño de la córnea produce **glaucoma**.

▪ La cámara anterior del ojo, es el espacio comprendido entre la cara anterior del iris y la posterior de la córnea, en la periferia estas 2 estructuras forman el **ángulo irio-corneal**, donde se encuentran los **conductos de Schlemm** y los orificios de fontana, por donde drena el humor acuoso a la cámara anterior del ojo, **cualquier hipertensión del globo ocular produce glaucoma**.

▪ El humor acuoso puede contener **sangre** formando el **hipema** o contener **pus** llamado **hipopion**.

2. **Iris:** Por detrás de la cornea y delante del cristalino, formando ambas estructuras la cámara posterior del ojo.

• Presenta capas.

a. **Capa interna** de color negra.

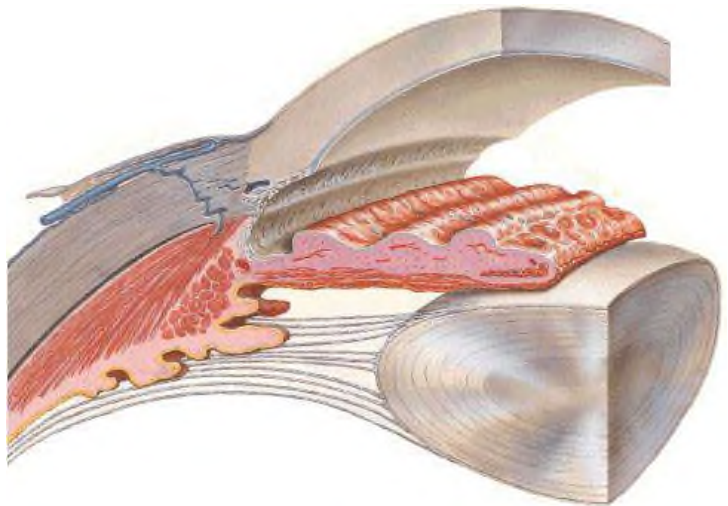
b. **Capa media muscular** con los músculos:

- **Esfínter pupilar:** Su lesión ocasiona **miosis**, disminución del tamaño de la pupila cuando hay mucha luz.

- **Dilatador de la pupila:** Su lesión ocasiona **midriasis**, aumento del diámetro pupilar cuando hay poca luz.

c. **Capa externa:** Tapizada por una capa epitelial, pigmentada, la calidad del pigmento y el grosor del estroma determinan el color del iris.

• La lesión parcial del iris se denomina **Coloboma**.



Anatomía Humana

- La cámara posterior: situada por delante del cristalino y detrás del iris, está en relación con el cuerpo ciliar y especialmente con los procesos ciliares, esta llena de humor acuoso. El **cristalino** esta fijo por medio del **aparato suspensorio o zónula de ZINN**, esta fibras que viene de la **retina**, y al cruzarse en el ecuador del cristalino forman el conducto aballonado de Petit.

3. Cristalino: Estructura más importante del órgano interno de los ojos. Es una lente transparente (recién nacidos), biconvexa y elástica, acomoda la cantidad de luz que recibe el ojo y se puede ver, se contrae y relaja según la luz. El músculo ciliar en el proceso ciliar se contractura y relaja para ayudar a acomodarse el cristalino.

Características físicas

- Elasticidad: al perder esta capacidad porque ya no puede acomodarse se denomina **presbicia**.
- Coloración: El cristalino es transparente al nacer, pero de ahí cambia color ámbar produciendo la **catarata**.
- Consistencia: Al nacer el cristalino es muy blando pero luego va endureciendo también produce **catarata**.

Astigmatismo. Cuando la córnea no está debidamente curvada. Es plana

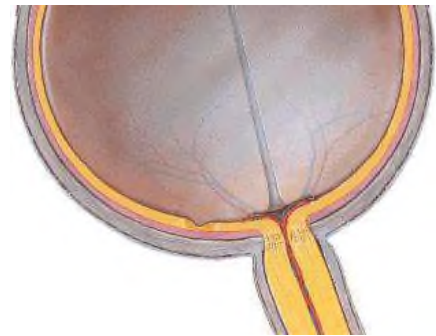
Miopía: disminución de la agudeza visual puede llegar a la ceguera.

Zona ciliar o Cuerpo ciliar: Presenta una cara anterior formada por la porción pericoroidal de la esclera, la cara posterior esta en relación con la zónula de Zinn. La base es una de las más importantes ahí se encuentran los procesos ciliares. Esta formada por los procesos ciliares y el músculo ciliar o músculo de Brücke.

Espacio Post - Tenon

Membranas que envuelven el globo ocular, de afuera hacia adentro.

- Esclerótica: Es la capa más externa, opaca, en ella se insertan los músculos extrínsecos del ojo.
- Coroides: Llamada también úvea, recubre por dentro a la esclera. Capa vascular.
- Retina: Capa nerviosa, continuación del nervio óptico, entra con la arteria carótida interna y da una rama oftálmica que entra con el nervio de afuera a dentro y lo pasa por encima antes de la articulación central de la retina que se mete al nervio por el centro.



Atrás del cristalino haciendo un corte se encuentra un hueco lleno de humor vítreo (sustancia gelatinosa es ácido hialurónico), dividido por un cordón que viene a la parte posterior del cristalino desde el centro del nervio, llamado conducto HIALÓIDEO.

Músculos extrínsecos del globo ocular

Elevador del párpado superior: su lesión produce ptosis palpebral.

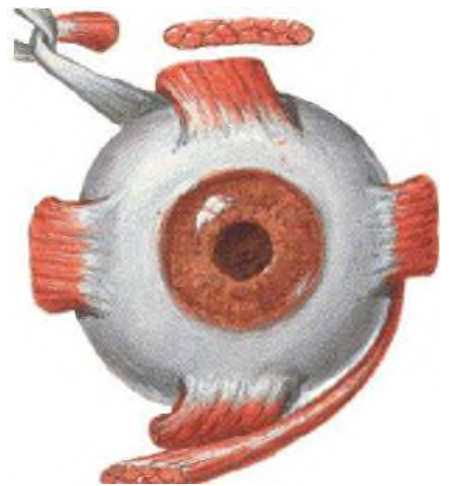
Músculos rectos: superior, inferior, interno y externo, se insertan por detrás del vértice de la órbita, luego se dirigen hacia delante para insertarse en la cápsula de Tenon. El II par inerva a todos los rectos menos al recto externo que es inervado por el VI par.

Músculos oblicuos: el oblicuo mayor se inserta por detrás en el vértice de la cuenca orbitaria y va a la cápsula de Tenon, y el oblicuo inferior viene de la fosa del unguis llegando a insertarse en la esclera.

Acciones de los músculos: Los rectos llevan al globo ocular, hacia arriba, abajo, adentro y afuera, el oblicuo mayor hacia abajo y adentro, el oblicuo menor hacia arriba y afuera.

Los 4 músculos rectos llevan al globo ocular hacia atrás por eso se les llama retractores del globo ocular, los oblicuos llevan al globo ocular hacia delante, llamándose protractores.

Anexos del globo ocular



Anatomía Humana

- 1. Región parpebral:** lámina de tejido conjuntivo fibroso que se inserta en el reborde orbitario por su borde periférico, tiene 2 refuerzos los ligamentos tarsales medial y lateral. Por delante del tarso se encuentra la piel, TCSC escaso y tarso.
 - En el tarso superior se inserta el elevador del párpado superior, este músculo viene del vértice, cerca del techo de la órbita y luego se dirige al párpado superior, innervado por el III par, impide que se ptose el párpado superior.
 - La cara interna del párpado está tapizada por la conjuntiva palpebral. En el ángulo interno se encuentra la caruncula palpebral y el lago lagrimal.
 - En el borde libre del párpado existen 2 labios, en el anterior se encuentra las pestañas, las del párpado superior son arqueadas hacia delante, arriba y las del párpado inferior son rectas y cortas. Junto a la base de las pestañas se encuentran las glándulas ciliares, otras sudoríparas o Moll, su inflamación produce orzuelo. En el labio posterior hay otras glándulas sebáceas o Meibomio, su inflamación produce Chalazión, El producto de estas 3 produce la legaña.



2. Glándula lagrimal y aparato lagrimal

La glándula es arracimada de aprox. 1.5 de longitud, existen 2 glándulas una principal u orbitaria y una accesoria o palpebral, ambas drenan un líquido incoloro, transparente denominado lágrima hacia el fondo de saco conjuntiva superior, este líquido tiene la propiedad de humedecer la parte anterior del globo ocular e impedir que se seque la córnea. Las fibras secretoras de la glándula vienen del petroso superficial mayor (facial). El lago lacrimal que va a terminar en un receptáculo en la parte inferior de las fosas nasales y se continua con el conducto lacrimo-nasal y termina en el meato inferior del cornete inferior.

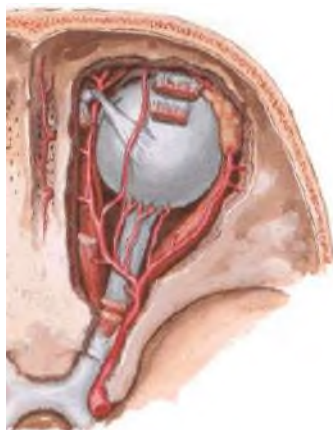


3. Conjuntiva

Es una serosa que cubre y protege a la parte anterior de la esclera. Su inflamación se denomina conjuntivitis. La irrigación está a cargo de las ramas de la arteria oftálmica y su innervación proviene del nervio lagrimal.

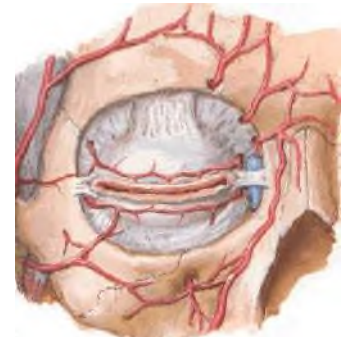
4. Cápsula de Tenon

Separa al espacio en uno anterior (precapsular donde está el globo ocular) y otro posterior (retrocapsular) donde se encuentran los músculos extrínsecos del ojo, vasos y nervios. Representa para el globo ocular un buen sostén e impide que procesos infecciosos desarrollados en el proceso posterior se propaguen libremente al compartimiento del globo ocular. La cápsula permite enucleo el ojo.



Irrigación de la órbita

La arteria oftálmica, irriga toda esta zona, a nivel de la hendidura esfenoidal emite una rama muy fina, la central de la retina que penetra por el agujero óptico y sale para irrigar la retina. En su primera porción da las siguientes ramas: arteria lagrimal y central de la retina, en su segunda porción origina: supraorbitaria, ciliares cortas posteriores, ciliares largas posteriores, muscular superior, muscular inferior. En su tercera porción arteria palpebral superior e inferior, etmoidal anterior y posterior, las ramas terminales son la arteria frontal y nasal.



El drenaje venoso se realiza por las venas oftálmicas superior e inferior, al vena angular, tributaria de la oftálmica se anastomosa con la vena angular, trama de la facial.

ORGANO DE LA AUDICIÓN

Oído externo

Comprende el pabellón auricular y el conducto auditivo externo.



1. **Pabellón auricular:** Esta compuesto de un cartílago en forma de palar que está cubierto de piel. En algunas personas aún hay músculos, como el preauricular, auricular posterior, auricular superior, etc. La cara anterior del pabellón auricular es cóncava y presenta: Hélix, canal del hélix,, antihélix, canal del antihélix, al concha acústica, el trago, antitrago y el lóbulo de la oreja.

Irrigación: a cargo de la auricular posterior rama de la carótida externa y de las auriculares anteriores, rama de la temporal superficial.

2. **CAE:** mide aproximadamente 24mm de longitud, 8mm corresponden al conducto cartilaginoso y 16mm al conducto óseo. Esta orientado de abajo hacia arriba, de atrás hacia delante y de afuera hacia adentro. La función del CAE es conducir la onda sonora a través de un medio aéreo para hacerla chocar contra la membrana del tímpano. Relaciones:

- **Cara superior:** Base del cráneo.
- **Cara inferior:** Glándula parótida.
- **Pared anterior:** ATM
- **Pared posterior:** Apófisis mastoides.
- **Por dentro:** Membrana del tímpano.
- **Por fuera:** pabellón de la oreja.
- **Irrigación:** auricular posterior y temporal superficial. Y la inervación sensitiva a cargo del nervio auriculo temporal, rama del V3.

3. **Lóbulo:** En los hombres es pegado y en las mujeres colgando

Membrana del tímpano

De aproximadamente 10mm de diámetro, situada entre el odio externo y medio. Tiene una inclinación de 45°. Presenta 2 caras: la cara externa esta en relación con el oído externo. El cuadrante inferior medial está en relación con el triángulo luminoso, el cuadrante inferior lateral es por donde se puede drenar el oído medio (miringotomía). La cara medial de la membrana está en relación con la cadena de huesecillos, fundamentalmente con el martillo y yunque.

Oído Medio

Tiene la forma de un cubo, esta tapizada por la mucosa timpánica, tiene 6 caras:

Cara externa: Membrana del tímpano.

Cara interna: Con el oído medio por la ventana oval.

Cara superior: peñasco del temporal.

Cara inferior: Golfo de la yugular interna.

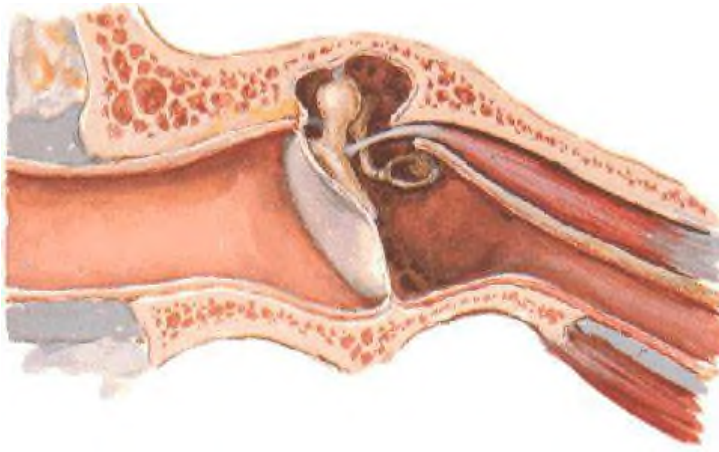
Cara anterior: Con la trompa faringe timpánica (así se comunica el oído medio con las fosas nasales)

Cara posterior: antro mastoideo.

- El **tímpano** limita el **oído externo del oído medio**, allí comienza el oído medio - caja del tímpano.
- El **yunque**, presenta cuerpo y 2 apófisis. El cuerpo y la rama horizontal se encuentra en el receso epitimpánico. La rama vertical está por detrás del mango del martillo. Su extremo inferior se proyecta a articularse con el estribo.
- El **estribo** presenta una cabeza y una base o platina. Se inserta en al ventana oval por medio del ligamento anular. Su osificación produce sordera
- El **martillo** presenta cuerpo y 2 apófisis. Músculos: existen 2 músculos:
 - El **músculo del martillo** (tensor de la membrana del tímpano). Inervado por el V3
 - El **músculo del estribo** dirige el estribo hacia fuera, inervado por el facial.



Anatomía Humana



- La inflamación produce otitis media.
- El oído medio contiene al **yunque, martillo y estribo**, son de clase **sinovial**, la primera es del tipo **enartrosis**, la segunda del **género encaje recíproco**. El estribo está en relación con la ventana oval por medio de una **sidesmosis**, de la clase fibrosa.
- La **irrigación** llega por la **timpánica (maxilar interna)** y la **auricular posterior (carótida externa)**
- La **inervación sensitiva** a cargo de

los nervios: **auricular temporal (V)**, **timpánica (IX par)** y **la rama auricular del X par**.

- El oído medio está lleno de **aire**, y por medio de la cadena de **huesecillos** se encargan de hacer viajar la onda sonora por un medio **óseo** hacia el lado interno.

Oído interno

Está formado por un laberinto óseo y uno membranoso.

El **laberinto óseo** constituido por un vestíbulo óseo, los conductos semicirculares óseos y el caracol óseo.



- **Vestíbulo óseo:** En esta cara presenta la ventana oval en relación con la base del estribo. Pequeño espacio de 4 a 5mm, tiene una cara cóncava hacia adentro y convexa hacia afuera.
- **Conductos semicirculares óseos:** son 3 conductos óseos (interno, externo y lateral) que salen del vestíbulo óseo por medio de unos orificios llamados orificios ampollares, alojan a los conductos semicirculares membranosos.
- **Caracol óseo.** Es una lámina curva que da 2 vueltas y $\frac{3}{4}$ sobre un eje que se llama colmuela y que termina en un vértice llamado helicotrema.

El **laberinto membranoso** constituido por vestíbulo membranoso, conductos semicirculares membranosos y el caracol membranoso.

- **Vestíbulo membranoso:** Formado por el utrículo y el sáculo, ambas estructuras están unidos por medio de conductos utriculares y saculares. Contiene endolinfa.
- **Conductos semicirculares membranosos:** Del utrículo salen por orificios ampollares los conductos semicirculares interno, externo y lateral. El sáculo se continúa con el conducto coclear por medio de los ductos reuniens. El utrículo y el sáculo presentan un engrosamiento llamado mácula formado por células neuroepiteliales ciliadas. El conducto endolinfático se origina del conducto utricular y sacular.



- **El caracol membranoso:** Por dentro del caracol óseo, tiene las mismas características. Su pared posterior está formada por la membrana basilar que separa el conducto coclear de la escala vestibular. Ambas membranas basilares y vestibular se extienden desde la lámina espiral ósea hasta el fondo de saco en el vértice. Entre el caracol óseo y membranoso circula la perilinfa. El órgano de espiral o de corti, órgano de la audición, se aplica sobre la membrana basilar.

Irrigación: Arteria auditiva interna rama del tronco basilar.

La audición comprende 3 fenómenos: **Aéreo, óseo e hídrico** (perilinfa estimulando órgano de corti).

Anatomía Humana

Inervación:

El **nervio VIII**: auditivo depende del caracol y el órgano de corti.

El **nervio VIII bis**: vestibular, depende del conducto semicircular (equilibrio) por donde circula la endolinfa (ayuda al proceso de orientación).

ANATOMIA DE SUPERFICIE - CUELLO SUPERFICIAL - TRIANGULO ANTERIOR Y POSTERIOR

Existen 3 tipos de aponeurosis:

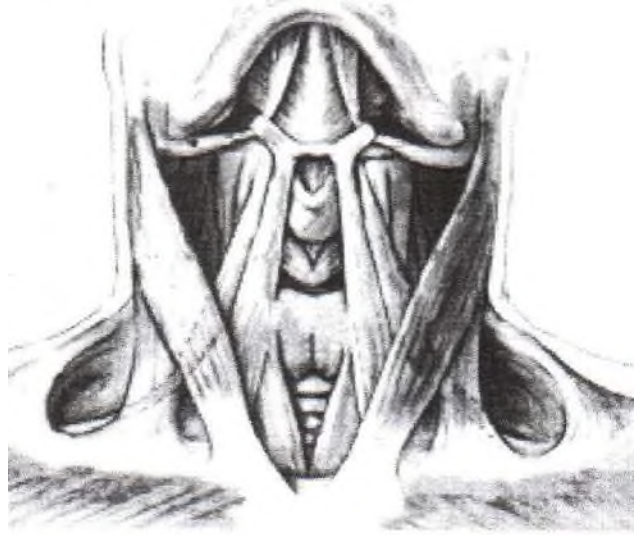
- Aponeurosis cervical superficial.
- Aponeurosis cervical media
- Aponeurosis cervical profunda.

1) Triángulo anterior

Se encuentra limitado por ECM, la mandíbula y la línea media. Como base el borde inferior del maxilar inferior y por vértice el esternón

Se forman los siguientes triángulos:

- **Triángulo submaxilar**: hacia arriba por el **borde mandibular**, por debajo y adelante con el **ventre anterior del digástrico** y por debajo y detrás con el **ventre posterior del digástrico** y estilohiideo. Incluye la **glándula submaxilar**, **conducto de warton** y **arteria lingual**, a veces es cruzado por la **vena facial**, profundamente se encuentra, **el hiogloso**, **la arteria facial y submentoniana**. Hacia atrás profundamente en relación con la porción mas baja de la parótida, contiene las **carótidas interna y externa**. El suelo está formado por el **milohiideo**.
- **Triángulo carotideo**: Su límite superior está dado por el ventre posterior del **digástrico** y el **estilohiideo**, borde posterior el **ECM** y anterior por el **omohiideo**. El piso es el **tirohiideo**. Su contenido es la **arteria carótida primitiva**, **la yugular interna y Nervio X**.
- **Triángulo submentoniano**: Limitada por los 2 vientres del **digástrico** y el **hioides**. El suelo está formado por el **milohiideo**.
- **Triángulo muscular**: Formado por el borde anterior con el **omohiideo** y **ECM** y la **línea media**, contiene al **tirohiideo**, **esternocleidohiideo**, **esternotiroideo**, y la glándula **tiroides**.

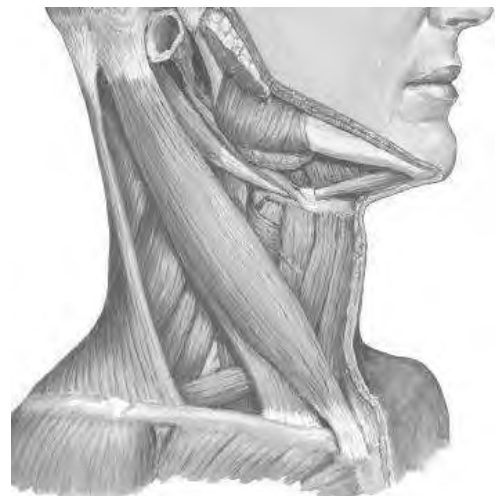


Triángulo Pirogoff: Arriba el **N. Hipogloso**, abajo y atrás el tendón **digástrico**, adelante el borde posterior el **milohiideo**. Contenido **A. Lingual**.

2) Triángulo Posterior

Limitado por el borde anterior del músculo trapecio, borde posterior el ECM y la clavícula. Se reconocerán los músculos escaleno anterior, medio y posterior, músculo angular del omóplato, tronco primario del plexo cervical, la arteria subclavia derecha, vena subclavia. La arteria subclavia derecha se origina en al derecha del tronco braquicefálico y en la izquierda nace de forma independiente. Tiene 3 porciones, preescalénica, interescalénica y post escalénica.

El hiato de los escalenos formado entre el escaleno anterior y el medio que deja pasar el tronco braquiocefálico por arriba y la arteria subclavia por abajo. En la porción preescalénica la subclavia origina las arteria vertebral, el troco tirocervico escapular que da la toiroidea inferior, la arteria de los primeros espacios intercostales y la escapular superior. Por adelante del escaleno anterior pasa el nervio frénico que inerva al diafragma principal músculo de la respiración.

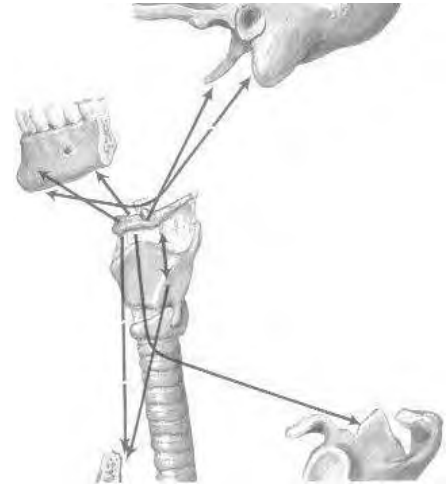


Anatomía Humana

REGIÓN INFRAHIOIDEA – GLÁNDULA TIROIDES Y PARATIROIDES

Ocupa la región anterior del cuello, se encuentra limitada:

- **Arriba:** Hioides
- **Abajo:** Horquilla esternal.
- **Lateralmente:** borde anterior del ECM.
- **Profundamente:** laringe y tráquea.



Planos

1. Piel fina, delgada, muy móvil.
2. TCSC
3. Aponeurosis cervical superficial
4. Músculos

A. Plano superficial.

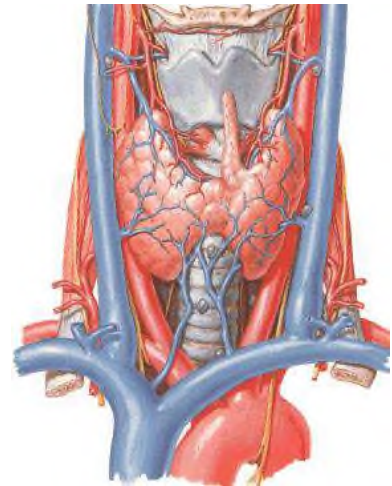
- **Esternocleidohioideo:** Se inserta en el esternon y borde inferior del hioides.
- **Omohioideo:** Hueso hioides y borde superior del omoplato.

B. Plano profundo:

- **Esternotiroideo:** del esternón al tiroides.
- **Tirohioideo:** del tiroides al hioides

5. Glándula tiroides

Mide 6x6x3, pesa + o - 30 gramos es de coloración rojiza y blanda, tiene forma de H.



Irrigación

Arterias

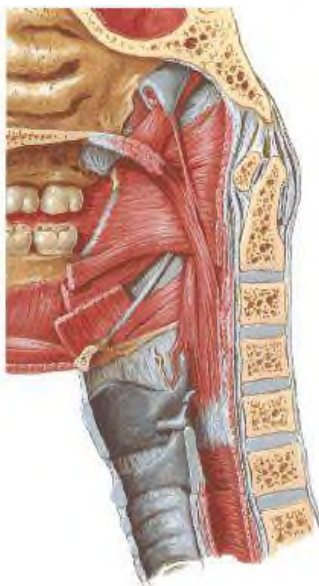
- Tiroidea superior: Primera rama de la carótida externa, a su vez da 3 ramas.
- Tiroidea inferior: rama del tronco tirocervicoescapular, rama de la subclavia.
- Tiroidea media: no es constante

Venas: Las venas tiroidea superior en el tronco tirolinguofacial, Tiroideas medias y Tiroideas inferiores al tronco braquiocefálico.

Inervación

El nervio laríngeo superior es una rama del vago, se encuentra en la membrana tirohioidea.

LARINGE



Se sitúa inmediatamente delante de la faringe, su límite superior corresponde al borde superior del cartílago tiroides y a la parte superior de la 5 vértebra cervical, su límite inferior con el cartílago cricoides en relación con la 6 vértebra cervical. Mide 40mm x 43mm x 36mm

Se fija por arriba con el hioides, por abajo con la tráquea. Relaciones:

- **Arriba:** Hueso Hioides.
- **Abajo:** Tráquea.
- **Adelante:** Glándula tiroides.
- **Lateralmente:** VAN del cuello.
- **Atrás:** Faringe.

Cartílago: Son 9, 3 impares y 6 pares.

Cara anterior

- Cartílago Tiroides: Se articula con el cricoides (Articulación elíptica).



Anatomía Humana

- Cartílago Cricoides
- Cartílago Epiglotis: sobrepasa el tiroides, esta en relación con la lengua.



Cara posterior

Epiglotis en la parte superior.

- Cartílago aritenoides.
- Cartílago corniculado
- Cartílago cuneiformes

En la membrana tirohiodea se observa que esta perforada por el nervio laríngeo interno y la arteria laríngea superior.

Músculos

- M. Cricoaritenoso posterior.
- M. Ariaritenoso.
- M. Aritenoepiglótico.
- M. Cricoaritenoso lateral.
- M. Tiroaritenoso.
- M. Cricotiroideo.



Configuración interna de la laringe

Se identifica:

El Aditus: Está limitado hacia arriba por el borde superior de la Epiglotis, y abajo por el repliegue interaritenoso. La cavidad de la laringe se divide en 3 partes:

- El ventrículo: desde el aditus hasta las bandas vestibulares.
- La glotis: Pliegue vestibular y vocal.
- Cavidad infraglotica: Por debajo de la cuerda vocal.

Irrigación

- **Laríngea superior:** Perfora la membrana tirohiodea. Rama de la tiroidea superior
- **Laríngea externa o inferior:** Perfora la membrana cricotiroidea. Rama de la tiroidea superior
- **Laríngea posterior:** Rama de la tiroidea inferior.

Inervación, ramas del nervio X

- **Laríngeo superior:** Da 2 ramas
Superior: A compañía a la arteria laríngea superior.
Externa: Inerva al músculo cricotiroideo.
- **Laríngeo recurrente o inferior:** Inerva los músculos intrínsecos de la laringe menos al cricotiroideo.

FARINGE

Es la continuación de la cavidad bucal, pero su segmento superior se comunica con las coanas. Se divide en:

Nasofaringe o rinofaringe: Situada encima del paladar.

Se identifica

- Coanas
- Apófisis basilar.
- Trompa de Eustaquio, fosa de Rosenmüller.
- Velo del paladar y músculos, periestafilino interno y externo, palatogloso y palatofaríngeo.

Bucofaringe u orofaringe: entre paladar blando y entrada de la laringe. Se identifica:

- velo del paladar.
- Plano hiodeo.
- Istmo de la fauces.
- Pilares del paladar, amígdalas palatinas



Anatomía Humana

Laringofaringe: detrás de la laringe hasta el comienzo del esófago. Se identifica:

- Epiglotis
- Orificio superior de la laringe
- Músculos propios de la laringe.

Esta formada por 4 capas:

1. Aponeurosis bucofaringea.
2. Capa muscular.
3. Aponeurosis faringobasilar.
4. Membrana mucosa.

Músculos

- **Constrictor superior:** Va desde la lengua a la cara interna de la mandíbula.
- **Constrictor medio**
- **Constrictor inferior:** Del cricoides al tiroides.

Irrigación

Arterias:

- Faringea ascendente: rama de la carótida externa.
- Palatina ascendente: rama de la facial.
- Palatina descendente: rama de la maxilar interna.
- Arteria dorsal de la lengua
- Tiroidea inferior

Venas: Forman 2 plexos el submucoso y el plexo faringeo.

Inervación

Sensitiva: El velo del paladar a cargo del V, la región tonsilar por el IX par y la faringe por el plexo faringeo (IX-X simpática)

Motora:

M periostafilino externo por el V2

M faringeos por el plexo faringeo

M estilofaríngeo por el IX par.

M constrictor inferior por el plexo faringeo.

Traquea

Conducto cartilaginoso, empieza por debajo del cartílago cricoides (borde superior de la C7) y termina el tórax a nivel de D4 dando origen a los bronquios. Se encuentra compuesto de 15 a 20 arcos cartilagosos. Relaciones:

- Delante: Istmo del cuerpo del tiroides.
- Detrás. Esófago
- Lateralmente: Carótida primitiva, vena yugular interna, X par, tiroidea inferior.

Irrigación: arterias que provienen de las tiroideas. Las venas desembocan en las esofágicas y tiroideas.

REGIÓN SUPRAHIOIDEA

Por encima del hueso hioides y por debajo del maxilar inferior.

Límites

- **Abajo:** Hueso hioides.
- **Arriba:** Borde inferior de la mandíbula.
- Lateralmente: borde anterior del M.E.C.M

Forma

Forma triangular.

Planos

1. Piel: fina y elástica



Anatomía Humana

2. TCSC
3. Aponeurosis cervical superficial
4. Plano subaponeurotica: glándula submaxilar, la cual tiene una celda cuyos límites son:
 - Pared externa: cara externa del maxilar inferior.
 - Pared interno: Músculo milohiideo y músculo hiogloso por detrás.
 - Pared inferior: Piel, TCSC y aponeurosis suprahiodea.

La glándula pesa entre 10 y 20gr, su conducto excretor se llama conducto de Wharton, atraviesa el hiato hioglosomilohiideo, donde se relaciona con el N. Hipogloso mayor, luego llega a la región sublingual y termina desembocando en la cavidad oral, al lado del frenillo lingual.

En este plano se encuentran los músculos, vasos y nervios profundos:

- **Músculo digástrico:** Presenta 2 vientres, anterior y posterior.
- **Músculo estilohiideo:** Es irrigado por ramas de la faringea ascendente, facial, inervado por el VII par, cuando se contrae lleva el hioides hacia atrás.
- **Músculo milohiideo:** Es irrigado por la arteria facial, lingual, inervado por el nervio del milohiideo. Cuando se contrae, eleva la lengua comprimiéndola contra el paladar.
- **Músculo hiogloso:** Es irrigado por la arteria lingual, inervado por el XII par. Cuando se contrae desciende la lengua.
- Es irrigada por ramas de la facial, inervado por el VII par (vientre posterior) y por el N. Milohiideo (vientre anterior).
- Hiato Hiogloso milohiideo: Contiene normalmente:
- Prolongación de la glándula submaxilar.
- Conducto de Warton
- Vena lingual
- Nervio lingual

Arteria facial (3ra rama de la carótida externa)

Rama de la carótida externa. Presenta 2 porciones

- **Porción suprahiodea:** Está en relación con la glándula submaxilar, tiene las siguientes ramas:
 - Submaxilar
 - Submentoniana.
 - Pterigoidea
 - Palatina ascendente.
- **Porción facial:** Ingresa a la cara por el borde anterior del masetero dando las ramas:
 - Mentoniana
 - Coronaria de labio inferior
 - Coronaria del labio superior
 - Transversa nasal (se anastomosa con la transversa facial rama de la temporal superficial)
 - Angular (que se anastomosa con la oftálmica en el ángulo interno del ojo)

Arteria lingual (2da rama de la carótida externa)

Rama de la carótida externa, se desprende por encima de la arteria tiroidea superior y debajo de la facial. En el curso de su trayecto va formar parte de 2 triángulos. Triángulo de Beclard y Pirogoff.

TRIANGULO DE BECLARD:

Hioides : Abajo

Hiogloso :Atras

Digástrico : Arriba

TRIANGULO DE PIROGOFF:

Hipogloso: Arriba

Digástrico: Abajo

Milohiideo: Adelante

CAPITULO IV: TORAX

CONTENIDO

- Esqueleto de la Pared torácica.
- Niveles anatómicos de las vértebras dorsales.
- Topografía torácica.
- Proyecciones pleurales, cisuras y pericardio.
- Músculos de la Pared torácica.
- Irrigación e inervación de la Pared torácica.
- La glándula mamaria.
- Mediastino superior.
- Mediastino Medio.
- Mediastino Inferior.
- Mediastino Posterior.
- Pulmones.

TORAX

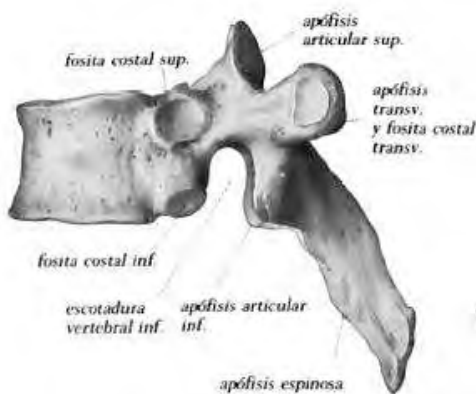
Esta comprendido desde las clavículas y el esternón hacia adelante y superior, 1º vértebra dorsal hacia atrás, desde D1 - D12 hacia abajo, hacia delante e inferior el xifoides, el reborde costal a los lados y en la base el diafragma.

Cuando esta en esqueleto tiene forma de un triángulo de vértice superior y base inferior, cuando esta cubierto por sus partes, es un triángulo de base superior y de vértice inferior.

Es un segmento de pasaje de las estructuras de cabeza hacia el abdomen: estructuras nerviosas, vasculares, digestivas y respiratorias.

En conjunto este tórax o caja torácica envuelve a las estructuras que pasan del cuello al abdomen, el esternón por adelante, las vértebras por detrás y las costillas por los costados, protege al corazón, los grandes vasos (arteria aorta y vena superior e inferior) y los pulmones.

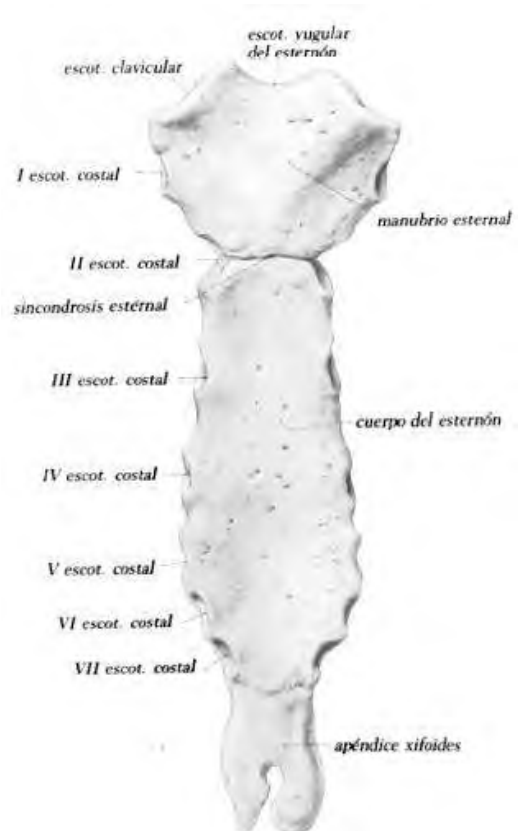
ESQUELETO DE LA PARED TORÁCICA



1) **Vértebras dorsales:** D1 - D12: cuerpo triangular, su arco anterior formado por el cuerpo vertebral y el arco posterior por la apófisis espinosa y transversa. La unión del **arco anterior y posterior** se llama **pedículo** y a través de cada uno salen los **nervios intercostales**, y la unión de las apófisis transversas y espinosas, forman las laminas, que a su vez las 2 forman el arco posterior. Y el cuerpo vertebral a través del pedículo se une al arco posterior.

2) **Esternón:** Hueso plano impar medio, en forma de puñal. Tiene 3 partes:

- **Manubrio**, es la parte más ancha y gruesa de las 3 partes. El borde superior es la horquilla esternal, a los lados del borde superior existen las escotaduras claviculares. El borde inferior del manubrio se articula con el borde superior del cuerpo, formando un ligero ángulo, llamado **ángulo de Louis**, esta a nivel de la IV V.D o V V.D.
- **Cuerpo:** Tiene la doble de la longitud del manubrio, diploe (tiene una capa interna y externa y al medio tiene tejido esponjoso). El borde inferior del cuerpo se halla separado del proceso o apéndice xifoides por fibrocartilago, hasta los 18-25 años donde se une al cuerpo. El diploe es importante porque ahí se obtiene médula ósea, esta médula sirve para hacer los trasplantes, para curar cáncer como la leucemia, para cultivar células.
- **Apéndice xifoides:** Es la más pequeña de las 3 partes del esternón, puede ser bifido o perforado. Tiene una cara anterior lisa, ligeramente convexa, y una cara interna rugosa y ligeramente cóncava, en esta cara se insertan los ligamentos esternopericardicos superior, medio e inferior, además se inserta el músculo triangular del esternón en su tercio inferior.



© Copyright Sobotta.

Anatomía Humana

- 3) **Costillas:** Son huesos largos, aplanados y curvados. Se clasifican en costillas esternales o verdadera (7), costillas para esternales o falsas (3) se articulan a las séptima costillas por medio de un cartílago común, las costillas flotantes (2).

De la tercera a la décima todas tienen:

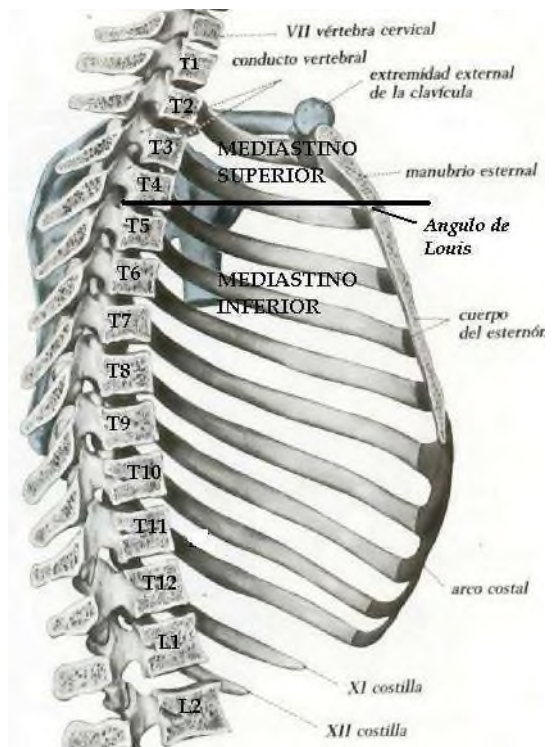
- **Cabeza costal** que se articula con el **cuerpo** de las vértebras.
- **Cuello** de las costillas, espacio comprendido entre la **cabeza y el tubérculo costal**.
- **Tubérculo costal:** Se articula con la **apófisis transversa** de las vértebras dorsales.
- El **cuerpo** de las costillas presenta un **borde superior**, y un **borde inferior** que es bifurcado, en **labio externo e interno** donde se encuentra un canal.
- El **cuerpo** de las costillas presenta una **cara externa e interna**
- El extremo anterior de la costilla se articula con el cartílago costal y forman el **ángulo anterior de la costilla**.

Características particulares:

- **La primera costilla:** Tiene un borde anterior y posterior, y una cara superior e inferior. Además presenta el tubérculo de Lisfranc para la inserción del músculo escaleno anterior.
- **Segunda costilla:** Es de transición, presenta en su cara superior el tubérculo de inserción del escaleno posterior.
- **Las costillas 11 y 12:** son rudimentarias.

NIVELES ANATÓMICOS DE LAS VÉRTEBRAS DORSALES

- **Primera vértebra dorsal torácica:** Altura máxima del vértice de los pulmones. Esta a un dedo de distancia del istmo de la glándula tiroides.
- **Segunda vértebra dorsal o torácica:** Borde superior del manubrio del esternón.
- **Tercera vértebra dorsal o torácica:** Borde inferior de la espina de la escápula.
- **Cuarta vértebra dorsal o torácica:** Este nivel anatómico tiene un lugar muy importante:
 1. Se encuentra el ángulo del esternón (ángulo de Louis).
 2. Se localiza el segundo cartílago costal. Una línea arbitraria limita el mediastino superior y el inferior.
 3. Las pleuras izquierdas y derecha se encuentran en la línea media (sitio donde se puede producir la hernia mediastínica anterior).
 4. Termina la aorta ascendente.
 5. Principia y termina el arco aórtico. En esta forma todo el arco y sus ramas se encuentran arriba de este nivel.
 6. Principia la aorta descendente.
 7. Termina la traquea. Encontramos la Carina.
 8. Principian los 3 Bronquios principales.



- **De la quinta a la séptima vértebra dorsales o torácicas:** El conducto torácico cruza por atrás del esófago, de derecha a izquierda y de abajo hacia arriba.
- **Séptima vértebra dorsal o torácica:** Se encuentra a nivel del ángulo inferior de la escápula.
- **Octava vértebra dorsal o torácica:** A este nivel la vena cava inferior pasa a través del diafragma.
- **Décima vértebra dorsal o torácica:** Esta a nivel del hiato esofágico del diafragma.
- **Duodécima vértebra dorsal o torácica:** Se encuentra a nivel del orificio aórtico del diafragma, a través del cual pasa la aorta, el conducto torácico y la vena acigos.

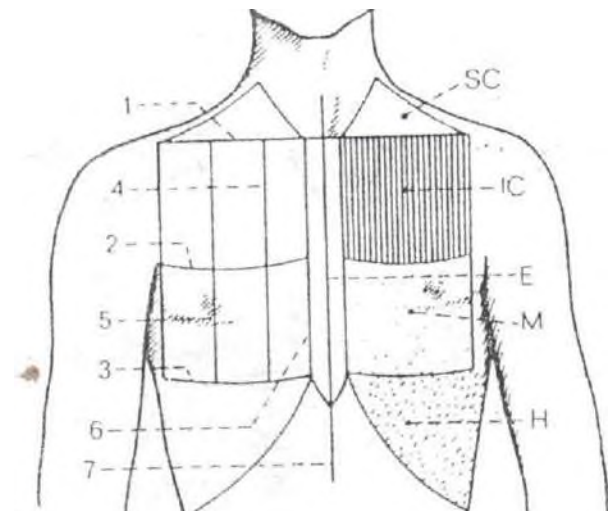
TOPOGRAFÍA TORACICA

Líneas principales

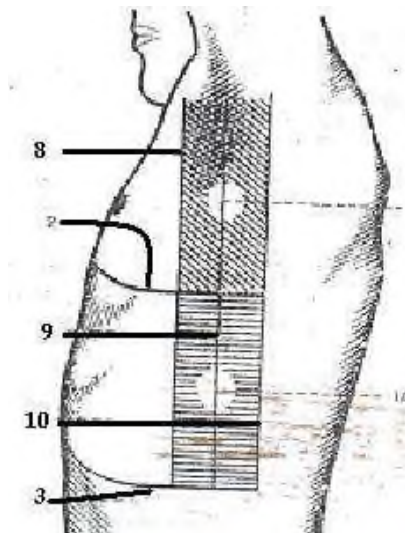
ANTERIOR

A) Verticales:

- **Línea Media esternal:** que se traza en el punto medio de la horquilla y que pasa por el vértice del apéndice xifoides (7).
- **Línea Esternal:** Que sigue los bordes derecho e izquierdo del esternón (6).
- **Línea medio claviclar:** Que es la vertical que baja del punto medio de la clavícula y que pasa por la mamila en el hombre y pezón en la mujer (5).
- **Línea Para esternal:** Es la vertical que baja del punto medio entre la línea esternal y medio claviclar (4).



1. Clavicular; 2. Tercera costal, 3. Sexta costal, 4. Para esternal, 5. Medio claviclar, 6. Esternal, 7. Medio esternal, SC. Supraclavicular, IC. Infraclavicular, E. Esternal, M. Mamaria, H. Hipocondrio



- **Línea axilar anterior:** Se traza en el pliegue anterior (8)
- **Línea axilar media:** desciende en el hueco de la axila (9)
- **Línea axilar posterior:** Se traza en el pliegue posterior (10)

B) Horizontales:

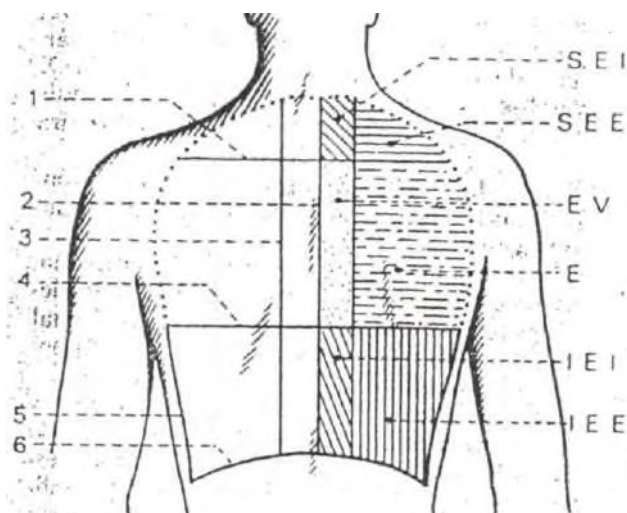
- Línea que pasa por el borde posterior de las 2 clavículas(1)
- Línea que pasa por las terceras costillas (2)
- Línea que pasa por las sextas costillas (3).
- Línea que pasa por el reborde costal.

Esto lo divide en regiones, como:

La región supraclavicular, infraclavicular, esternal, axilares y mamária

POSTERIOR

- **Línea Escapulospinal (1)**
- **Línea Infrascapular (4)**
- **Línea escapular lateral:** Sigue el borde axilar del omóplato.
- **Línea escapular medial:** Sigue el borde espinal del omóplato.
- **Línea paravertebral:** Sigue la dirección de las apófisis transversas de las vértebras dorsales (3).
- **Línea espinosa:** Sigue la dirección de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales (2).
- **Línea axilar posterior (5)**
- **Línea Duodécima dorsal (6)**



S.E.E. Suprascapular, S.E.I. suprascapular interna, E.V. escapulo vertebral, E. escapular. I.E.I. Infrascapular interna, I.E.E. Infrascapular externa.

PROYECCIÓN DE LAS PLEURAS

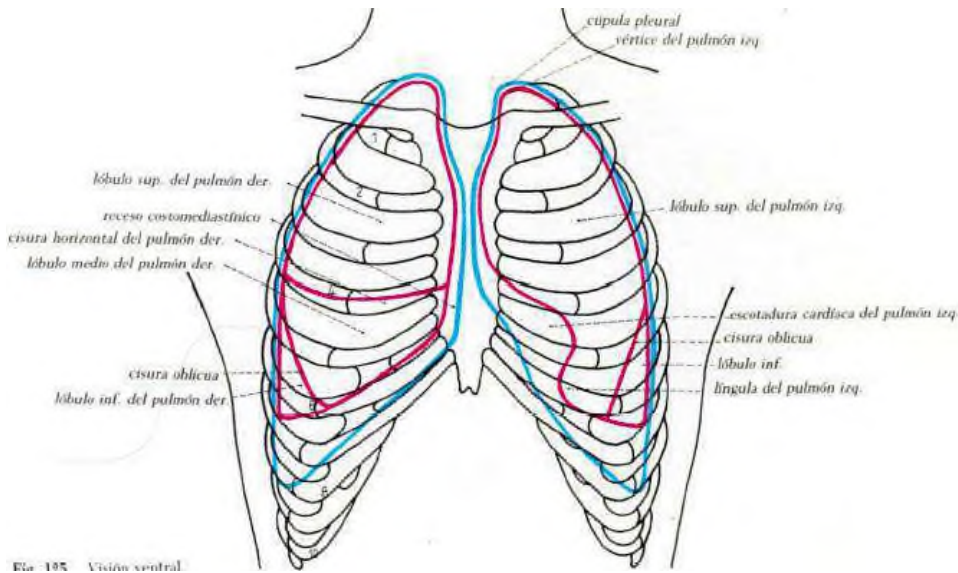
1. **Fondos de sacos anteriores:** La proyección de los fondos de sacos anteriores es diferentes en el pulmón derecho e izquierdo.

a. **Pulmón derecho**

- Articulación esternoclavicular derecha.
- A nivel de la 2da articulación condroesternal, entre la línea media esternal y esternal izquierda.
- A nivel de la 4ta articulación condroesternal, entre la línea media esternal y esternal izquierda.
- Séptima articulación condroesternal derecha.

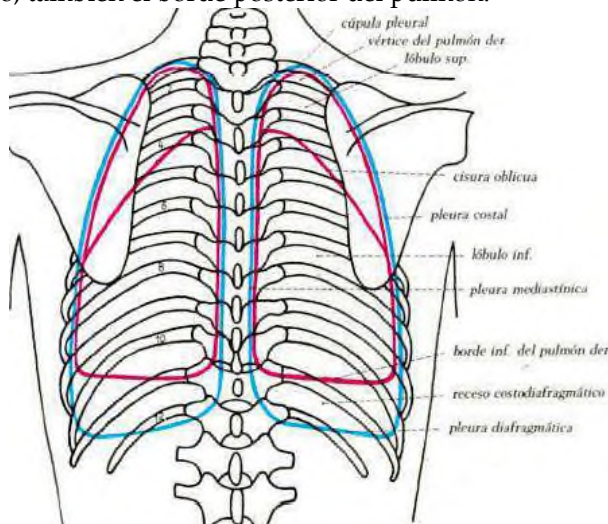
b. **Pulmón izquierdo**

- Articulación esternoclavicular izquierda.
- A nivel de la 4ta articulación condroesternal, entre la línea media esternal y esternal izquierda.
- Se dirige hacia fuera separándose del esternón y viene a cortar el 5to espacio intercostal a 1cm y el 6to a 1cm y medio del borde esternal, continuándose con el fondo de saco inferior a nivel del borde superior del 7mo cartílago costal.



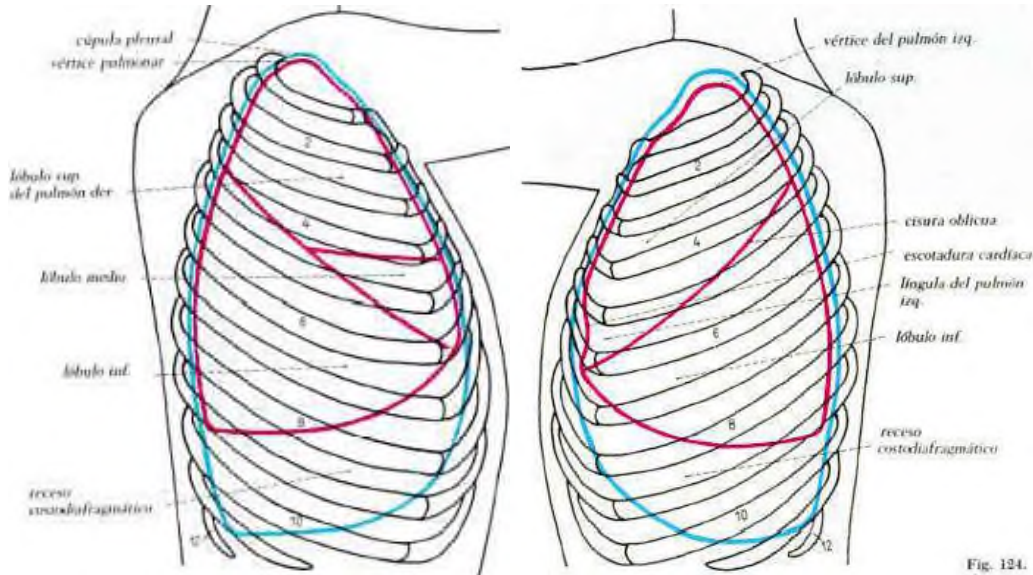
2. **Fondos de sacos Posteriores:** La proyección de los fondos de sacos posteriores es igual en el pulmón derecho e izquierdo.

- Puntos sobre la 12va u 11va costilla y sobre la primera, en el momento que son cortadas por la línea paravertebral. Con estos puntos queda proyectado el fondo de saco pleural posterior derecho, también el borde posterior del pulmón.



Anatomía Humana

3. **Fondos de sacos inferiores:** La proyección de los fondos de sacos inferiores es igual en el pulmón derecho e izquierdo.
- A nivel de la 8va costilla perpendicular con la media clavicular.
 - A nivel de la 10ma costilla perpendicular a la línea media anterior o media axilar.
 - A nivel de la 11ava costilla perpendicular a la línea paravertebral.
 - A nivel de la 12ava costilla a 8 o 9cm de la línea media y va terminar junto al raquis continuándose con el fondo de sacos posteriores a nivel del borde superior de la 1era vértebra lumbar.



4. **Fondos de sacos superiores:** Si se une una línea convexa, el punto sobre la primera costilla y la articulación esternoclavicular derecha habremos proyectado el fondo de saco pleural superior derecho e izquierdo. También queda proyectado el borde superior del pulmón, vértice o domo pulmonar.

PROYECCIÓN DE LAS CISURAS PULMONARES

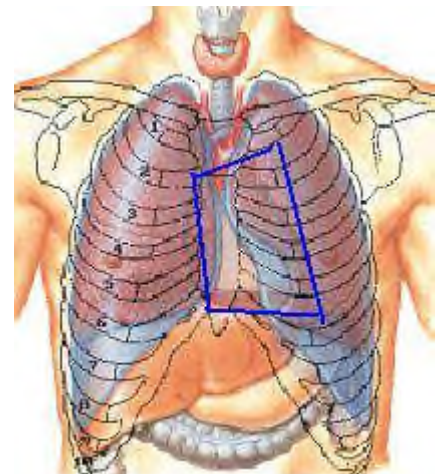
- **Cisura del pulmón izquierdo:** (IV costilla o III espacio intercostal). Su trayecto es oblicuo desde arriba hacia abajo y desde atrás hacia adelante, formando con la línea escapular un ángulo de 65°. Corta la línea axilar posterior entre la 4ta, y 5ta. Costilla y termina a nivel del extremo anterior de la 6ta costilla.
- **Cisuras del pulmón derecho:** La cisura oblicua comienza por detrás a nivel del extremo vertebral de la 3ra. Costilla, se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante y va a terminar en el 5to espacio o en la 6ta. Costilla, a 5 o 10 cm de la línea media. La cisura horizontal se separa de la anterior a nivel IV espacio intercostal del borde externo de la escápula, a unos 6cm por encima del ángulo inferior de este hueso. Desde allí se dirige hacia adelante casi horizontalmente y va a terminar en el esternón a nivel del 3er espacio intercostal.

PROYECCIÓN DEL PERICARDIO

Es una serosa que cubre y protege al corazón. Sobre 4 puntos proyectamos el pericardio:

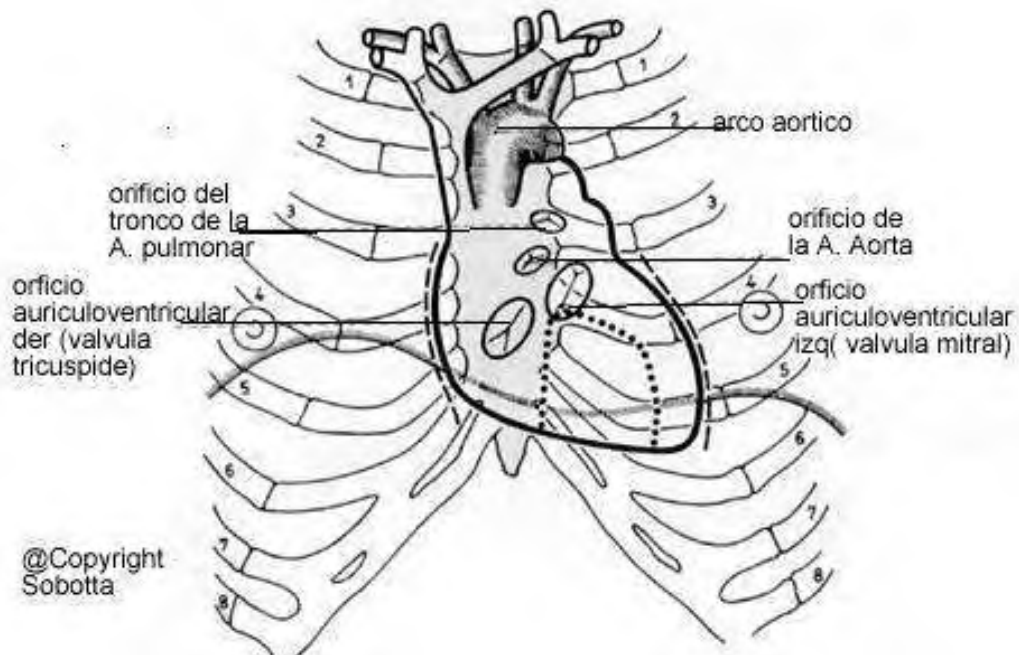
- a. Punto sobre el borde superior de la segunda costilla derecha a un 1cm de la articulación condroesternal.
- b. El segundo punto está a 1 o 2cm por fuera de la línea esternal izquierda, sobre el primer espacio intercostal izquierdo.
- c. El tercer punto es a nivel de la 7 articulación condroesternal derecha.
- d. El cuarto punto esta a 9cm por fuera de la línea esternal izquierda sobre el quinto espacio intercostal izquierdo.

PROYECCIÓN DEL CORAZON



Anatomía Humana

- Borde superior del 3er cartílago costal derecho a 1cm del borde derecho del esternon.
- En la articulación esternal del 5to cartílago derecho.
- En el borde superior del 5to cartílago izquierdo a 8cm por fuera de la línea medioesternal.
- En el segundo espacio intercostal (en su centro) y a 2cm del borde izquierdo del esternon.



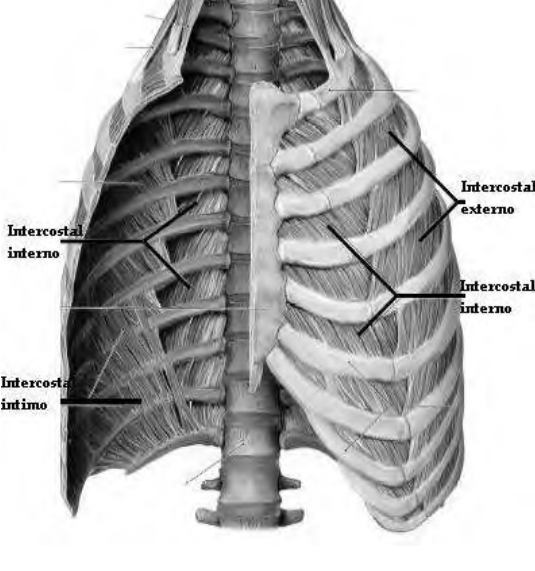

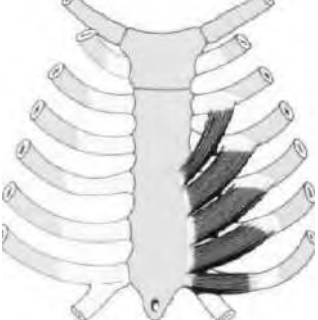


MUSCULOS DE LA PARED TORAXICA

Diversos músculos de la extremidad superior se insertan en las costillas, como el pectoral mayor, el pectoral menor, subclavio y serrato anterior, al igual que los músculos abdominales anterolaterales y algunos músculos del dorso y del cuello. Los músculos pectorales que cubren la pared torácica anterolateral suelen actuar sobre los miembros superiores, sin embargo, el músculo pectoral mayor y otros también actúan como músculos accesorios de la respiración; y contribuyen a expandir la cavidades torácica cuando se toma una inspiración profunda y forzada. El **músculo serrato anterior** cubre la superficie lateral del tórax. Rota la escápula y la sujeta a la pared torácica; también actúa como músculo accesorio de la respiración porque eleva las costillas. Los músculos escalenos pasan del cuello hasta la 1^o o 2^o costillas e igualmente son músculos accesorios de la respiración, porque elevan las costillas durante la inspiración profunda.

Músculo	Inserción superior	Inserción inferior	Acción principal	Imagen
Serrato posterosuperior	Ligamento nucal, apófisis espinosas de las vértebras C7 a T3	Bordes superiores de la 2 ^o a 4 ^o costillas	Eleva las costillas	

Anatomía Humana

<p>Serrato posteroinferior</p>	<p>Apófisis espinosas de las vértebras T11 a L2</p>	<p>Bordes inferiores de la 8^o a 12^o costillas, cerca de los ángulos</p>	<p>Desciende las costillas</p>	
<p>Elevador de las costillas</p>	<p>Apófisis transversas de T7 a T11</p>	<p>Costillas subyacentes entre el tubérculo y el ángulo</p>	<p>Eleva las costillas</p>	
<p>Intercostal externo: desde tuberosidad costal hasta cartílago (membrana intercostal externa).</p>	<p>Bordes inferiores de las costillas</p>	<p>Bordes superiores de las costillas</p>	<p>Eleva las costillas</p>	
<p>Intercostal Interno: desde línea axilar media hasta borde externo del esternón</p>			<p>Desciende las costillas</p>	
<p>Intercostal intimo: desde 5 cm. del esternón hasta ángulo posterior (membrana intercostal interna).</p>			<p>Eleva las costillas</p>	
<p>Subcostal</p>	<p>Cara interna de las costillas inferiores, cerca de los ángulos</p>	<p>Bordes superiores de la 2^o o 3^o costillas</p>	<p>Eleva las costillas</p>	
<p>Transverso del tórax</p>	<p>Cara posterior de la parte inferior de! esternón</p>	<p>Cara interna del 2^o- 6^o car-tilagos costales</p>	<p>Desciende las costillas</p>	

Anatomía Humana

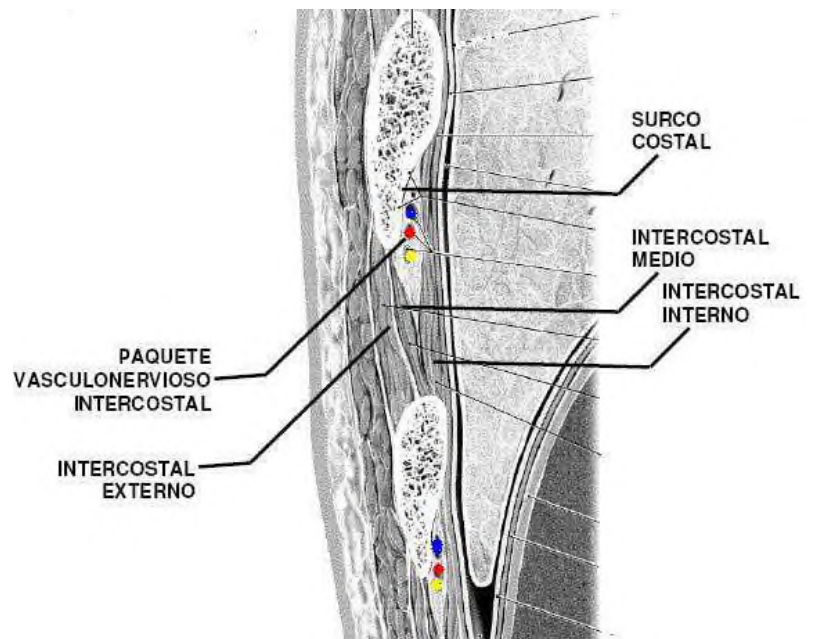
NOTA:

Note que entre el m. Intercostal Interno y el Intimo existe un espacio por donde transcurren los Vasos y Nervios Intercostales dispuestos verticalmente bajo el Surco Costal como las letras de la sigla **V A N** (el Nervio es el más inferior).

APLICACIÓN:

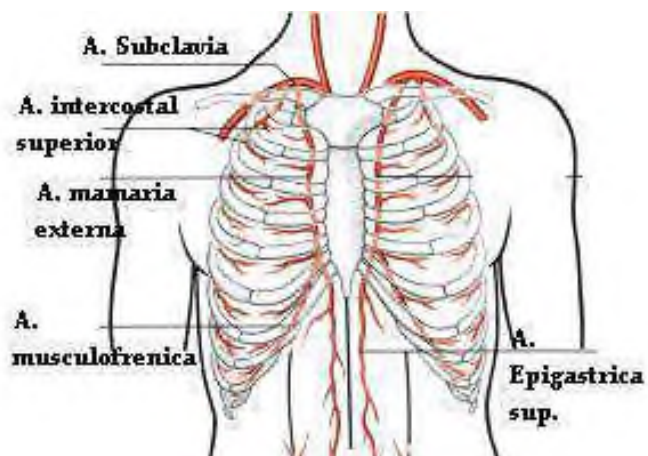
Toda punción de la cavidad torácica, se realiza por el borde superior del cuerpo de la costilla, para no comprometer el VAN Intercostal, que pasa por su borde inferior, por el canal Subcostal se puede realizar

- Toracocentesis: Cavidad Pleural.
- Pericardocentesis: Cavidad pericardica.



IRRIGACION E INERVACION DEL TORAX

1. **Arterias:** Las arterias intercostales anteriores son ramas de la mamaria interna, 2 por cada espacio, avanzan de adelante hacia atrás y se anastomosan con las posteriores. Las intercostales posteriores, las 3 primeras son ramas del tronco intercosto cervical, a su vez rama de la A. Subclavia y las 8-9 restantes son ramas de la arteria aorta Torácica.



- a. **Aorta torácica:** La porción torácica de la aorta da diversas ramas destinadas unas a las vísceras y otras a las paredes torácicas. Son cuatro:

- **Arterias bronquiales:** Muy variables, tanto en su origen como en su número, estas arterias se dirigen hacia el hilio del pulmón, siguiendo la cara posterior de los bronquios correspondientes. Son tres para el pulmón derecho y dos para el izquierdo, y están destinadas a la nutrición del parénquima pulmonar.
- **Arterias esofágicas medias:** Son cinco o seis y se distribuyen por la porción torácica del esófago.
- **Arterias mediastínicas posteriores:** Son ramos muy delgados, que se distribuyen por los órganos del mediastino posterior (pleura, pericardio, ganglios).
- **Arterias intercostales aórticas:** La aorta da directamente las nueve o diez últimas arterias intercostales.

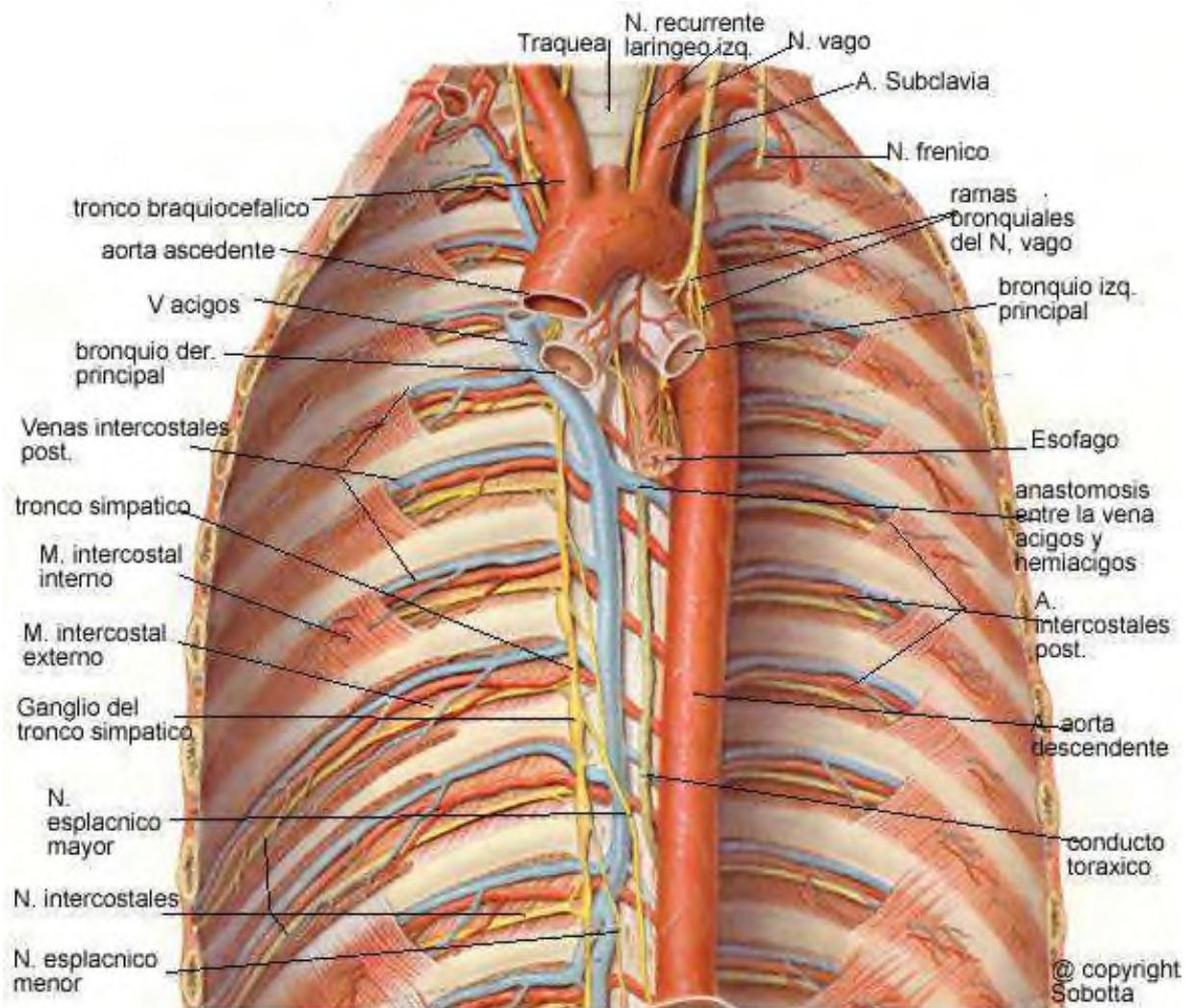
Por hallarse el tronco aórtico a la izquierda de la línea media, las arterias derechas pasan por detrás del esófago, del conducto torácico y de la vena ácigos mayor para llegar a los espacios intercostales derechos, mientras que las arterias izquierdas, más cortas, cruzan la vena ácigos menor.

La distribución es la misma. Cada arteria, al llegar a los agujeros de conjunción, se divide en dos ramas: 1º *rama posterior* o *dorso espinal*, que se distribuye por los músculos espinales, como también por la medula y sus cubiertas; 2º, *rama anterior*, más voluminosa, que se coloca en el canal del borde inferior de la costilla, entre la vena (que está *encima*) y el nervio (que está *debajo*), hasta el tercio anterior del espacio intercostal, en donde se anastomosa con las ramas de

Anatomía Humana

la arteria mamaria interna. En su trayecto da ramas a los músculos intercostales, a la pleura y la mama.

2. **Venas:** Las venas del tórax se dividen en dos grupos: venas parietales y venas viscerales.
 - A. **Venas parietales:** Son las venas parietales internas, intercostales (que forman los dos acigos) y diafragmáticas superiores:
 - **Venas mamarias internas:** Las venas mamarias internas siguen el trayecto de la arteria y se abren en el tronco venoso braquiocefalico.
 - **Venas intercostales:** Siguen con toda exactitud el mismo trayecto de las arterias. A la derecha, las tres primeras convergen en un tronco común, llamado tronco común de las venas intercostales superiores derechas. Las nueve ultimas van a terminar en la vena acigos mayor. A la izquierda, las seis primeras converge de igual manera a un mismo tronco, denominado tronco común de las venas intercostales superiores izquierdas, las demás desembocan en la acigos menor.
 - B. **Venas viscerales:** Nacen del timo o del pericardio, del esófago, de mediastino. Siempre son delgadas y desembocan en los troncos venosos braquiocefálicos. Las que vienen del parénquima pulmonar, las venas bronquiales, terminan ordinariamente en las venas acigos.
3. **Nervios:** Los nervios intercostales son mixtos motores y sensitivos, se encargan de inervar los músculos, provienen de las raíces raquídeas. Cada nervio intercostal generalmente emite 3 perforantes (ramas sensitivas) una a nivel del ángulo anterior de las costillas, otro a nivel de la línea axilar media y un tercero a la altura del ángulo posterior.



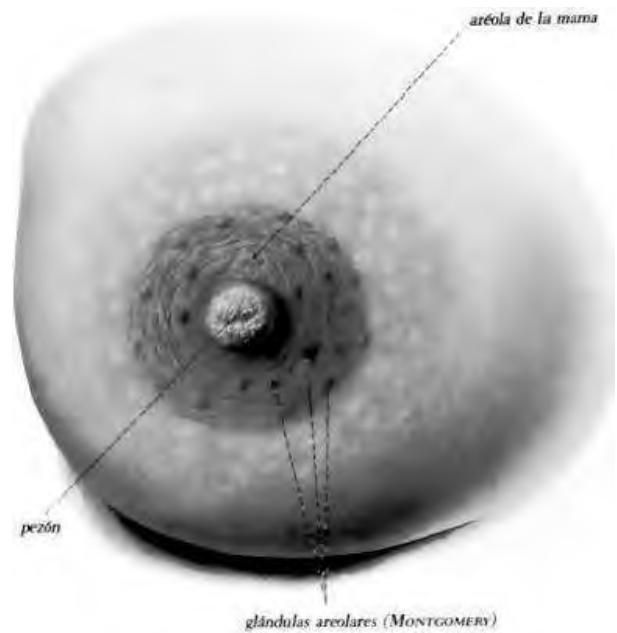
LA GLANDULA MAMARIA

Los hombres y las mujeres tienen glándulas mamarias, y en condiciones normales sólo se desarrollan plenamente en las mujeres. Las glándulas mamarias tienen una misión reproductora accesoria para la mujer, y son estructuras rudimentarias y carentes de función para los hombres, ya que sólo existen unos pocos conductos de pequeño tamaño. En general, la mama masculina contiene poca grasa y el sistema glandular no se llega a desarrollar. Las glándulas mamarias se localizan en el tejido subcutáneo y cubren los músculos pectorales (mayor y menor). La cantidad de grasa que rodea el tejido glandular establece el tamaño de las mamas. El pezón es el elemento que más sobresale de la glándula y está rodeado de una zona pigmentada y circular de piel, la areola.

Glándula mamaria femenina

Una pequeña porción de la glándula mamaria se extiende a lo largo del borde inferolateral del músculo pectoral mayor en dirección a la axila, originando la cola axilar (de Spence).

Los dos tercios de la glándula reposan sobre la fascia pectoral profunda que cubre el músculo pectoral mayor; el otro tercio descansa en la fascia que cubre el músculo serrato anterior. Entre la glándula y la fascia pectoral profunda se encuentra un plano o espacio virtual de tejido conjuntivo laxo, el espacio (bolsa) retromamario. Este plano, que contiene una pequeña cantidad de grasa, permite cierto movimiento de la glándula sobre la fascia pectoral. La glándula mamaria se inserta con firmeza en la dermis de la piel que la cubre a través de ligamentos cutáneos (*retinacula cutis*), los llamados ligamentos suspensorios (de Cooper). Estas condensaciones fibrosas del estroma del tejido conjuntivo, que se encuentran perfectamente desarrolladas en la parte superior de la glándula, dan soporte a los lóbulos glandulares.

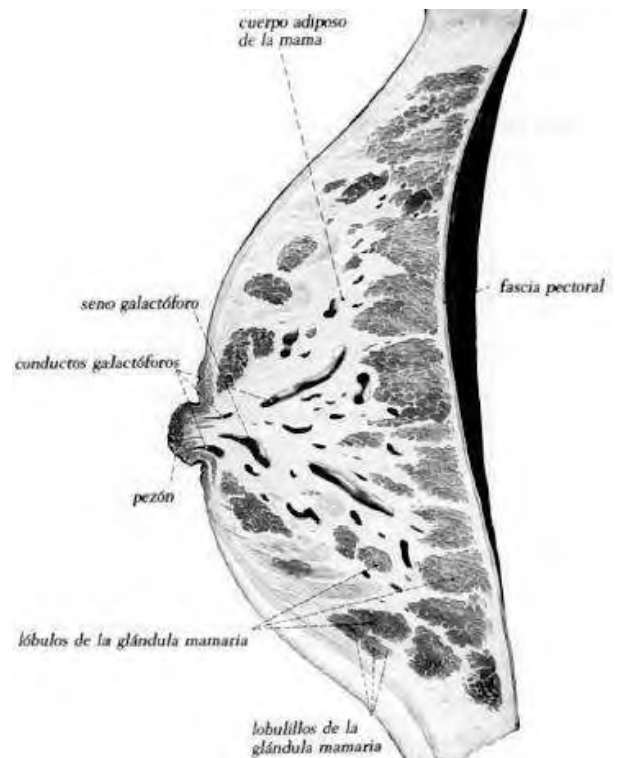


1. Límites

- Superior: la línea que pasa por el ángulo de Louis.
- Inferior: Línea que une las sextas costillas.
- Medial: Línea esternal
- Lateral: línea axilar anterior

2. Planos constitutivos

- a. **Piel:** Ningún carácter particular, excepto en su parte media, en donde se modifica para constituir la areola y el pezón.
 - **Areola:** Región circular de 15 a 20 milímetros de diámetro, contiene glándulas sebáceas que forman las eminencias llamadas tubérculo de Morgagni, en las gestantes, estos tubérculos se agrandan llamándose, tubérculos de Montgomery. En la profundidad de la areola, cada conducto tiene una porción dilatada, el seno galactóforo, donde se acumula una pequeña gota de leche en las madres lactantes.



Anatomía Humana

Cuando el pequeño empieza a mamar, la compresión de la areola (y del seno galacróforo inferior) exprime las gotas acumuladas y anima al pequeño a continuar alimentándose mientras que el "reflejo de salida de la leche", mediado por las hormonas, prosigue y se segrega no se succiona la leche materna hacia la boca del bebé.

- **Pezón:** Tiene la forma de una gruesa papila cilíndrica de 10 a 12 milímetros de longitud y de 9 a 10 milímetros de anchura, aspecto variable. En su vértice de 12 a 20 orificios, desembocaduras de los conductos galactoforos.
- b. **Tejido celular subcutáneo:** Esta subdividido en una serie de corditas por trabeculas fibrosas mas o menos gruesas que se dirigen de la glándula a la piel, Es asiento de abscesos llamados subcutáneos.
- c. **Glándulas mamarias:** Forma de una masa grisácea o amarillenta. Esta formada por 12 a 20 glándulas arracimadas, llamadas lóbulos que poseen cada una un conducto galactoforo que suele desembocar de manera independiente en el pezón. La glándula mamaria es el campo de predilección de los neoplasmas (tumores benignos y malignos).
- d. **Capa celuloadiposa retromamaria:** Esta formado por el tejido conjuntivo laxo (bolsa retromamaria de Chassaignac).

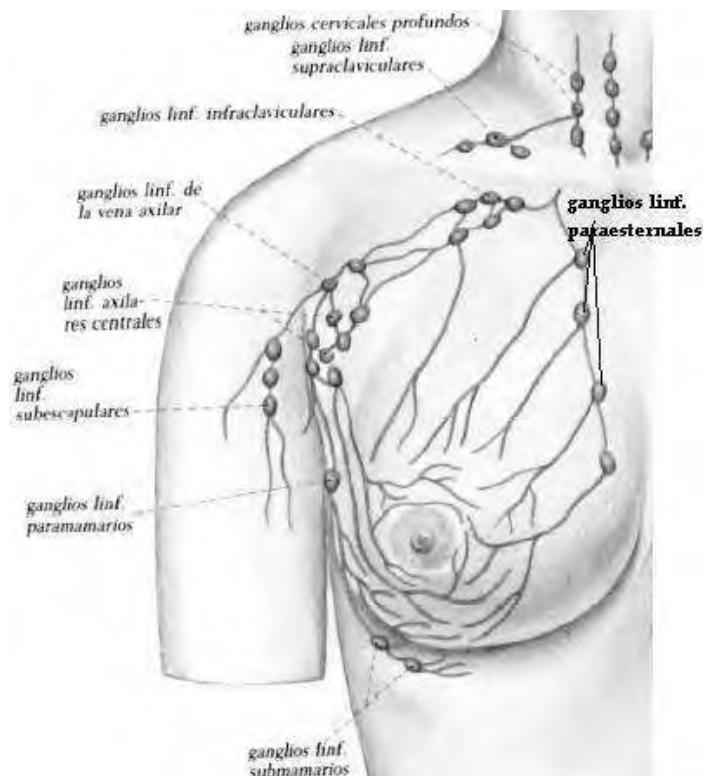
3. Irrigación

- a. **Arterias:** Proviene de la mamaria interna, de la mamaria externa y de las intercostales
- b. **Venas:** siguen el sentido inverso a de las arterias y van a terminar a las venas mamaria interna, intercostales y axilar.

4. **Inervación:** Los nervios de la glándula mamaria provienen de ramos cutáneos anteriores y laterales del 4º a 6º nervios intercostales., de las ramas supraclaviculares del plexo cervical, de las ramas torácicas del plexo braquial.

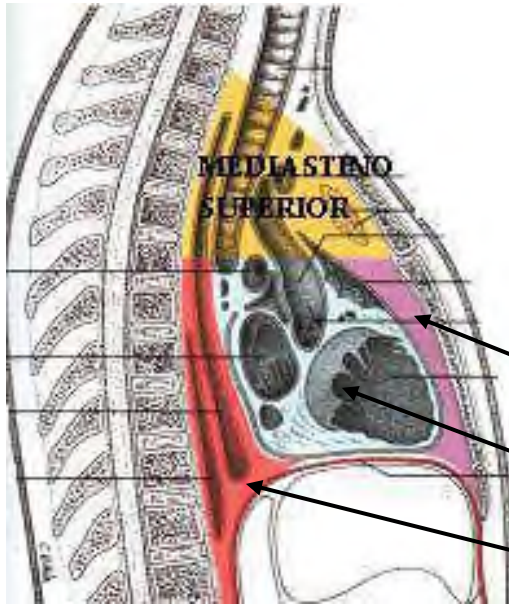
5. **Linfáticos:** Los Superficiales como profundos están divididos en 3 grupos: internos o paraesternales, externo o paramamarios e inferiores o submamarios.

- El grupo externo constituye el grupo de drenaje más importante de la glándula, se dirige a la axila siguiendo la dirección de la arteria mamaria externa.
- El grupo inferior drena la parte profunda de la glándula.
- El grupo interno, se encuentra en la parte medial de la glándula, se dirigen por los espacios intercostales en dirección de la arteria mamaria interna.
- Puede seguir una vía ascendente para hacer escala en un grupo ganglionar (de ROTTER) subclavicular, para continuar luego a los ganglios supraclaviculares. También puede seguir la vía descendente de Jerotta y terminar en el hemiabdomen superior.



© Copyright Sobotta.

MEDIASTINO



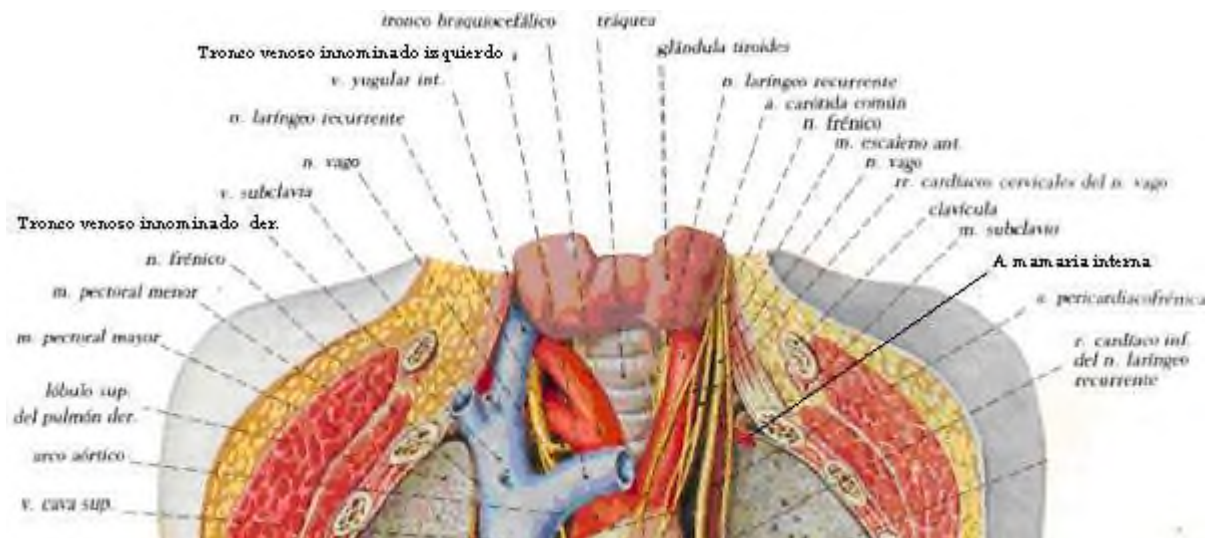
El mediastino, es el espacio comprendido entre ambas pleuras mediastínicas (pleura mediastínica, es la pleura parietal que esta en relación con la cara interna de cada pulmón). Tiene la forma de un reloj de arena y está dividido por una línea imaginaria que une el ángulo de Louis por delante y la cuarta vértebra dorsal por detrás. Por esta división, queda dividido en mediastino superior e inferior.

- El **mediastino superior** comprende Tráquea, troncos venosos braquicefálicos, timo, cayado aórtico, esófago, conducto torácico.
- El **mediastino inferior anterior**: Pequeños vasos, tejido conectivo adiposo, timo en niño.
- El **mediastino inferior medio**: Corazón, aorta ascendente, tronco pulmonar, venas pulmonares, nervios frénicos
- El **mediastino inferior posterior**: Esófago con nervios vagos, aorta descendente, conducto torácico, troncos simpáticos.

MEDIASTINO SUPERIOR

1. Límites

- **Límite superior**: Línea media que pasa por ambas clavículas o el diafragma cervico torácico.
- **Límite inferior**: Línea antero posterior que une el ángulo de Louis con D4.
- **Límites laterales**: Pleuras mediastínicas.



2. Contenido

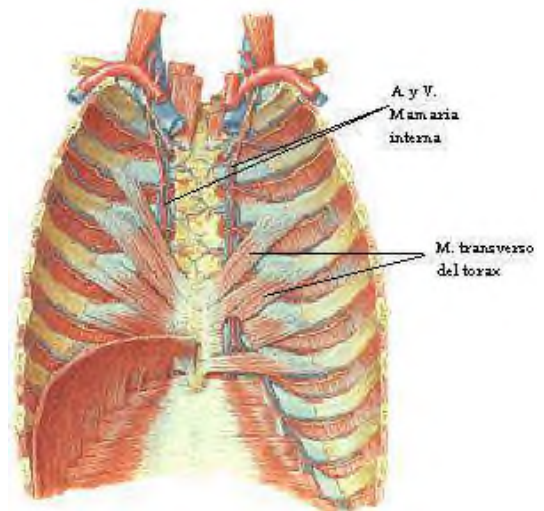
- **Tronco venoso innominado izquierdo**: que se forma por la anastomosis de la vena subclavia con la yugular interna izquierda. El tronco es delgado pero de mayor longitud que el derecho.
- **Tronco venoso innominado derecho**: formado por la yugular interna derecha y la vena subclavia. El tronco es más corto pero de mayor calibre.
- **Vena cava superior**: Se forma por la anastomosis de los dos troncos venosos innominados, de gran calibre desemboca en la aurícula derecha del corazón.
- **Vena ácigos mayor**: desemboca en la cara posterior de la vena cava superior.
- **Tronco venoso** de las intercostales superiores derecho e izquierdo, drenan a las venas ácigos mayor y menor.
- **Tronco braquiocefálico** que proporciona la carótida primitiva y subclavia derecha.
- **Arteria carótida primitiva y subclavia izquierda.**

Anatomía Humana

- **Arteria de los primeros espacios intercostales.**
- **El inicio de la arteria mamaria interna.**
- **Tráquea**, porción torácica, formado por anillos cartilaginosa, al llegar a la Carina, la tráquea se divide en 2 bronquiotruncos.
- **Esófago Torácico:** en su inicio hasta el cayado de la aorta lo cruza por delante, formando una estrechez fisiológica a esta altura.
- **Timo:** existente en el niño y tiende a desaparecer en el adolescente y en el adulto.
- **Nervio recurrente izquierdo:** Que rodea el cayado de la aorta para regresar al cuello e inervar a los músculos de la laringe.
- **Nervio frénico:** Que pasa al tórax por delante del escaleno anterior.
- **Nervio Vago:** derecho e izquierdo, para formar el plexo cardiaco anterior y posterior en relación al cayado de la aorta.
- **Conducto torácico**

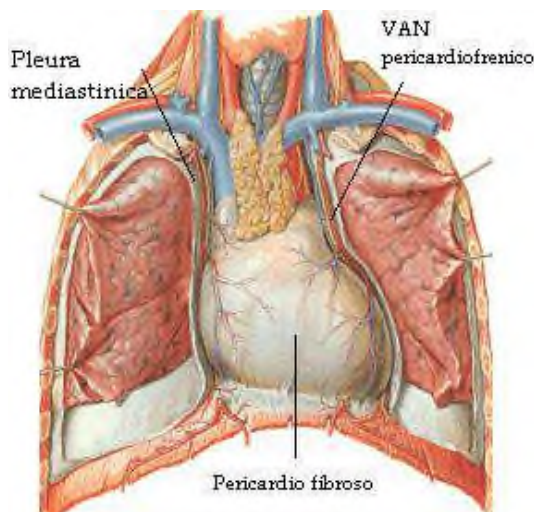
MEDIASTINO ANTERIOR

1. **Límites:** Es el espacio entre la cara posterior del esternón y la hoja anterior del pericardio. El límite superior es la línea imaginaria que une el ángulo de Louis y D4. El límite inferior lo da el diafragma torácico abdominal.
2. **Contenido:** Las estructuras que se encuentran son:
 - a. La prolongación torácica del timo.
 - b. **Arteria mamaria interna**, rama de la subclavia.
 - c. **Músculo triangular del esternón.**
 - d. **Ligamentos esterno pericárdicos, superior, medio e inferior.**
 - e. **Nervio frénico**, en su dirección al diafragma al cual lo inerva y perfora.
 - f. Repliegues de los fondos de saco cardiofrénicos de la pleura derecha e izquierda.



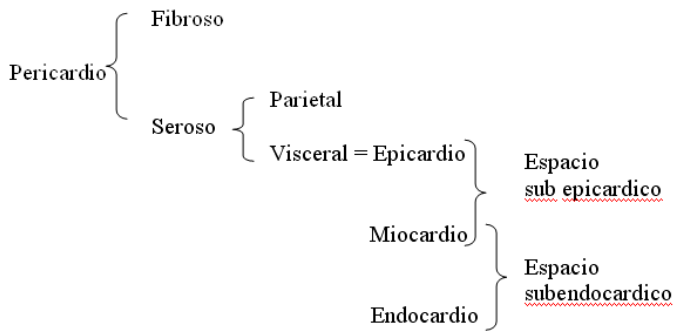
MEDIASTINO MEDIO

1. **Límites:**
 - **Límite superior:** Plano del ángulo de Louis a vértebra T4 (D4)
 - **Límite Inferior:** Plano del diafragma a vértebra T8 (D8)
 - **Límite anterior:** Hoja ventral del pericardio fibroso.
 - **Límite posterior:** Hoja dorsal del pericardio fibroso.
 - **Límites laterales:** Pleuras mediastínicas.



2. **Contenido:**
 - **Elementos extrapericárdicos (V.A.N pericardiofrénico):** Se encuentra entre el pericardio fibroso y la pleura mediastínica (inervada también por ramas del nervio frénico).
 - **Elementos intrapericárdicos** (corazón y sus pediculos vasculares).

Pericardio

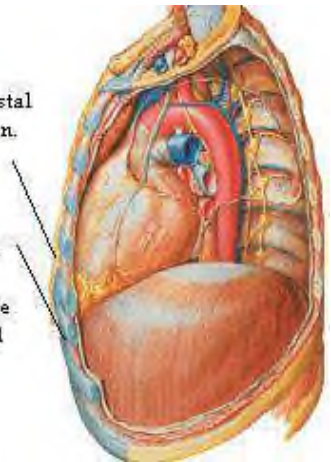


Saco fibroso que envuelve de manera íntima al corazón. Posee una capa fibrosa externa y una capa serosa interna que se refleja sobre la superficie del miocardio.

Aplicación: Entre las hojas Parietal y Visceral del Pericardio Seroso forman un saco cerrado que contiene una película líquida (15 a 30cc. De líquido Pericárdico). Cuando en este espacio aparece un hemopericardio, piopericardio, neumopericardio, etc, se realiza un procedimiento llamado pericardiocentesis. Este procedimiento se realiza a nivel

En el quinto espacio intercostal izquierdo pegado al estemon.

En el ángulo xifocostal izquierdo, pegado al borde izquierdo del xifosis, la aguja entra en un ángulo de 30° respecto a la horizontal



Senos transverso, oblicuo y retrocavo

Las hojas pericárdicas rodean los pediculos formando un manguito anterior (que rodea el pedículo arterial) y un manguito posterior (que rodea al pedículo posterior).

Seno transverso de theile

Las hojas pericárdicas cruzan entre los dos pediculos, formando un túnel. Constituye una comunicación posterior entre los espacios derecho e izquierdo de la cavidad pericárdica.



Limites:

- Por delante:
 - Arteria aorta (ascendente)
 - Tronco de la arteria pulmonar.
- Por detrás
 - Vena cava superior.
 - Arteria pulmonar derecha.
 - Aurícula izquierda.

Aplicación quirúrgica: Ligadura de arteria pulmonar derecha.

Divertículo posterior o seno oblicuo de Haller

El repliegue pericardico en forma de U invertida localizada entre las entradas de las venas pulmonares derechas e izquierdas.

Limites

- Por delante: Aurícula izquierda
- Por detrás: Relieve esofágico sobre el pericardio.
- Por arriba e izquierda: Venas pulmonares izquierdas.
- Por abajo y derecha: Vena cava inferior



Anatomía Humana



Senio retrocavo de Allison

El pericardio seroso se eleva en el pequeño pliegue vestigial de la vena cava superior.

Limites

- Por delante: Vena cava superior
- Por detrás: Vena pulmonar superior derecha.

Irrigación arterial

➤ Pericardio fibroso y seroso parietal:

- Arteria pericardiofrenica (rama de la mamaria interna)
- Arterias pericárdicas (ramas de las bronquiales y esofágicas, estas 2 arterias son ramas de la aorta descendete)

➤ Pericardio seroso visceral (Epicardio)

- Arterias coronarias (ramas de la aorta)

Drenaje venoso

➤ Pericardio fibroso y seroso parietal:

- Arteria pericardiofrenica (hacia la mamaria interna)
- Arterias pericárdicas (hacia las venas esofágicas y sistema acigos)

➤ Pericardio seroso visceral (Epicardio)

- Arterias coronarias (hacia el seno venoso coronario)

Inervación

El pericardio es menos sensible que la pleura mediastinica.

➤ Pericardio fibroso y seroso parietal:

Ramas del N. frenico (sensitivas) (C3 (10%) – C4 (85%) – C5 (5%))

➤ Pericardio seroso visceral (Epicardio)

Plexo coronario (fibras vasomotoras y autónomas del plexo cardiaco)

Corazón

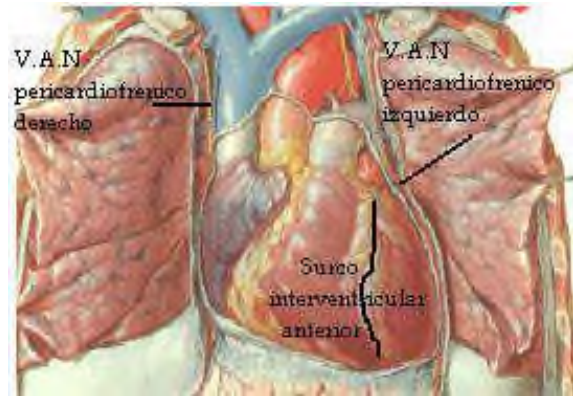
- **Etimología:** Kardie = corazón
- Órgano músculo membranoso situado en el Mediastino medio.
- Forma de un cono: Base dirigida dorsalmente hacia la derecha y Vértice o Apex dirigido centralmente a la izquierda. Su dirección es de arriba hacia abajo, de derecha a izquierda, y de atrás hacia delante.
- En el R.N volumen cardiaco es comparativamente mayor que el adulto, el corazón pesa aprox. **30gr.** Aumenta de volumen hasta los 7 años de edad de ahí lo hace mas lentamente. En adulto pesa aprox. **300gr.**
- Color rojo vinoso
- Se proyecta sobre vértebras T5 a T8 (vértebras de Giancomini)
- Mantenido en su posición por:
 - Pericardio
 - Pediculo anterior (Arterial)
 - Pediculo posterior (venoso)
 - Presión intratoracica.
- **Función:**
 - **Bomba impelente:** Expulsa sangre a través de las arterias.
 - **Bomba aspirante:** Succiona la sangre a través de las venas. Lo hace en fase de diástole. En la inspiración la presión se hace mas negativa favoreciendo el retorno venoso.
 - **Órgano endocrino:** Produce la hormona PNA o FNA (**péptido o factor Natriurético Atrial**). Las células de la aurícula cumplen una función de regulación del sodio.

Morfología externa

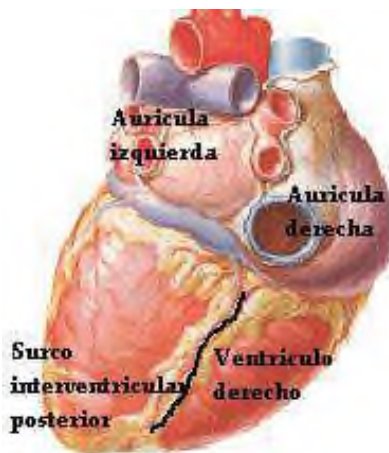
1. **Caras:** El corazón presenta 6 cara.: Anterior o esternocostal, Inferior o diafragmática, Izquierda o pulmonar, Derecha o quirúrgica, Superior o pedicular y Posterior o esofágica.

Anatomía Humana

- a. **Cara Anterior o esternocondrocostal:** Presenta el **surco interventricular anterior** mas cerca de la cara izquierda. Esta formada principalmente por el ventrículo Derecho. Esta relacionado con todos los elementos del mediastino anterior. Es convexa, Se relaciona a través del pericardio con la parrilla costal.



- b. **Cara Izquierda o pulmonía:** Formada principalmente por el ventrículo izquierdo. Esta relacionada con la pleura mediastínica izquierda y el V.A.N pericardiofrenico izquierdo.



- c. **Cara Inferior o diafragmática:** Presenta el **surco interventricular posterior** mas cerca del borde derecho, Formado principalmente por el ventrículo izquierdo. Esta relacionado con el pericardio seroso y el centro frenico, es la única cara desprovista de pericardio fibroso.

- d. **Cara derecha o quirúrgica:** Formada principalmente por la aurícula o atrio derecho. Esta relacionado con la pleura mediastínica derecha y el V.A.N pericardiofrenico derecho.

- e. **Cara Posterior o esofágica:** Formada principalmente por la aurícula o atrio izquierdo. Esta relacionado con el esófago.

- f. **Cara Superior o pedicular:** Formado por el pediculo anterior (arterial) y pediculo posterior (venoso). El tronco pulmonar se ubica por delante y la izquierda de la aorta descendente. La arteria aorta descendente y el tronco pulmonar se mantienen unidos por el ligamento arterioso (remanente del ductos arterioso). El nervio laríngeo recurrente se encuentra posterior al ligamento arterioso.



2. Surcos



- a. **Surco auriculo ventricular anterior:** Divido en 2 (derecho e izquierdo) por el tronco pulmonar. El **derecho** contiene a la **arteria coronaria derecha** (primera porción) y el **izquierdo** contiene a la **circunfleja cardiaca** (rama de la coronaria izquierda). Este surco no es continuo.
- b. **Surco interventricular anterior:** Contiene a la arteria descendente o interventricular anterior (rama de la coronaria izquierda).
- c. **Surco auriculo ventricular posterior:** Contiene a la arteria circunfleja cardiaca y al seno venoso coronario. El surco es continuo.
- d. **Surco interventricular posterior:** Contiene a la arteria descendente o interventricular posterior (rama de la coronaria derecha)

© Copyright Netter

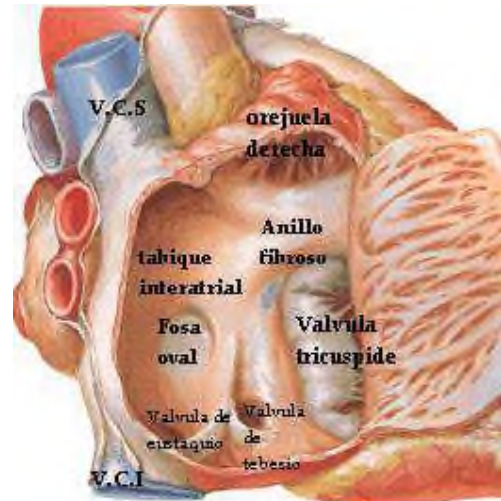
El surco auriculo ventricular posterior (coronario) y el surco interventricular posterior forman la cruz cordial o cruz de Hass)

Anatomía Humana

Morfología interna

1. **Aurícula o atrio derecho:** El flujo de sangre es de atrás hacia delante. Tiene la forma de un cubo con 6 caras:

- Cara superior:** En relación con la desembocadura de la vena cava superior, aquí se encuentra la cresta terminallis o marginallis.
- Cara inferior:**
 - Desembocadura de la **vena cava inferior** (**Válvula de Eustaquio**) (mide 2 cm.) (posterolateral).
 - Desembocadura del **seno coronario** (**válvula de tebesio**) (mide 1cm) (anteromedial).
- Cara externa o lateral:** Corresponde a la **orejuela o auriculilla derecha** que abraza a la arteria aorta, tiene forma triangular y contiene abundantes músculos pectíneos para hacer mayor presión sobre la A. Aorta y expulsar con mayor fuerza la sangre.



d. **Cara interna o medial:** corresponde al **tabique interatrial**, aquí se encuentran:

- La **fosa oval** (rezago del ostium primun o agujero de botal).
- Limbo de la fosa oval (**anillo de vieussens**)
- **Banda del seno** (relieve muscular entre la válvula de tebesio y Anillo de Vieussens y se dirige a la porción membranosa del septum I - V, contiene al tendón de todaro).
- Con el apoyo de una lupa se puede apreciar también el **triángulo de Koch**, en donde se encuentra el nódulo atrio ventricular de Aschoff Tawara (en el espacio subendocardico), formado por: Porción septal del anillo fibroso de válvula tricúspide, Prolongación anterior de la válvula de tebesio y Banda del seno.

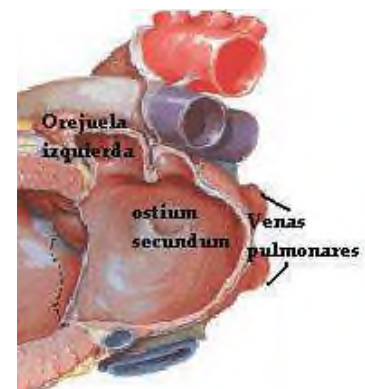


© Copyright Netter

- Cara anterior:** corresponde al **orificio atrioventricular derecho**. Aquí existe un **anillo fibroso** que se inserta en las paredes del orificio. En el anillo fibroso se implanta el aparato valvular tricúspide, que tiene 3 valvas, una anterior en relación con la cara anterior del ventrículo derecho, una posterior en relación con la pared posterior, y una válvula interna en relación con el septum.
- Cara posterior:** Es el espacio comprendido entre la desembocadura de los dos venas cavas. En el feto existe aquí **el tubérculo de Lower** que impiden que se mezcle la sangre de las 2 venas cavas. Además, en esta cara se encuentra el **nódulo sinusal, o marca paso o de Keith y Flack** (de localización subepicardica a nivel de la desembocadura de la V.C.S).

2. **Aurícula o atrio izquierdo:** Flujo de sangre de arriba abajo. Es posterior, y se encuentra en relación con el esófago. En infarto el paciente puede tener disfagia (dolor al deglutir). Atrás la aurícula izquierda, en la base y mirando de frente el ventrículo derecho, y en la punta y hacia atrás el ventrículo izquierdo, la proyección de las cavidades.

- Cara superior,** corresponde a la desembocadura de las **cuatro venas pulmonares**.
- Cara Inferior,** en relación con el orificio aurícula ventricular izquierdo, sobre el que se inserta el **anillo fibroso** que contiene a la **válvula mitral**.
- Cara externa o lateral,** en relación con la **orejuela o auriculilla izquierda** que tiene forma irregular, abraza a la arteria pulmonar y presenta escasos músculos pectíneos.
- Cara Interna,** corresponde al septum interatrial; aquí se encuentra el regazo del **ostium secundum** del agujero de botal y se forma un repliegue que toma por nombre **válvula semilunar o de "Parchappe"**.



Anatomía Humana

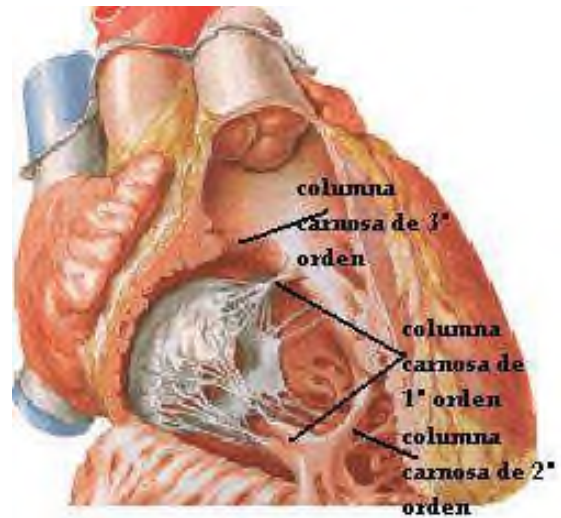
3. Ventrículo Derecho: El ventrículo derecho tiene la forma de una pirámide triangular, sus paredes musculares son delgadas y su borde es agudo en relación con el izquierdo. Situada derecho y anterior. De paredes delgadas (4 - 5mm). Presenta 3 paredes:

- **Pared interna:** convexa hacia la cavidad ventricular.
- **Pared anterior:** delgada, comprendida entre el surco interventricular y el borde derecho del corazón.
- **Pared posterior:** delgada, que va del borde derecho del corazón al surco interventricular posterior.

Presenta una región lisa (superior) y una rugosa (inferior). Región lisa también llamada cámara arterial, cono arterial o infundíbulo pulmonar:

Región rugosa: Presenta:

- **Columnas carnosas de primer orden**, son aquellas que están fijas por un extremo a la pared ventricular y del extremo libre se originan las cuerdas tendíneas. Se denominan pilares en el ventrículo derecho existe un pilar anterior, posterior y medial (músculo de Luschka)
- **Columnas carnosas de segundo orden**, están unidas a la pared ventricular por sus dos extremos y libres en el centro. Trabécula septomarginal (banda moderadora fascículo arqueado, contiene la rama derecha del Haz de Hiss)
- **Columnas carnosas de tercer orden**, están fijos en toda su extensión a la pared ventricular, hacen alto relieve sobre la pared. Como la banda parietal o cresta supraventricular de Hiss o espolón de Wolf.



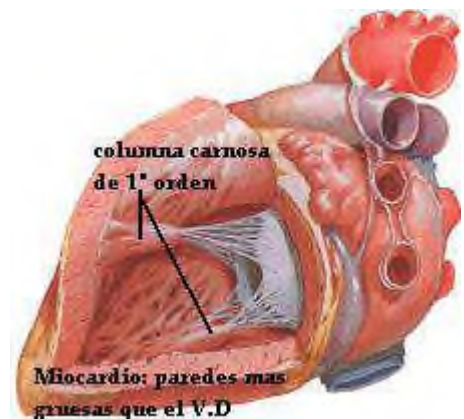
Las cuerdas tendíneas nacen de los pilares o columnas carnosas de primer orden

- **Cuerdas tendíneas de primer orden**, se originan del extremo libre de una columna carnosa y se dirigen al borde libre de la valva respectiva.
- **Cuerdas tendíneas de segundo orden**, se originan en el extremo libre de una columna carnosa de primer orden y termina en la cara ventricular de la valva.
- **Cuerdas tendíneas de tercer orden**, tienen el mismo origen, pero terminan en el anillo fibroso o van de un extremo a otro de la valva.

4. Ventrículo Izquierdo

Paredes: Tiene forma cónica, solo se reconocen 2 caras, externa e interna. Su pared muscular es bien desarrollada 2 a 3 veces la del derecho. En su interior se encuentran:

- **Situación:** Izquierdo y posterior.
- Conocida como la **cámara de altas presiones**.
- De paredes gruesas (**8 - 15mm**)
- Al corte transversal: circular (por concavidad del tabique interventricular)
- Presenta columnas carnosas o trabéculas de 1er orden (pilares, 2do y 3er orden).
- Posee menos músculos papilares que el ventrículo derecho (pero más grande)
- Presenta cuerdas tendíneas o tendinosas de 1er, 2do y 3er orden.
- Se encuentra la red subendocardica terminal (rama izquierda del Haz de Hiss)



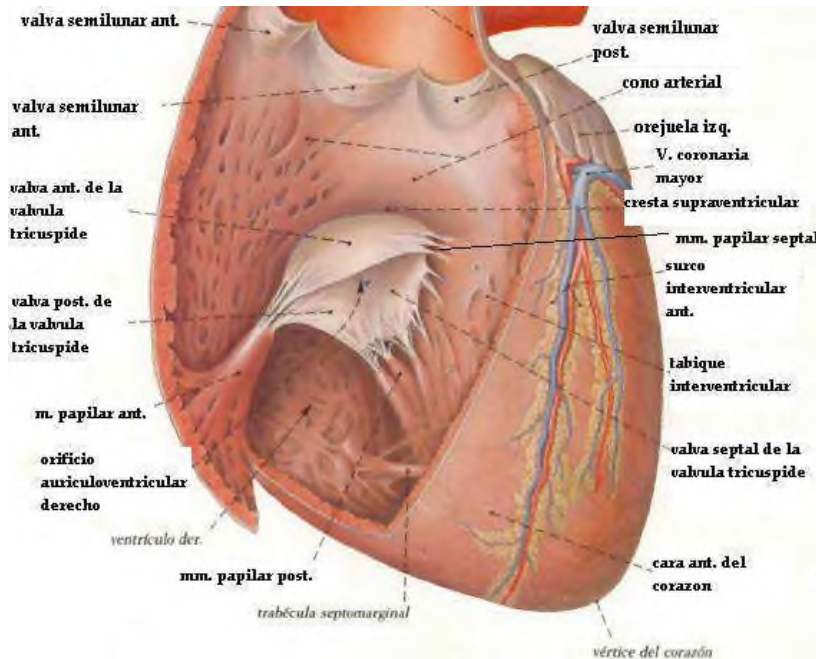
© Copyright Netter

Anatomía Humana

Aparato valvular

1. Válvulas Aurículo - ventriculares

- a. **V.A.V derecha (trigloquina o tricúspide)** Constituida por 3 valvas (superior, inferior y medial o septal) cada una con forma de "hoja". Cada valva consta de una lámina de tejido conectivo denso, revestidas en ambas caras por Endocardio y fija al anillo fibroso del orificio A-V. Se encuentra sujeta por Cuerdas tendinosas a los pilares (columnas carnosas de 1er orden) del V.D.



Pilar anterior: A valvas superior e inferior.

Pilar posterior: A valvas inferior y septal

Pilar Septal (músculo de Luschka): A valvas superior y septal.

Las cuerdas tendíneas se insertan en las valvas, así se tiene:

Cuerda tendinosa de 1er orden: En el borde libre de la valva.

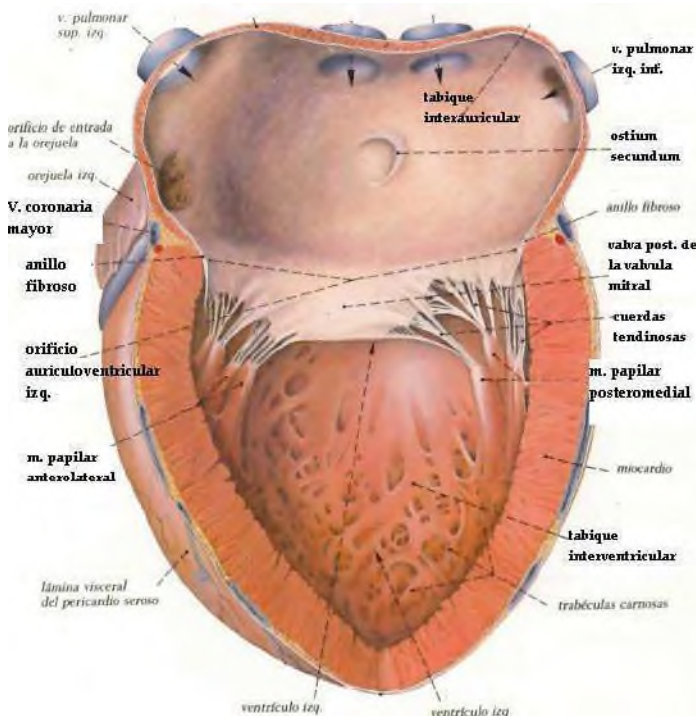
Cuerda tendinosa de 2do orden: En la cara ventricular de la valva.

Cuerda tendinosa de 3er orden: En el anillo fibroso o van de un extremo a otro de la valva.

- **Función:** Asegurar el flujo

neto unidireccional de sangre (de la A.D al V.D)

- **Estenosis:** Estrechamiento de la válvula. No permite el paso adecuado de sangre.
- **Insuficiencia valvular:** Deja regresar a la sangre.
- **PROYECCION SOBRE LA PARED TORACICA:** En la forma oblicua sobre el Esternon a nivel de la 5ta art. Condroesternal Derecha
- **FOCO DE AUSCULTACION:** Sobre el 4to E.II junto al Esternon o en el Tercio Inferior del Cuerpo Esternal (S6).



- b. **V.A.V. Izquierda (Mitral o Bicuspide):** Constituida por 2 Valvas (1 Anteromedial o Mayor y 1 Posterolateral o Menor), cada una con forma de "hoja". Cada valva consta de una lámina de tejido conectivo denso, revestidas en ambas caras por endocardio, y fija al anillo fibroso del orificio A-V. Se encuentra sujeta por cuerdas Tendinosas a los Pilares (Columnas carnosas de 1er orden) de V.I. Los 2 Pilares (Anterolateral y Posteromedial) envían Cuerdas Tendinosas a las 2 Valvas (Anteromedial y Posterolateral). También existen Cuerdas Tendinosas de 1er, 2do y 3er orden.

- **Función:** Es asegurar el flujo neto unidireccional de sangre (de la A.I Al V.I.)
 - Presenta un Área de Apertura normal de 4-5 cm²

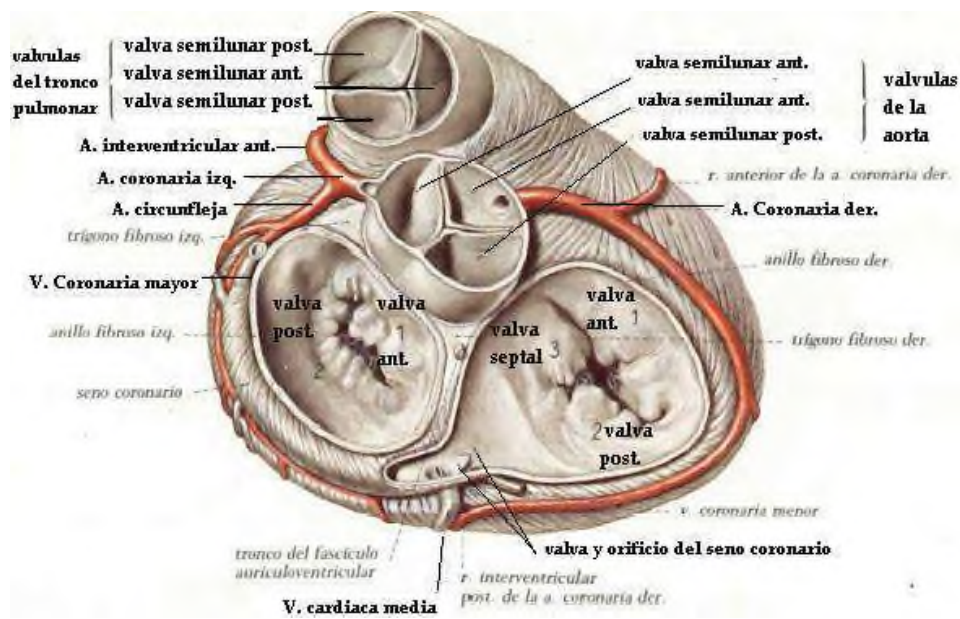
Anatomía Humana

- PROYECCION SOBRE LA PARED TORACICA: En la forma oblicua, sobre el Esternon, sobre el 4 to E.II.
- FOCO DE AUSCULTACION: Intersección del 5^{to} E.II y la línea medio - Clavicular (nivel de la mamila izquierda en el varón). (S1, S2 y S7)

2. Válvulas Sigmoides o Semilunares

a. V. SIGMOIDEA AORTICA:

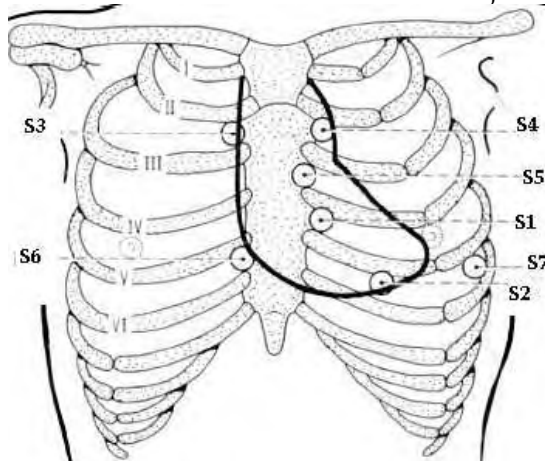
- Constituida por 3 Valvas (2 Anteriores y 1 Posterior) con forma de “canastilla o bolsillo”.
- Presentan en su borde libre las Lúnulas y el Nódulo e Arancio.
- La cavidad que forman se denominan Senos de Valsalva.
- Ostium Coronarios u Orificios de las Arterias Coronarias (Derecha e Izquierda).
- PROYECCION SOBRE LA PARED TORACICA: En forma oblicua de Izquierda a Derecha, sobre el Esternon, al nivel de la 4ta articulación Condroesternal Izquierdo
- FOCO DE AUSCULTACION: Sobre el 2^{do} EID junto al Esternon (S3 y S5).



© Copyright Sobotta

b. V. SIGMOIDEA PULMONAR

- Constituida por 3 valvas (2 Posteriores y 1 Anterior) con forma de “canastilla o bolsillo”.
- Presentan en su borde libre las Lúnulas y el Nódulo de Morgagni.
- Los espacios se denominan Senos y Valsalva.
- PROYECCION SOBRE LA PARED TORACICA: Sobre la 3^{ra} articulación Condroesternal Izquierda.
- FOCO DE AUSCULTACION: Sobre el 2^{do} EII junto de Esternón (S4)



© Copyright Sobotta.

Anatomía Humana

3. **Sístole y diástole:** Los eventos Mecánicos del Ciclo Cardiaco son 2:



a. **Sístole:** Es la Contracción de las paredes Ventriculares y el consiguiente Bombeo de la Sangre hacia las Arterias. Se inicia con el CIERRE de las Válvulas Aurículo-Ventriculares (1^{er} Ruido Cardiaco). Posteriormente se abren las Válvulas Sigmoideas permitiendo la "Eyección" o Bombeo de la Sangre hacia las Arterias.

- La Presión Sistólica en la Arteria Aorta es de 120 mmHg.
- La Presión Sistólica en la Arteria Pulmonar es de 25 mmHg.

b. **Diástole:** Es la relajación de las paredes Ventriculares y el consiguiente Llenado de los Ventriculos. Se inicia con el CIERRE de las Válvulas Sigmoideas o Semilunares (2^{do} ruido cardiaco). Posteriormente se Abren las Válvulas Aurículo - Ventriculares permitiendo el "Llenado" del Ventrículo con Sangre proveniente de las Aurículas.

- La Presión Diastolica en la Arteria Aorta es de 80 mm. Hg.
- La Presión Diastolica en la Arteria Pulmonar es de 8 mm. Hg.



Durante la SISTOLE la Sangre fluye de los Ventriculos a las Arterias.

- Al inicio el Ventrículo contiene unos 110-120 ml de sangre.
- Luego de la Eyección ambos Ventriculos expulsan 70ml (que se conoce como "Volumen Latido" o "Volumen de Eyección").

Durante la DIASTOLE la Sangre fluye de las Aurículas a los Ventriculos.

- El 75% de esta sangre fluye directamente, el 25% restante es impulsado por Contracción Auricular.
- La Presión en la Aurícula Derecha varía entre 0 y 4 o 6 mm. Hg.
- La Presión en la Aurícula Izquierda varía entre 1 y 7 u 8 mm. Hg.

Inervación del corazón

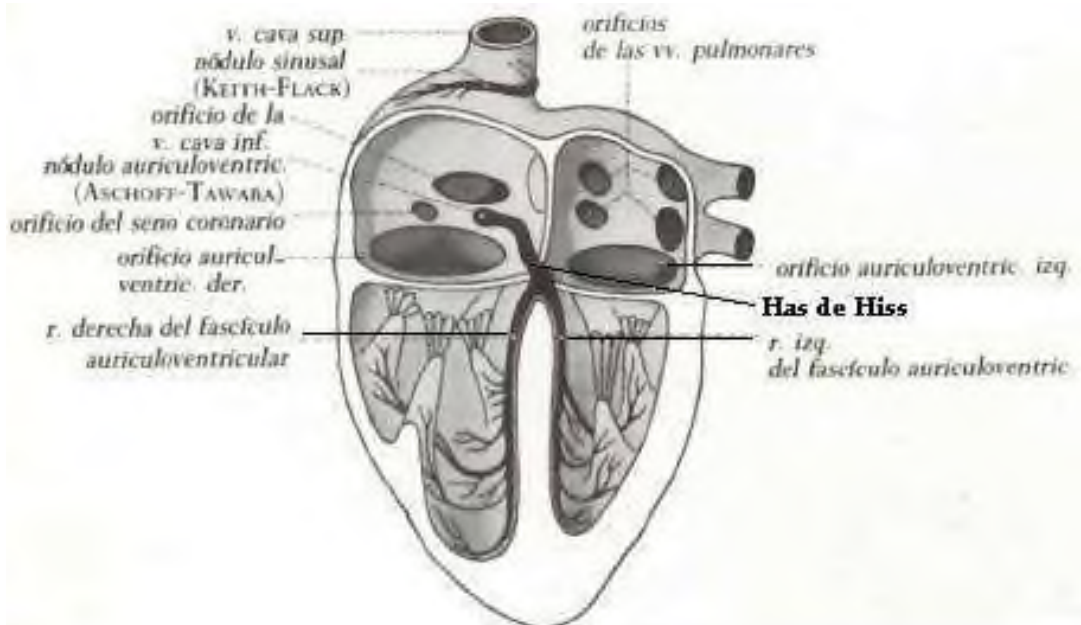
El corazón presenta 2 Sistemas de Inervación:

1. **Sistema de Conducción Autónomo:** Constituido por Miofibrillas especializadas en la generación y transmisión de Impulsos Eléctricos y que se encarga del AUTOMATISMO CARDIACO (Inicia la Contracción del Corazón, así como mantiene la Frecuencia, Ritmo y Fuerza de esta). El Sistema de Conducción Autónomo del Corazón esta conformado por:

- **Nódulo Sinusal (Sinoauricular de Keith Y Flack):**
Localizado en la pared posterior de la Aurícula Derecha Subepicardicamente a nivel de la desembocadura de la V. C. S.
Es una tira pequeña, aplanada y elipsoide que mide 15 mm. de largo, 3 mm. De ancho y 1 mm. de espesor.
Contiene un conjunto de Miofibrillas Especializadas que se encargan de iniciar y controlar la frecuencia Cardiaca descargando impulsos eléctricos 60 a 100 veces por minuto.
La velocidad e Intensidad de sus descargas eléctricas le dan la propiedad de ser el "MARCAPASO DEL CORAZON".
- **Haces o Fascículos Internodales:**
Las descargas eléctricas generadas por el Nódulo Sinusal se diseminan de forma radical a lo ancho de ambas Aurículas a una Velocidad de 0.3 m/s.
Pero en la Paredes de ala Aurícula Derecha algunas fibras de Músculos Pectíneos se encuentran alineadas formando 3 hileras llamadas Fascículos Internodales y donde las descargas eléctricas alcanzan una velocidad de 1 m/s. Estos fascículos son:
 - Fascículo Internodal Ventral (Thorel).
 - Fascículo Internodal Media (Bachman).
 - Fascículos Internodal Dorsal (Weckembal)

Anatomía Humana

- **Nódulo Aurículo - Ventricular (de ASCHOFF-TAWARA):**
Localizado en el tercio inferior del Septum Interauricular, Subendocardicamente a nivel del Triangulo de Koch.
Contiene también un conjunto de Miofibrillas Especializadas que constituyen un relevo en la Conducción de los impulsos eléctricos.
Debido a su disposición especial existe en "Retraso" o una "Pausa" a la Conducción de 1/10 de segundo que permite que la Sangre pase de las Aurículas a los Ventriculos a través de las válvulas Aurículo - Ventriculares.
Este Nódulo Aurículo - Ventricular cuando no es estimulado produce una descarga eléctrica de 40 a 60 veces por minuto.
- **Fascículo Aurículo - Ventricular (Haz de HIS):**
Se origina en el Nódulo Aurículo - Ventricular, pasa a los Ventriculos a través de Septum Interventricular, en el espesor de este a nivel de su tercio superior de Haz de His se divide en 2 rama (Rama Der. Y Rama Izq.) de las cuales se van desprendiendo a lo largo las fibras de Purkinje.
La Rama Der. De Haz de His se introduce en la Banda Moderadora (Fascículo Arqueado) o Trabécula Septomarginal y se distribuye por todo en Ventrículo Derecho.
La Rama Izquierda del Has de His se dividen 2 brazos (Anterosuperior y PosteroInferior) que se distribuyen por todo el Ventrículo Izquierdo.
- **Fibras de PURKINJE:**
Se originan a lo largo de las 2 ramas de Haz de His, desde el espesor del Tabique Interventricular hasta las paredes de ambos Ventriculos.
Todas las Fibras de Purkinje constituyen la RED SUBENDOCARDICA TERMINAL que se continua con las fibras musculares Ventriculares ocasionando su Contracción.
La Red Subendocrática termina puede, sin ser estimulada producir un descarga eléctrica de 15 a 40 veces por minuto.



© Copyright Sobotta.

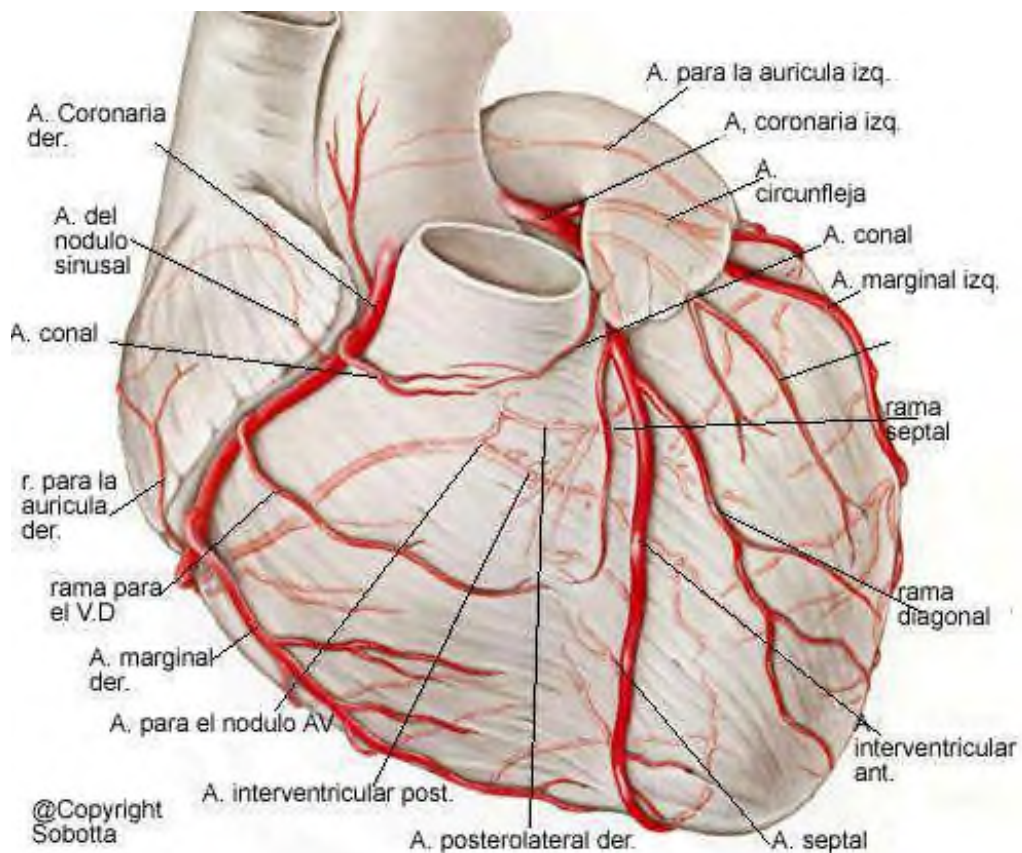
2. **Sistema Nervioso Vegetativo (Plexo Cardíaco):** Constituido por:
 - Sistema Nervioso SIMPÁTICO (Que AUMENTA la Fuerza y Frecuencia de las Contracciones Cardíacas).
 - Sistema Nervioso PARASIMPÁTICO (Que DISMINUYE la Fuerza y Frecuencia de las Contracciones Cardíacas).

Anatomía Humana

Irrigación arterial del corazón

1. **Arteria coronaria derecha**, se origina del seno de valsvalva derecho de la válvula sigmoidea aórtica, es más delgada que la coronaria izquierda. Desde su nacimiento recorre el surco atrioventricular anterior derecho de donde nace la rama Atrial que, a su vez, da la arteria del Nódulo Sinusal de Keith y Flack).

Hasta llegar al margen o borde derecho del corazón en donde proporciona la arteria marginal o del borde derecho del corazón. Durante su recorrido por el surco, da ramas ascendentes para la aurícula y descendentes para el ventrículo derecho. Después de dar la arteria marginal se dirige por el surco atrioventricular posterior derecho, en donde da rama ascendente para la aurícula, sobre todo una que se dirige al nódulo Aurículo - ventricular de Aschoff) y la Interventricular Posterior (que irriga el 1/5 posterior del Septum Interventricular y el haz de His. También emite ramas descendentes para irrigar la cara posterior del ventrículo derecho. Al llegar al surco interventricular posterior, desciende por el surco hasta su 1/3 inferior en donde se anastomosa con la izquierda. Durante su trayecto proporciona irrigación a la cara posterior de ambos ventrículos.

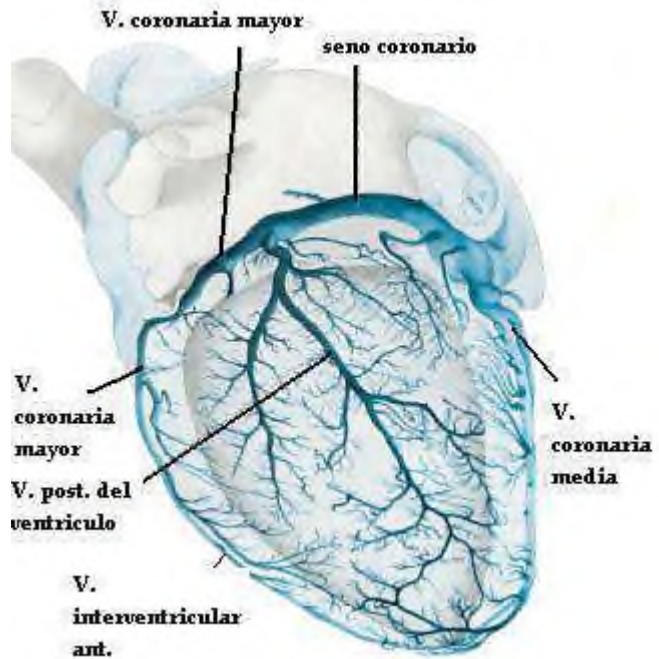


2. **Arteria coronaria Izquierda:** Se origina del seno de valsvalva izquierda, es de mayor calibre que la derecha. Mas gruesa pero mas corta (mide aprox. 1 cm), da 2 ramas:
 - **Arteria interventricular anterior** que recorre todo el surco del mismo nombre. Durante su trayecto irriga el infundíbulo de la pulmonar y la cara anterior de ambos ventrículos. Al llegar al vértice del corazón, lo rodea y se sitúa en el surco interventricular posterior por el cual asciende hasta anastomosarse con la derecha. Da la Arteria Grasosa de Vieussens al Infundíbulo. Irriga los 4/5 anteriores del Septum Interventricular y el Haz de His
 - **Arteria circunfleja**, recorre el surco atrioventricular anterior y posterior proporcionando ramas ascendentes y descendentes (para la aurícula y ventrículo izquierdo anteriores y posteriores). Al llegar al surco interventricular posterior se anastomosa con la derecha. La irrigación del corazón es de tipo terminal. De la que nace la Arteria del borde Izquierdo del corazón lo recorre de arriba abajo y emite una serie de ramas terminales para la cara anterior y posterior del ventrículo izquierdo. Contribuye a la irrigación de la Aurícula Izquierda.

Anatomía Humana

Drenaje venoso del corazón

El corazón es drenado en parte por venas que desembocan en el seno coronario y en parte por pequeñas venas que drenan directamente en las cavidades del corazón. Las venas directas son, las cardiacas accesorias que desembocan en la cara anterior del ventrículo derecho, una de estas es la vena de tebesio o cardiacas mínimas, se originan en el corazón y drenan en sus cavidades aurícula generalmente. El seno coronario, se encuentra en el surco coronario, entre la aurícula y ventrículo izquierdo y drena a la cara inferior de la aurícula derecha. Sus tributarias son: la vena coronaria mayor que asciende por el surco interventricular anterior; las venas posteriores del ventrículo izquierdo; vena interventricular posterior o coronaria media, vena coronaria menor que asciende por el borde derecho del corazón, la vena oblicua de la aurícula izquierda, etc.

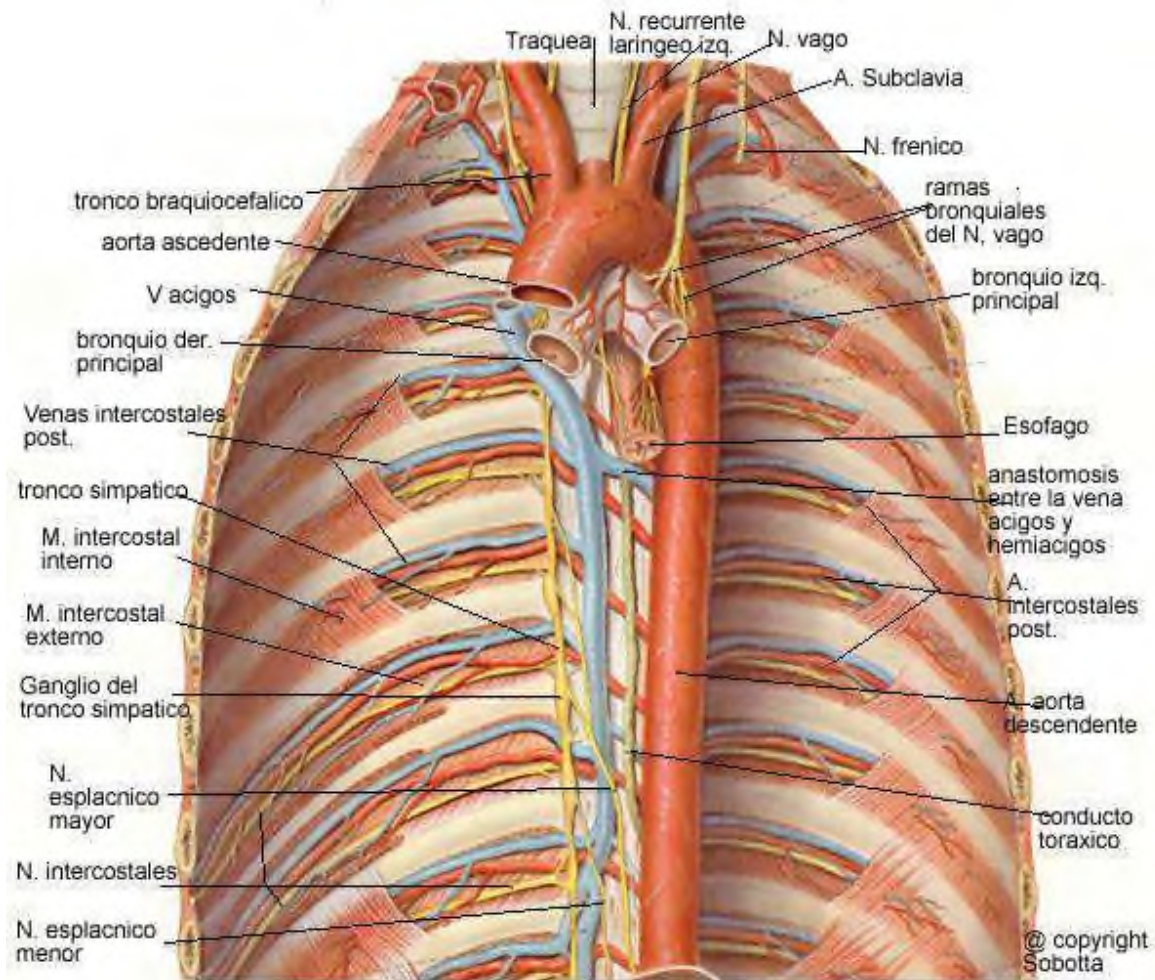


© Copyright Sobotta.

MEDIASTINO POSTERIOR

Es el espacio comprendido entre la hoja posterior del pericardio y la columna vertebral y parrilla costal. En este espacio se encuentran estructuras muy importantes.

- Vena ácigos mayor:** Se origina por las primeras lumbares y la última intercostal, recorre el Torax de abajo hacia arriba. Al llegar a D4 aprox. Hace su cayado para desembocar posteriormente en la vena cava superior. Asimismo a nivel de D7 recibe a la hemiacigos o ácigos menor. También recibe el tronco venoso de las intercostales superiores derechas y a veces izquierda.
- Vena ácigos menor o hemiacigos:** recibe la sangre venosa de las intercostales izquierdas. Se sitúa por detrás de la arteria aorta. A nivel de D7 cruza de izquierda a derecha para drenar en la ácigos mayor, puede recibir el tronco venoso de las intercostales superiores izquierda.
- Aorta descendente:** recorre la región situándose a la izquierda del esófago después de cruzarlo. Por su cara posterior emite la ramas intercostales, las intercostales derechas son más largas que las izquierdas. También proporciona otras ramas como las bronquiales, esofágicas, diafragmáticas, etc.
- Esófago torácico:** se sitúa por dentro de la aorta, mide aprox. 12-14cm de longitud, está por dentro de la vena ácigos mayor. Está en relación con los vagos.
- Conducto torácico:** cruza el diafragma por el hiato aórtico, luego se dirige a la derecha se sitúa entre el esófago y la vena ácigos mayor. A nivel de D4 cruza de derecha a izquierda para desembocar en el ángulo yúgulo subclavio izquierdo.
- Nervios vagos,** cruzan el tórax, forman el plexo pulmonar y esofágico, el vago derecho se dirige de arriba hacia abajo por detrás del esófago. El vago izquierdo tiene la misma dirección pero por delante del esófago. Ambas estructuras atraviesan el diafragma junto con el esófago.
- Simpático torácico:** esta formado por los ganglios simpáticos de la cadena ganglionar, existe un ganglio por cada vértebra. Cada ganglio tiene aferentes que vienen por los nervios intercostales,. Los eferentes se distribuyen por las vísceras de la región.



PULMONES

Órgano que tiene la forma de una pirámide triangular, el vértice es superior y la base inferior. El derecho pesa aprox. 600 gramos y el izquierdo 500 gramos. Es color Rosado pálido. Los pulmones están fijos en su posición primero por la pleura que los cubre, luego por los bronquiotruncos y la tráquea. Además, los pediculos vásculo nerviosos y la presión intratórica. Presentan para su estudio 3 caras:

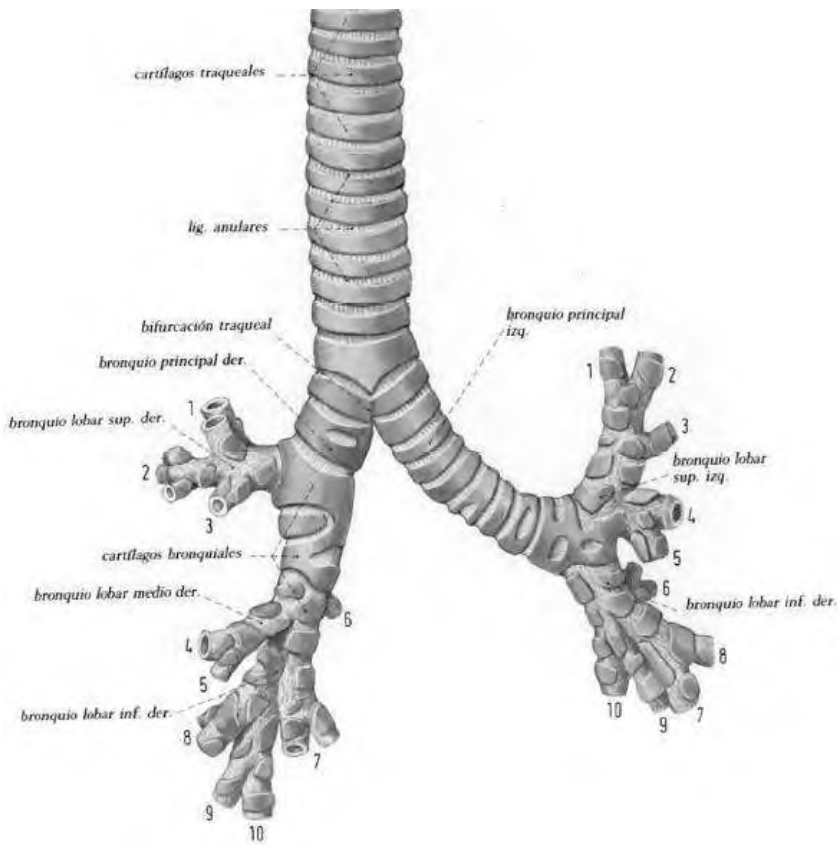
- Cara antero externa:** esta en relación con la parrilla costal.
- Cara inferior:** Se relaciona con el diafragma.
- Cara medial o interna:** Sus relaciones son distintas para el pulmón derecho e izquierdo.
 - **Cara interna del pulmón derecho:** Se relaciona con el pericardio, vena ácigos mayor, vena cava superior y tronco braquiocefálico derecho.
 - **Cara interna del pulmón izquierda:** Se relaciona con el pericardio, cayado de la aorta y porción descendente, esófago torácico, carótida primitiva, arteria subclavia izquierda.

Bronquiotruncos

A nivel del ángulo de Louis o T4 se encuentra la división de la tráquea en bronquiotronco derecho e izquierdo conocido como Carina.

- 1) **El bronquiotronco derecho**, mide aprox. 2cm de longitud por 2 cm de diámetro. Es cabalgado por la vena ácigos mayor. Se divide en 3 bronquios: superior, medio e inferior.
 - El **bronquio lobar superior** se divide en 3 **bronquios segmentarios**: 1 apical, 2 posterior y 3 anterior.
 - El **bronquio lobar medio** se divide en 2 **bronquios segmentarios**: 4 lateral, 5 medial.
 - El **bronquio lobar inferior** se divide en 5 **bronquios segmentarios**: 6 basal apical, 7 basal medial, 8 basal anterior, 9 basal lateral y 10 basal posterior.

Estos bronquios segmentarios seguirán dividiéndose en bronquios respiratorios hasta llegar a los alvéolos pulmonares, en donde se realiza la **hematosis**.

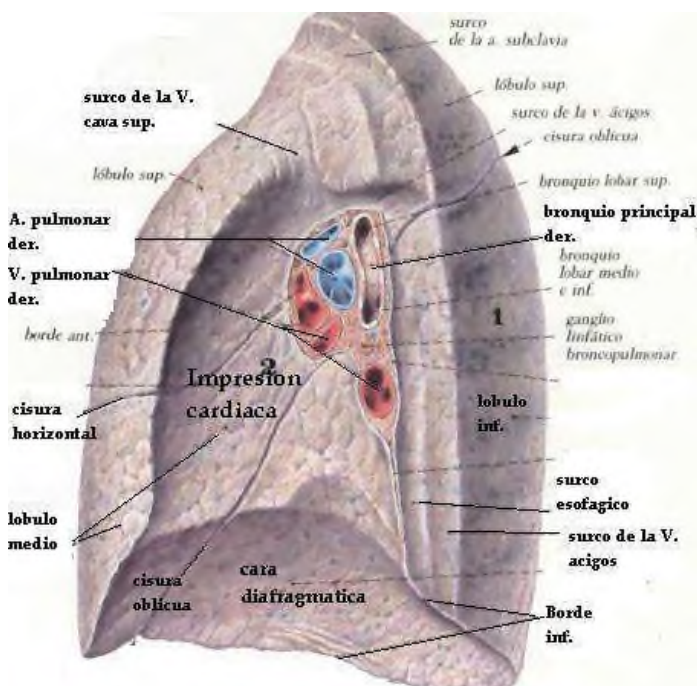


© Copyright Sobotta

2) El **bronquiotronco izquierdo**, es más largo, mide aprox. 4cm de longitud y 2cm de diámetro. Es cabalgado por la arteria por la arteria aorta y es recorrido en su cara posterior por dos arterias bronquiales. Se divide en 2 bronquios lobares superior e inferior.

- El **bronquio lobar superior** se divide en 2 bronquios segmentarios uno superior y uno para la lingula: 1+2 ápico posterior y 3 anterior izquierdo. El bronquio del lóbulo de la lingula se divide en bronquiosegmentario 4 lingular superior y el 5 lingular inferior.
- El **bronquio lobar inferior** se divide en 4 **bronquios segmentarios**: se divide en 6 izquierdo basal apical, 7+8 anteromedio basal, 9 izquierdo basal lateral y 10 izquierdo basal posterior.

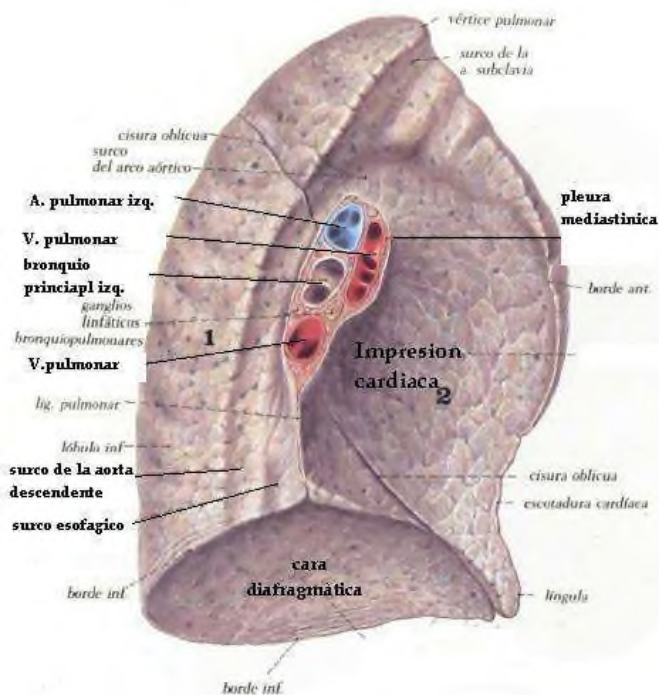
Distinguimos en el pulmón derecho 10 segmentos bronquio pulmonares y en el izquierdo 8 segmentos bronquio pulmonares.



Hilio pulmonar:

El hilio pulmonar derecho tiene forma ovalada y se divide en 4 cuadrantes: en el cuadrante ánterosuperior se ubica la arteria pulmonar, en el cuadrante antero inferior se ubica la vena pulmonar. En el cuadrante postero superior esta el bronquio tronco y en el postero inferior la otra vena pulmonar.

Anatomía Humana



El hilio pulmonar izquierdo tiene la forma de “raqueta “ o de “vírgula”, se divide también en 4 cuadrantes: en el cuadrante ántero superior e inferior se ubican las venas pulmonares, en el cuadrante postero superior se localiza la arteria pulmonar, y en el cuadrante postero inferior se ubica el bronquio tronco izquierdo.

Irrigación

Hay una irrigación funcional a cargo de la arteria pulmonar y una nutritiva a cargo de las arterias bronquiales ramas de la aorta. Arteria pulmonar se origina del ventrículo izquierdo, lleva sangre venosa con anhídrido carbónico, se divide por detrás del cayado de la aorta en arteria pulmonar derecha e izquierda, se distribuyen por el pulmón llevando la sangre hasta el alveolo pulmonar, aquí se produce el intercambio gaseoso (hematosis), dejan anhídrido carbónico y captan oxígeno. Es así como regresa para las 4 venas pulmonares, traen la sangre arterial para verterla a la aurícula izquierda.

Inervación

El plexo pulmonar de naturaleza simpática y parasimpática se encarga de inervar a los pulmones. Linfáticas, los linfáticos superficiales y profundos confluyen al grupo hiliar, luego hacen escala en el grupo intertraqueo bronquial, para avanzar al grupo pre y retro traqueal.

CAPITULO V: ABDOMEN

CONTENIDOS

- Topografía de la pared abdominal.
- Pared anterolateral del abdomen.
- Peritoneo y cavidad peritoneal.
- Vísceras abdominales
- Espacio retroperitoneal: Riñón, Uréter y glándula suprarrenal

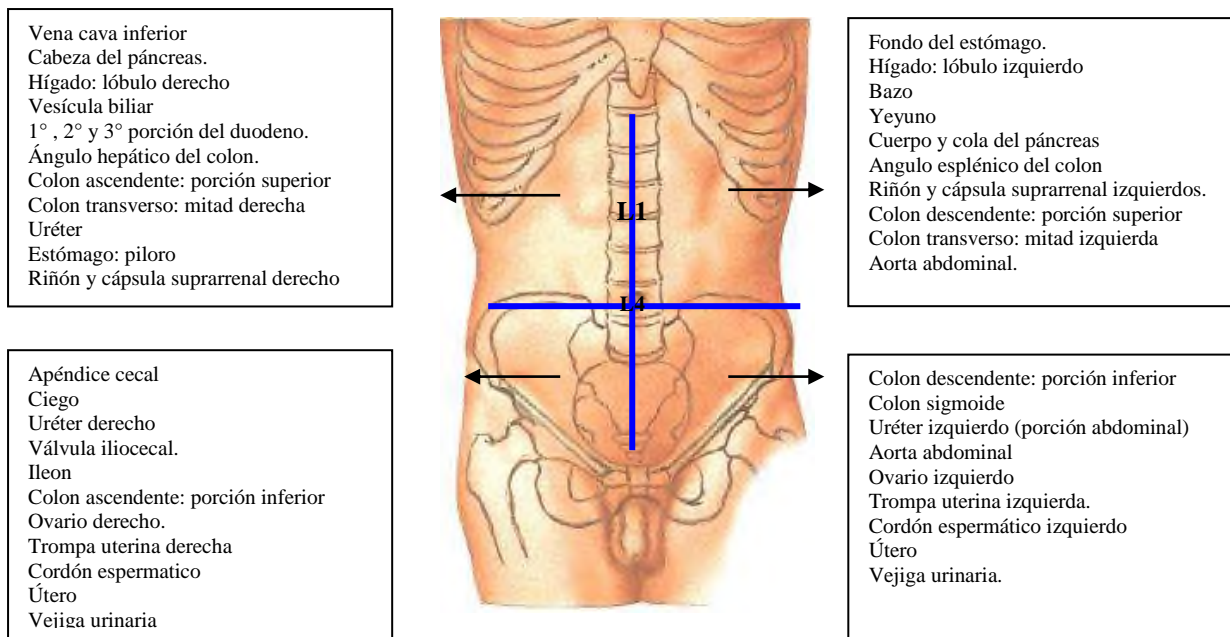
ABDOMEN

La cavidad abdominal forma la parte superior y principal de la cavidad abdominopélvica, comprendido entre el diafragma torácico y el estrecho superior de la pelvis. El diafragma constituye el techo de la cavidad abdominal, esta no tiene un suelo propiamente dicho, sino que se continúa con la cavidad pélvica. La cavidad abdominal se extiende en el plano superior hasta la caja torácica, es decir hasta el 4º espacio intercostal, en espiración profunda. Por eso, parte de los órganos abdominales el bazo, el hígado parte de los riñones y estómago está protegido por la caja torácica. La pelvis mayor o falsa, da soporte y protege, en parte, las vísceras abdominales inferiores (parte del ileon, ciego y colon sigmoides). Podemos citar las siguientes funciones propias de la cavidad abdominal:

- Forma la mayor parte de la cavidad abdomino pélvica.
- Está situada entre el diafragma y el estrecho superior de la pelvis.
- Queda separada de la cavidad torácica por el diafragma torácico.
- Se continúa en el plano inferior con la cavidad pélvica.
- Esta cubierta por la caja torácica en la parte superior.
- Esta soportada y protegida en parte por la pelvis mayor en la zona inferior.
- Aloja la mayoría de los órganos de la digestión, el bazo, los riñones y la mayor parte de los uréteres.

TOPOGRAFÍA DE LA PARED ABDOMINAL

- Para las descripciones clínicas generales se suelen establecer **cuatro cuadrantes abdominales**, Los cuatro cuadrantes abdominales son las áreas que se utilizan con más frecuencia desde el punto de vista de la medicina y la cirugía. Las líneas que lo limitan son la línea media vertical y el plano umbilical horizontal. Los cuadrantes se denominan derecho superior e inferior, y el izquierdo superior e inferior.



- Los clínicos describen **nueve regiones de la cavidad abdominal** para localizar los órganos a los dolores abdominales.

Líneas verticales: De cada lado corresponde a la **línea claviclar media**, derecha e izquierda respectivamente. Cuando se extiende hacia abajo llega al punto inguinal medio, a medio camino entre la sínfisis del pubis y la espina iliaca anterosuperior.

Líneas horizontales:

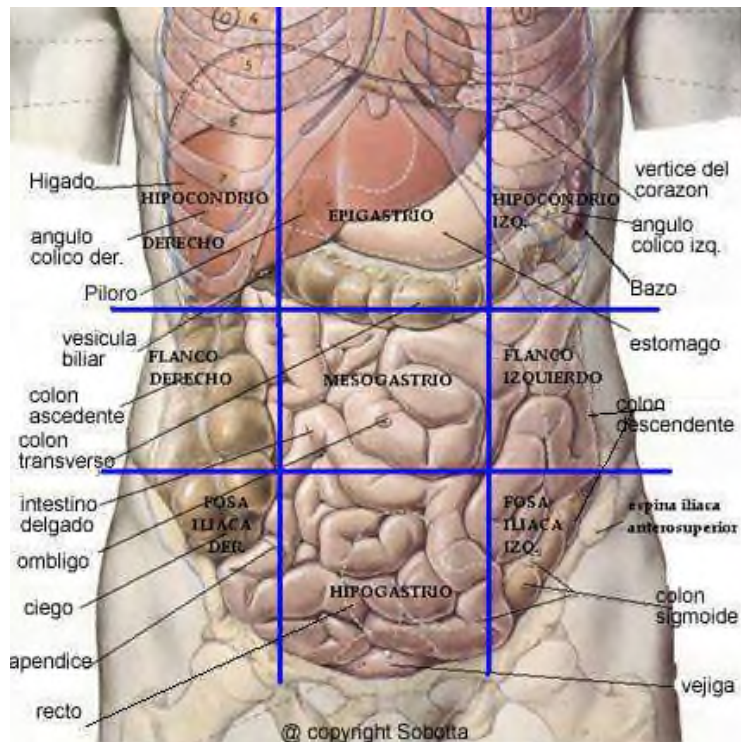
1. **Línea subcostal**, que pasa por el borde inferior de las décimas costillas.
2. **Línea bicrestal**, se traza entre los tubérculos de las crestas ilíacas.

Proyecciones de las vísceras intrabdominales

1. **Fosa iliaca derecha:** Apéndice cecal, ciego, uréter derecho y válvula iliocecal.
2. **Flanco derecho:** Colon ascendente, uréter abdominal, asas intestinales

Anatomía Humana

3. **Hipocondrio derecho:** ángulo hepático del colon, asas intestinales, hígado, vesícula biliar, riñón derecho, cápsula suprarrenal derecha, duodeno, etc.
4. **Epigastrio:** Hígado, estómago y píloro, vía biliar principal, cabeza y cuerpo del páncreas, plexo solar.
5. **Hipocondrio izquierdo:** Hígado, bazo, cola del páncreas, ángulo esplénico del colon, riñón y cápsula suprarrenal izquierdos, asas intestinales.
6. **Flanco izquierdo:** Colon descendente, asas intestinales, uréter abdominal izquierdo.
7. **Fosa iliaca izquierda:** colon iliopélvica, uréter izquierdo.
8. **Mesogastrio:** Colon transverso que forma el límite superior, asas intestinales, arteria aorta, vena cava inferior, conducto torácico, origen del plexo lumbar, músculos de la pared posterior.
9. **Hipogastrio:** Asas intestinales, vejiga urinaria, próstata, vesículas seminales en el hombre, útero y vagina en la mujer.



Puntos dolorosos

Estos puntos traducen patología de las principales vísceras abdominales.

- a. **Punto epigástrico:** sobre la línea xifoumbilical se divide en tercios, el punto se encuentra entre los 2/3 inferiores y el 1/3 superior. En este lugar se detecta el dolor de la úlcera péptica. Punto de Addison.
- b. **Punto vesicular:** Queda establecido en el momento que la línea que une el ombligo al pliegue anterior de la axila corta el reborde costal derecho. Traduce patología de la vesícula biliar.
- c. **Punto pancreato coledociana:** Sobre la línea umbilico - axilar se toman 0,5cm, sobre la línea umbilica - xifoidea se traza 2cm. Se une los 3 puntos obteniendo el triángulo pancreato coledociano. Traduce patología del coledoco sobre terminal y de la cabeza del páncreas.
- d. **Puntos apendiculares:** son 3, el primero corresponde al **punto de Morris**, sobre la línea espino umbilical (espina iliaca ántero superior) se divide en 3 tercios, el punto mencionado está en el 1/3 interno, el punto de **Mc Burney (más importante)** está en el 1/3 externo, y el **punto de Lanz** se encuentra en el 1/3 derecho de la línea bi espinosa. Si se reúne estos 3 puntos obtendremos el área o triángulo apendicular, traduce problemas de apendicitis aguda. Se forma el triángulo de Livigston.
- e. **Punto anexial:** se encuentra en el 1/3 derecho e izquierdo de la línea biespinosa, traduce patología anexial.
- f. **Puntos reno ureterales:** los superiores se encuentran a la altura del ombligo, pero a 2cm a la derecha e izquierda, los ureterales medios, a la misma altura pero sobre la línea biespinosa, los puntos **ureterales inferiores** se encuentran a 1cm por debajo de los anteriores, se palpan por tacto rectal, los otros ya mencionados a nivel abdominal. Las pielonefritis y litiasis ureterales se detectan a esa altura.

Anatomía Humana

- g. **Puntos renales:** Se encuentra en el ángulo costo vertebral derecho e izquierdo. Los problemas de nefritis o litiasis renal se pueden detectar a este nivel.

Puntos débiles

Es un punto donde la pared abdominal es vulnerable. Presentan en algunos sitios cierta debilidad que puede ocasionar la salida del contenido abdominal (hernia).

- El ombligo es un punto débil, sobre todo cuando el niño es llorón, el embarazo puede ocasionar hernia.
- La línea alba que presenta orificios para el pasaje de las estructuras vasculonerviosas puede, cuando hay causas que aumenten la presión intraabdominal producir hernias epigástricas o de la línea alba, en caso de embarazo toma el nombre de línea bruna.
- Trayecto inguinal, se considera como punto débil el orificio superior o profundo, cuando se relaja, se producen las hernias inguinales indirectas, también constituye otro punto débil en esta zona la pared posterior, el triángulo o 1/3 medio que sólo tiene fascia transversalis, por allí emergen las hernias inguinales directas.
- Orificio crural, es un espacio ubicado en la parte medial del borde anterior del hueso coxal, por dentro de la vena femoral, por allí se originan las hernias crurales.
- Línea semilunar de Spiegel, que está delimitada por los músculos oblicuos, y transversa al continuarse hacia la línea media sólo con su aponeurosis, en este lugar se producen las hernias para rectales o de la línea semilunar.
- Triángulo y cuadrilátero lumbares, constituyen también puntos débiles por donde se producen las hernias para lumbares.

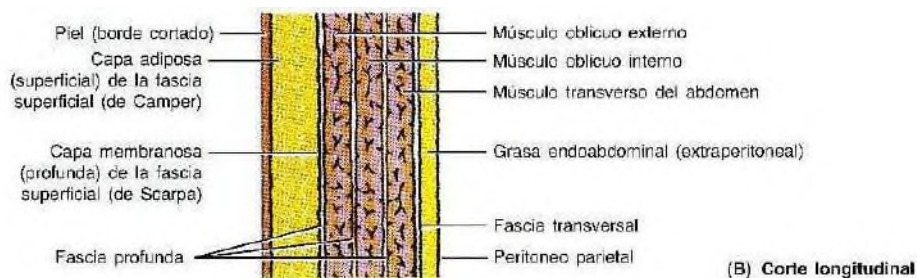
PARED ANTEROLATERAL DEL ABDOMEN

Limites de la pared anterolateral

- Plano superior:** por los cartílagos de la 7^o a las 10^o costillas y por la apófisis xifoides del esternón.
- Plano inferior:** por el ligamento inguinal y los huesos de la pelvis.

La pared consta de:

- Piel:** La piel de la región es delgada, suave, transparente, muy elástica y tremendamente sensible, la sensibilidad la proporcionan los nervios intercostales.
- El TCSC:** El tejido subcutáneo que cubre la mayor parte de la pared se compone de una capa de tejido conjuntivo con una variable de grasa. En la obesidad esta capa de grasa es gruesa y suele formar uno o más pliegues irregulares (panículo adiposo). En la parte inferior de la pared, el tejido subcutáneo se compone de dos capas:
 - Una capa grasa (superficial) (fascia de Camper).
 - Una capa membranosa (profunda) (fascia de Scarpa).

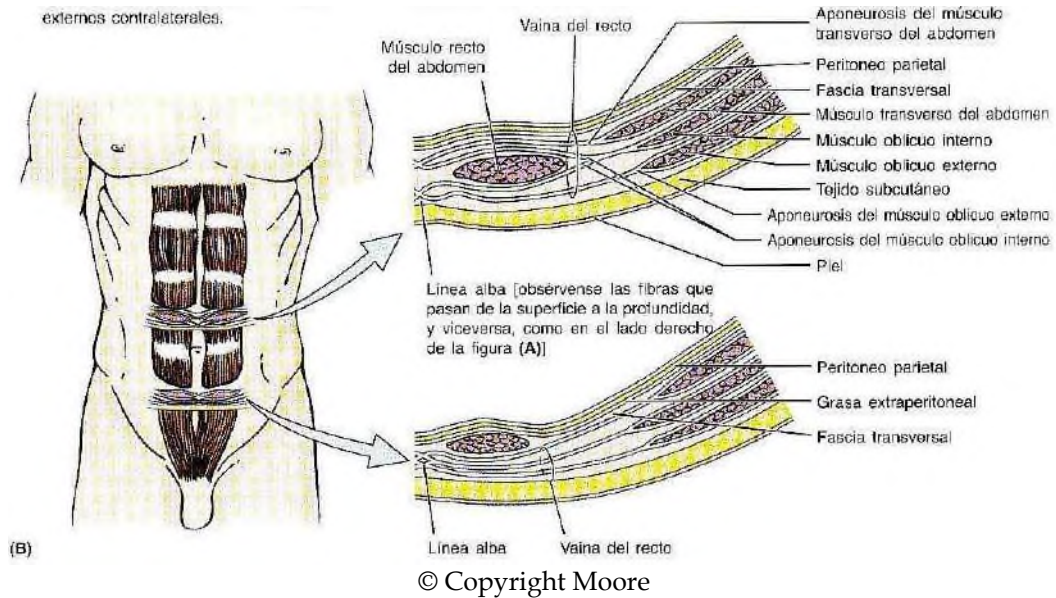


- La aponeurosis:** De esta zona constituye el estuche de los rectos y debe ser estudiada en 2 cortes transversales, uno en los 2/3 superiores y otro en el 1/3 inferior.
 - Corte transversal en los 2/3 superior,** la aponeurosis de los oblicuos y transversos tiene 2 hojas, anterior y posterior la fascia cubre a los músculos hasta donde termina la parte carnosa (línea semilunar). A esta altura las 2 hojas del músculo **oblicuo mayor** pasan por **delante** del recto anterior mayor del abdomen. La hoja anterior del **oblicuo menor** pasa por **delante** y la hoja posterior por **detrás**. Las 2 hojas del **transverso** pasan por **detrás del músculo recto**. Resulta de todo esta que, el músculo está protegido por delante y por detrás de la misma forma.
 - Corte transversal a nivel del 1/3 inferior,** el límite anatómico está dado por el arco de Douglas. Las 2 hojas aponeuróticas del oblicuo mayor, menor y transversos pasan por delante del recto y

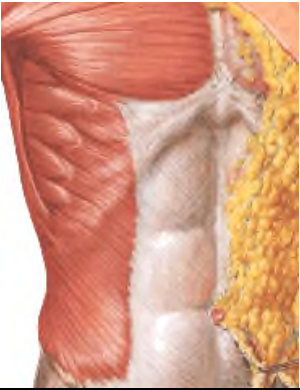

Anatomía Humana

sólo la fascia transversalis constituye la pared posterior. La fascia que hacemos mención es la misma fascia endotorácica, que en su avance inferior se convierte en fascia endoabdominal (a esta altura se llama fascia transversalis).

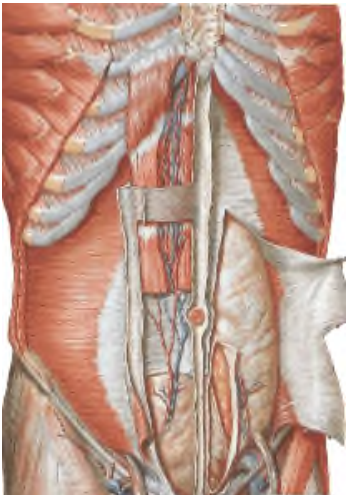
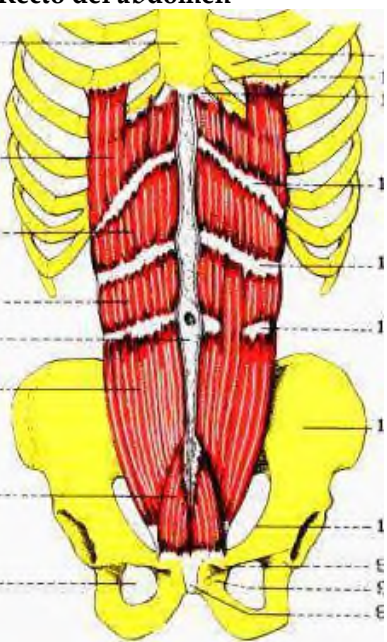
La **línea alba** es una banda fibrosa que se erige verticalmente por toda la pared anterior del abdomen, recibe las inserciones de los músculos oblicuos y transversos del abdomen. Este rafe tendinoso se estrecha debajo del ombligo y se ensancha por encima de él. En la parte central, por debajo del ombligo, la línea alba contiene el anillo umbilical, un defecto de la línea alba por el que pasan los vasos umbilicales fetales hacia y desde el cordón umbilical y la placenta.



d. Muscular

Músculo	Origen	Inserción	Acción Principal
Oblicuo externo 	Cara lateral de las 4-6 últimas costillas.	Línea alba, tubérculo del pubis y mitad anterior de la cresta iliaca.	Comprime y soporta las vísceras abdominales, flexiona y rota el tronco
Oblicuo interno 	Fascia toracolumbar, dos tercios anteriores de la cresta iliaca y mitad lateral del ligamento inguinal.	Bordes inferiores de la 10 ^a - 12 ^a costillas, línea alba y línea pectínea a través del tendón conjunto.	

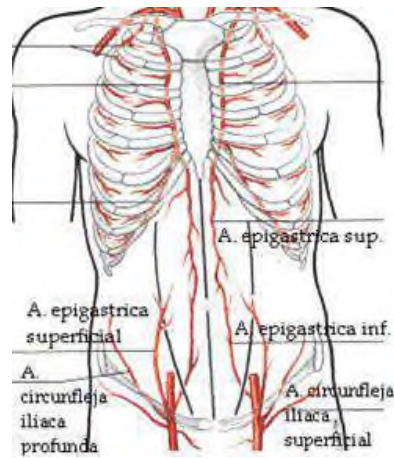
Anatomía Humana

<p>Transverso del abdomen</p> 	<p>Caras internas del 7º - 12º cartílago costal, fascia toracolumbar, cresta iliaca y tercio lateral del ligamento inguinal</p>	<p>Lina alba con aponeurosis del músculo oblicuo interno, cresta del pubis y línea pectínea a través del tendón conjunto.</p>	<p>Comprime y soporta las vísceras abdominales</p>
<p>Recto del abdomen</p> 	<p>Sínfisis del pubis y cresta del pubis</p>	<p>Apófisis xifoides y 6º - 7º cartílago costal.</p>	<p>Flexiona el tronco y comprime las vísceras abdominales.</p>

Vasos de la pared anterolateral del abdomen

1. Arterias:

Arteria	Origen	Trayectoria	Distribución
Epigástrica superior	Arteria torácica interna	Desciende en la profundidad de la vaina del recto hasta el músculo recto del abdomen.	Músculo recto del abdomen y porción superior de la pared anterolateral del abdomen.
Epigástrica inferior	Arteria iliaca externa	Discurre por la cara superior y entra en la vaina del recto; pasa en la profundidad del músculo recto del abdomen.	Músculo recto del abdomen y porción medial de la pared anterolateral del abdomen
Iliaca circunfleja profunda		Discurre por la cara profunda de la pared anterior del abdomen, paralela al ligamento Inguinal.	Músculo ilíaco y porción inferior de la pared anterolateral del abdomen
Iliaca circunfleja superficial	Arteria femoral	Viaja por la fascia superficial a lo largo del ligamento inguinal.	Tejido subcutáneo y piel que cubre la porción inferior de la pared anterolateral del abdomen.
Epigástrica superficial		Viaja por la fascia superficial hasta el ombligo.	Tejido subcutáneo y piel que cubre la región suprapúbica



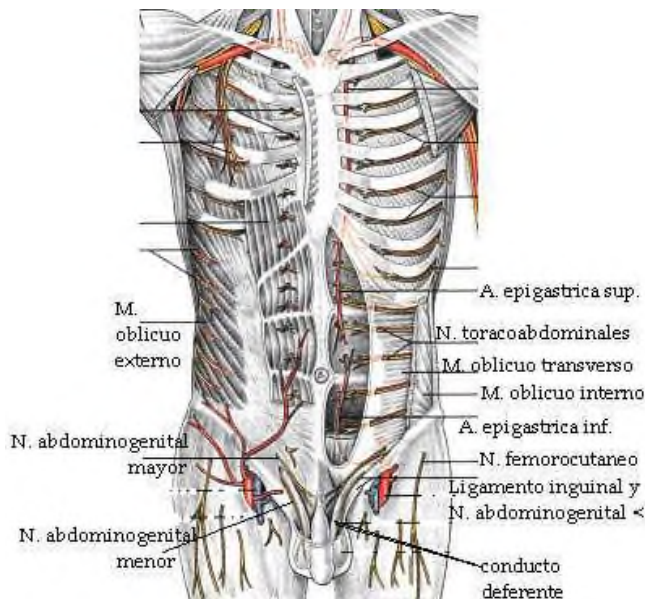
© Copyright Yocochi

2. **Venas:** Las venas sanguíneas de la pared anterolateral del abdomen comprenden:

- V. epigástrica inferior
- V. epigástrica superior
- V. epigástrica superficial
- V. iliaca circunfleja superficial
- V. iliaca circunfleja profunda.

Nervios de la pared anterolateral del abdomen

- **Los nervios toracoabdominales**, ramos abdominales (cutáneos) anteriores de los ramos primarios ventrales de los últimos seis nervios torácicos (T7 a T11).
- **Los nervios subcostales (T12)**
- El **nervio abdominogenital mayor**: cruza el cuadrado lumbar por detrás de la porción inferior del riñón, atraviesa el transverso del abdomen cerca de la cresta iliaca y se bifurca en ramas cutáneas genital y abdominal. La rama genital perfora el oblicuo interno aproximadamente a 2.5 cm. por dentro de la espina iliaca anterosuperior, y el oblicuo externo a 3.75 cm, aproximadamente, por arriba del anillo inguinal externo, y se distribuye en la piel de la región púbica. La rama abdominal atraviesa los músculos oblicuos y desciende sobre la cresta iliaca, aproximadamente 3.75 cm por detrás de la rama correspondiente del duodécimo nervio dorsal, hasta alcanzar un territorio cutáneo por detrás y por debajo del que corresponde al duodécimo dorsal.
- El **nervio abdominogenital menor**: tiene menor calibre que el abdominogenital mayor, con el que está en razón inversa. Desde el borde externo del psoas, sigue un camino que cruza el cuadrado lumbar y el iliaco, hasta perforar el transverso del abdomen por arriba de la porción anterior de la cresta iliaca. Llegado aquí, atraviesa el oblicuo menor y se dirige hacia adentro para entrar en el conducto inguinal, por debajo del cordón espermático; sale del conducto inguinal por el anillo inguinal externo y se distribuye en la piel de una pequeña parte de la cara interna del muslo; envía un filete genital que se distribuye en la piel de la raíz del pene y en la parte superior del escroto en el varón, y en el monte de Venus y los labios mayores en la mujer.



© Copyright Yocochi

Anatomía Humana

Cara interna de la pared anterolateral del abdomen

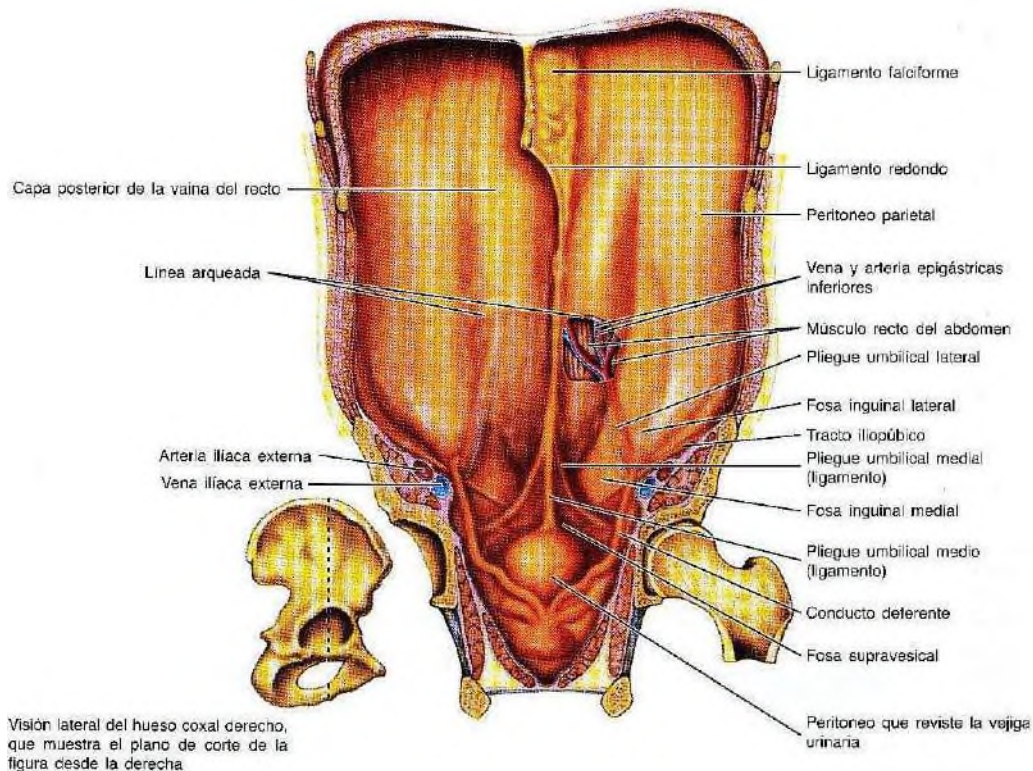
La cara interna (posterior) de la pared anterolateral del abdomen está cubierta por peritoneo parietal. La porción infraumbilical de esta cara tiene varios pliegues peritoneales, algunos de ellos con esbozos de los vasos que transportaron sangre desde y hacia el feto. Los cinco pliegues peritoneales umbilicales dos a cada lado y uno en el plano medio se dirigen hacia el ombligo:

- El pliegue umbilical medio se extiende desde el vértice de la vejiga urinaria hasta el ombligo y cubre el ligamento umbilical medio, resto del uraco que unía el vértice de la vejiga fetal con el ombligo (Moore y Persaud, 1998).
- Dos pliegues umbilicales mediales, laterales al pliegue umbilical medio, cubren los ligamentos umbilicales mediales, restos de las arterias umbilicales fetales obstruidas.
- Dos pliegues umbilicales laterales, laterales a los pliegues umbilicales mediales, cubren los vasos epigástricos inferiores, que sangran si se seccionan.

Las depresiones laterales a los pliegues umbilicales son las fosas peritoneales, que constituyen un lugar de herniación potencial. La localización de una hernia en alguna de estas fosas determina la clasificación de la misma. Las fosas poco refundas situadas entre los pliegues umbilicales son:

- **Las fosas supravesicales** entre los pliegues umbilicales mediano y medial, que se crean por la reflexión del peritoneo de la pared anterior del abdomen sobre la vejiga. Éstas constituyen lugares potenciales para las hernias supravesicales externas, raras. La altura de las fosas supravesicales asciende y desciende con el llenado y vaciado de la vejiga.
- Las **fosas inguinales mediales** comprendidas entre los pliegues umbilicales medial y lateral (estas zonas también se denominan triángulos inguinales), que constituyen el lugar potencial para las hernias inguinales directas, no demasiado frecuentes.
- Las **fosas inguinales laterales**, laterales a los pliegues umbilicales mediales, contienen los anillos inguinales profundos y constituyen el asiento potencial de la hernia más común de la pared inferior del abdomen, la hernia inguinal indirecta.

La parte supraumbilical de la cara interna de la pared anterior del abdomen tiene una reflexión peritoneal, orientada en el plano sagital -ligamento falciforme-, que se extiende desde la pared superoanterior del abdomen hasta el hígado (L. *Ugamentum teres*) y encierra el ligamento redondo del hígado en su borde inferior libre. El ligamento redondo es un resto fibroso de la vena umbilical, que se extiende en vida prenatal desde el ombligo hasta el hígado.



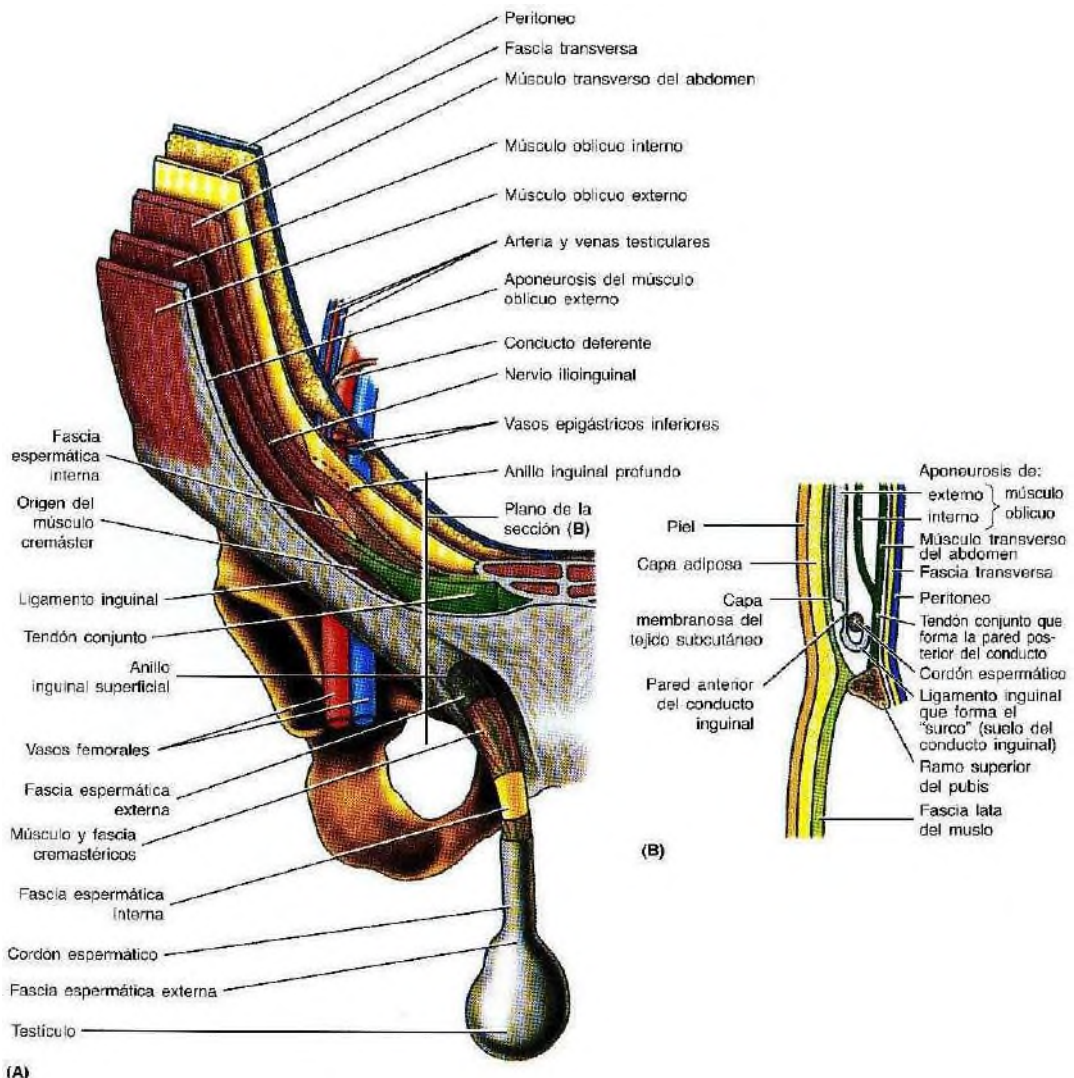
© Copyright Moore

Anatomía Humana

Región inguinal

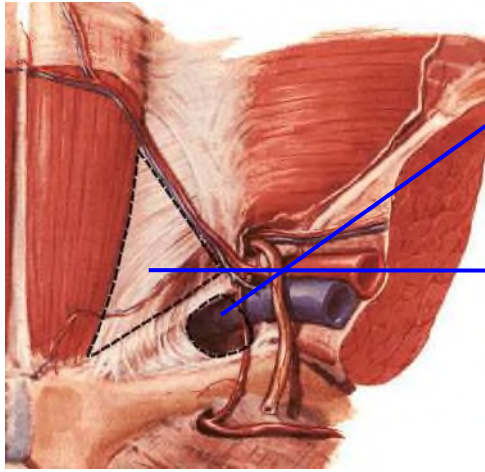
El conducto inguinal: Se trata de un pasadizo oblicuo de aproximadamente 4 cm de longitud en el adulto, situado en la parte inferior de la pared anterior del abdomen. Tiene un trayecto inferomedial, superior y paralelo a la mitad medial del ligamento inguinal. El conducto inguinal tiene dos paredes (anterior y posterior), dos orificios (uno en cada extremo conocidos como anillos inguinales superficial y profundo), un techo (pared superior) y un suelo (pared inferior).

- La *pared anterior* del conducto inguinal está formada fundamentalmente por piel, TCSC y la aponeurosis del **músculo oblicuo externo**.
- La *pared posterior* del conducto inguinal está formada por la **fascia transversal** y reforzada medialmente por el **tendón conjunto**, que es la unión de las inserciones púbicas de las aponeurosis de los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen en un mismo tendón.
- El *suelo* del conducto inguinal está formado por la cara superior del ligamento inguinal y el ligamento lacunar o de Gimbernat
- El *techo* del conducto inguinal está formado por fibras en arco de los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen. La arteria epigástrica inferior está situada en el límite medial del anillo inguinal profundo; por eso, durante la cirugía, sus pulsaciones constituyen una referencia útil para localizar este anillo.



- *Anillo inguinal profundo (interno)* (entrada del conducto inguinal) es el lugar donde se evagina la fascia transversa, aprox. 1,25cm por encima del centro del ligamento, y lateral a la arteria epigástrica inferior.
- *Anillo inguinal superficial (externo)* (salida del conducto inguinal) es una hendidura situada entre las fibras diagonales de la aponeurosis del músculo oblicuo externo, superolaterales al tubérculo del pubis, por el que emergen el cordón espermático o el ligamento redondo de la mujer del conducto inguinal.

Anatomía Humana



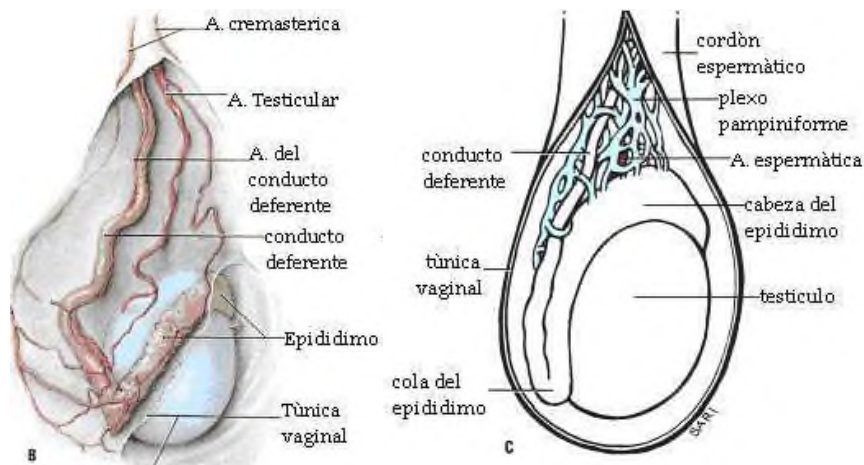
La base es cóncava forma el borde interno del anillo crural o inguinal, es formada por el **ligamento de Gimbernat** que es la porción pectínea del arco crural y el **ligamento de Cooper** que es la prolongación del arco crural o y se dirige al cresta pectínea.

Es **triángulo de Hassellbach** esta formado por el borde externo del **músculo recto anterior**, **arteria epigástrica inferior** y el **ligamento inguinal** es el lugar donde pueden aparecer **hernias directas o congénitas y adquiridas o indirectas**.

El contenido del conducto inguinal es: El cordón espermático en el hombre y el ligamento redondo en la mujer ocupa el interior del trayecto.

El **cordón espermático**: Suspende el testículo en el escroto y contiene estructuras que se dirigen y retornan del testículo. Comienza en el anillo inguinal profundo, lateral a los vasos epigástricos, atraviesa el conducto inguinal, sale por el anillo inguinal superficial y termina en el escroto, por el borde posterior del testículo. Los componentes del cordón espermático son:

- Conducto deferente: Tubo muscular que mide cerca de 45cm y lleva los espermatozoides desde el epidídimo hasta el conducto eyaculador.
- Arteria testicular: Rama de la aorta, que irriga el testículo y el epidídimo.
- Arteria del conducto deferente: Rama de la A. vesical interna.
- Arteria cremasterica: Rama de la A. epigástrica inferior.
- Plexo pampiniforme: Red venosa formada hasta por 12 venas que drena a la venas testiculares derecha e izquierda.
- N. abdominogenital menor: Inerva el músculo cremaster.



© Copyright Moore

PERITONEO Y CAVIDAD PERITONEAL

El peritoneo es una serosa. Las pleuras que están cubiertas por el peritoneo visceral (hígado, estómago, duodeno, colon, etc) se les denomina vísceras **intraperitoneales**, y las que están pegadas a la pared posterior del abdomen y no cubiertas por peritoneo visceral se denominan **retroperitoneales** (riñones, glándulas suprarrenales, uréteres y grandes vasos). Esta serosa es ricamente irrigada y tiene una inervación sensitiva. El peritoneo tiene 2 hojas, la **hoja parietal** es la que tiene relaciones con las paredes del **abdomen** y **visceral**, forma la capa más externa de las vísceras **intraperitoneales**.

Se origina cubriendo la cara interna del diafragma, tapizando la cara anterolateral. Desciende por detrás del pubis reflejándose sobre sí misma para cubrir el 1/3 superior de la cara anterior de la vejiga urinaria. Cubre el polo superior y cara posterior de esta víscera hasta llegar al cuello vesical donde se

Anatomía Humana

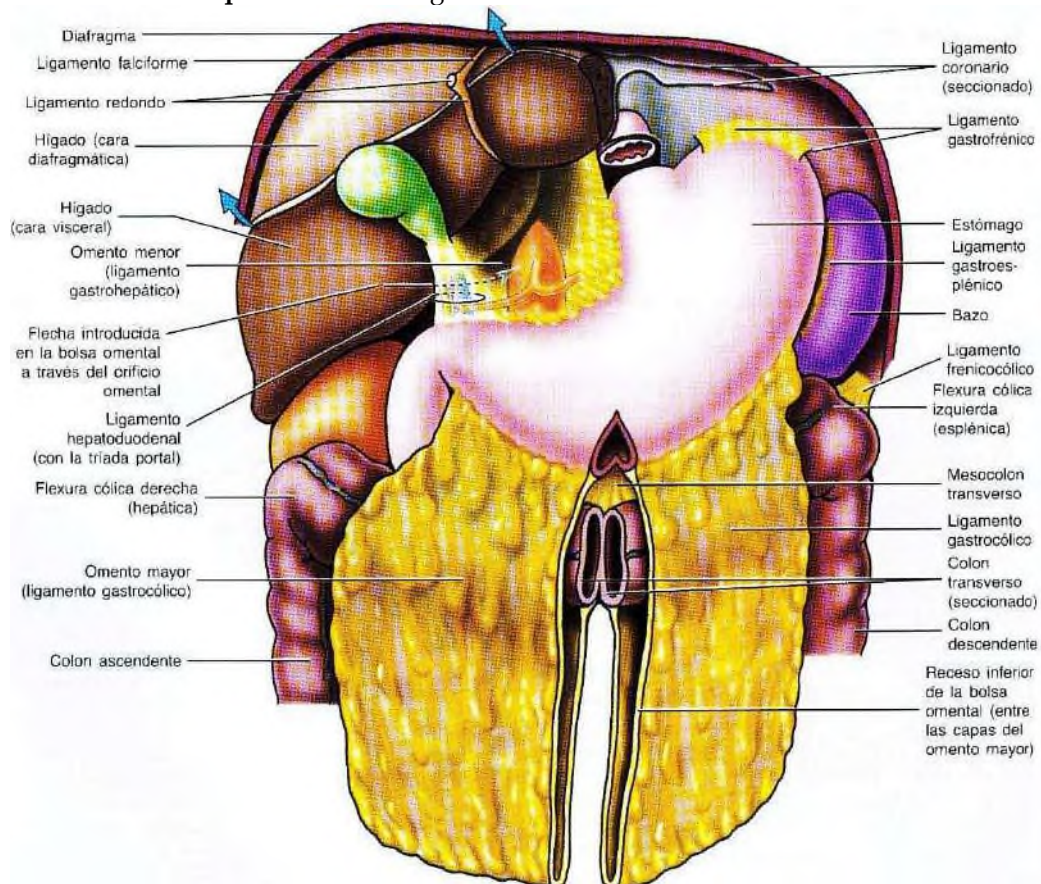
refleja sobre si misma para tapizar la cara anterior del recto (forma el fondo de saco vésico rectal) en el hombre, en la mujer se refleja sobre la cara anterior, polo superior y cara posterior hasta el istmo del útero (formando el fondo de saco vesiculouterino). A esta altura se refleja sobre sí mismo para cubrir la cara anterior del recto (fondo de saco útero rectal o de Douglas). Después de cubrir al recto avanza hacia la parte superior cubriendo la pared posterior del abdomen. Esta capa parietal se refleja sobre las vísceras para envolverlas y constituir el peritoneo visceral.

Dependencias del peritoneo

Tiene 3 grandes dependencias, el epiplón, el meso y el ligamento. La diferencia entre ambas estructuras estriba en que, el meso y epiplón es ricamente vascularizado, en cambio el ligamento es pobremente vascularizado.

1. **Epiplón:** Van de víscera a víscera y son vascularizados.

- **Epiplón hepatogástrico (epiplón menor):** Está formado por una hoja anterior que se inicia en el labio anterior del hilio hepático y otra hoja posterior que se inicia en el labio posterior del hilio, ambas hojas avanzan de afuera hacia adentro hasta llegar a la curvatura menor del estómago. Entre ambas hojas se encuentra el pedículo hepático y la **arteria coronaria estomáquica**, el **nervio de Latarjet** se encuentra 1cm, aprox. De la curvatura menor.
- **Epiplón mayor (delantal de los epiplones):** De la cara anterior y posterior del estómago se desprenden 2 hojas, después de descender se repliega para insertarse en la cara anterior del colon transverso y en su mesenterio. Esta dependencia del peritoneo contiene en su interior a los **vasos epiploicos derecha e izquierda**. Goza de gran movimiento.



2) **Ligamentos:** Consta de una doble capa de peritoneo que comunica los órganos entre si o con la pared, del abdomen. El hígado se conecta con:

- La pared anterior del abdomen por el **ligamento falciforme**.
- El estómago por el **ligamento gastrohepático** (porción membranosa del omento menor).
- El duodeno por el **ligamento hepatoduodenal** (borde libre y engrosado del omento menor que lleva la triada portal: vena porta, arteria hepática y conducto biliar).

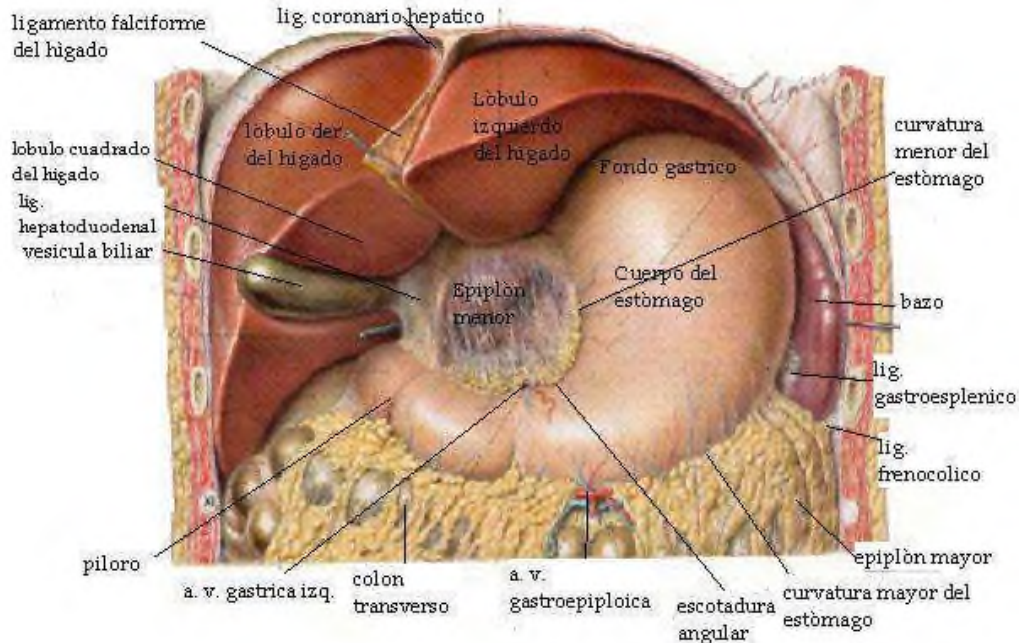
Los ligamentos gastrohepático y hepatoduodenal son prolongaciones del omento menor y solo se separan para mayor comodidad descriptiva:

Anatomía Humana

El estomago se comunica con:

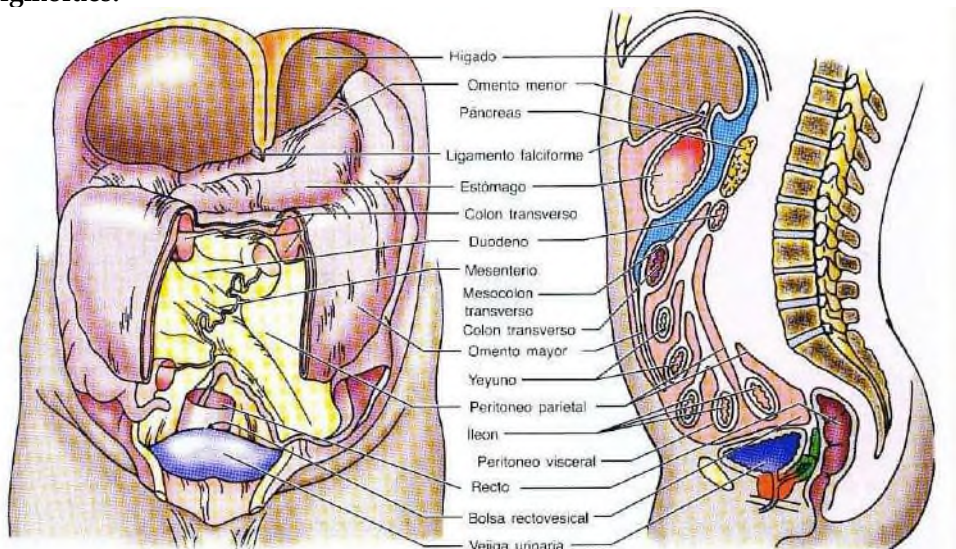
- La cara inferior del diafragma a través del ligamento gastrofrenico.
- El bazo por medio del ligamento gastroesplenico que se refleja sobre el hilio esplenico.
- El colon transverso a través del ligamento gastrocolico (porción del omento mayor parecida a un delantal).

El omento mayor y el ligamento gastroesplenico se continúan entre si y solo se separan en efectos descriptivos.



3) **Meso:** Van desde la pared a un víscera. Los representantes más importantes son el mesenterio, los mesos que fijan a las distintas porciones del colon, etc. El colon está unido a la pared del abdomen por mesos denominados según la región donde se encuentren, meso apéndice, meso colon transverso, mesosigmoides, etc. El meso colon transverso: continúa las 2 hojas posteriores del epiplón mayor hacia arriba hasta el borde anterior del páncreas, incluye los vasos cólicos.

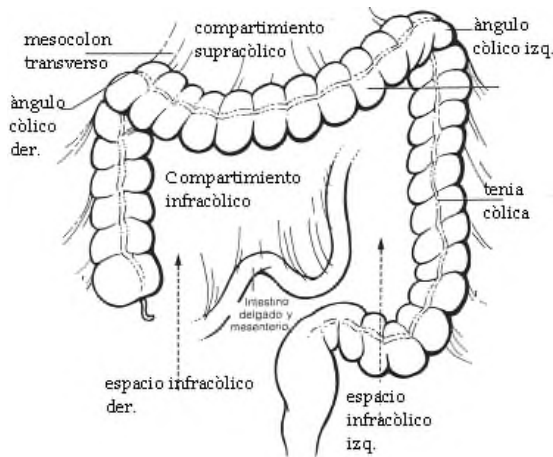
- **Mesenterio:** Es una dependencia del peritoneo que se fija en la cara posterior del abdomen, mide aprox. 25cm, orientado en forma oblicua de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda. Se inicia a nivel del ángulo duodeno yeyunal, termina a nivel de la válvula ileocecal. Tiene 2 hojas una derecha y otra izquierda, en su interior se encuentran los vasos mesentéricos que irrigan al intestino delgado, además contiene grasa, ganglios mesentéricos y los filetes nerviosos para las asas intestinales.
- **Mesocolon transverso.**
- **Meso apéndice**
- **Meso sigmoides.**



Anatomía Humana

Subdivisiones de la cavidad peritoneal

Conforme los órganos fetales adquieren sus posiciones definitivas, la cavidad peritoneal queda dividida en los **sacos peritoneales mayor y menor**.



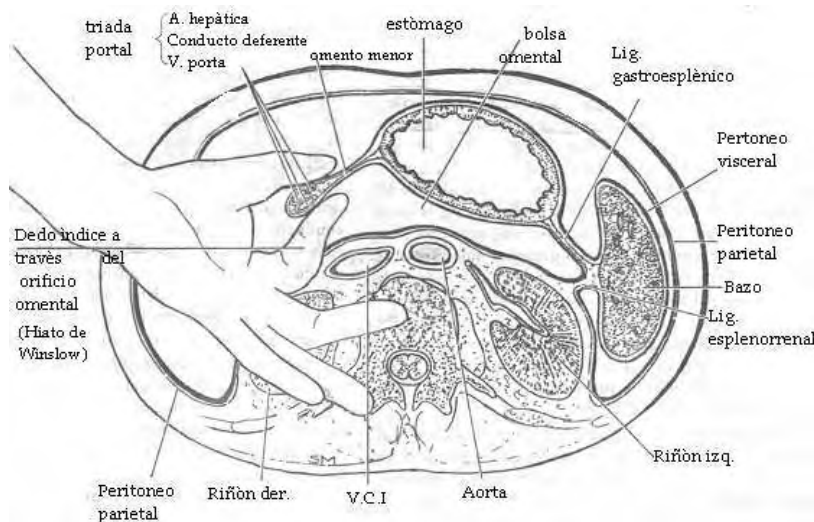
- El **saco mayor** es la porción principal y **más grande** de la cavidad peritoneal.
- El saco menor o bolsa **omental** queda detrás del estómago y las estructuras vecinas.

El **mesocolon transversal**, mesenterio del colon transversal divide el saco mayor en:

- Un **compartimiento supracólico**, que contiene el estómago, el hígado y el bazo.
- Un **compartimiento infracólico**, que contiene el intestino delgado, así como el colon ascendente y descendente. El compartimiento infracólico se sitúa posterior al omento mayor y se divide en los espacios infracólicos derecho e izquierdo por el mesenterio del intestino delgado.

La **bolsa omental, saco menor o transcavidad de los epiplones** es una cavidad extensa, con forma de saco, que radica posterior al estómago y las estructuras adyacentes y al omento menor. *La bolsa omental tiene:*

- Un **receso superior**, limitado por arriba por el diafragma y las capas posteriores del ligamento coronario del hígado.
- Un **receso inferior**, entre la porción superior de las capas del omento mayor.



© Copyright Moore

La bolsa omental facilita el movimiento libre del estómago sobre las estructuras posteriores e inferiores a él, porque las paredes anterior y posterior de la bolsa omental se deslizan suavemente entre sí. La mayor parte del receso inferior de la bolsa es un espacio virtual, sellado con respecto a la porción principal de la bolsa omental posterior al estómago tras la adherencia de las capas anterior y posterior del omento mayor. La bolsa omental se comunica con el saco peritoneal mayor a través del orificio omental (**orificio epiploico u orificio de Winslow**), una abertura situada detrás del borde libre del omento menor (ligamento hepatoduodenal). El orificio omental se puede localizar metiendo un dedo a lo largo de la vesícula biliar hasta llegar al borde libre del omento menor. En general, se pueden introducir dos dedos en el orificio omental. *Los límites del orificio omental son:*

- **Anteriores:** Ligamento hepatoduodenal (con la triada portal).
- **Posteriores:** VCI y pilar derecho del diafragma, cubierto por el peritoneo parietal (se trata de estructuras retroperitoneales).
- **Superior:** lóbulo caudado del hígado, cubierto por el peritoneo visceral.
- **Inferiores:** porción superior o primera parte del duodeno, vena porta, arteria hepática y conducto biliar.

VISCERAS ABDOMINALES

Las principales vísceras del abdomen son la porción terminal del esófago, el estómago, los intestinos, el bazo, el páncreas, el hígado, la vesícula biliar, los riñones y las glándulas suprarrenales. Antes de examinar estos órganos y su relación con los omentos, recuérdese que el hígado, el estómago y el bazo rellenan prácticamente las cúpulas del diafragma y, de este modo, reciben protección de la parte inferior de la caja torácica al indentarse en la cavidad torácica. El omento mayor, cargado de grasa cuando se encuentra en la posición "habitual", tapa casi todo el intestino y la vesícula biliar se proyecta por debajo del borde nítido del hígado.

El alimento pasa de la boca y la faringe al esófago y al estómago, donde se mezcla con las secreciones gástricas. La digestión tiene lugar sobre todo en el estómago y el duodeno. El peristaltismo ondas de contracción anular que comienzan en la parte central del estómago y se mueven lentamente hacia el píloro permite la mezcla de la masa alimentaria masticada con los jugos gástricos, y ayuda a vaciar el contenido del estómago al duodeno.

La absorción de los compuestos químicos sucede sobre todo en el intestino delgado, un tubo enrollado de 5 a 6 metros de longitud formado por el duodeno, el yeyuno y el íleon. El yeyuno y el íleon también gozan de peristaltismo; sin embargo, no se intensifica a menos que ocurra una obstrucción. El estómago se continúa con el duodeno, que recibe los orificios de desembocadura de los conductos del páncreas y del hígado (glándulas principales del aparato digestivo).

El intestino grueso se compone del ciego, que recibe el íleon terminal; el apéndice vermiforme; el colon (ascendente, transversal, descendente y sigmoide); el recto, y el conducto anal, que termina en el ano. El colon ascendente reabsorbe la mayor parte del agua. Las heces (excrementos) se forman en el colon descendente y sigmoide y se acumulan en el recto antes de la defecación. El esófago, el estómago y el intestino constituyen el tubo digestivo y provienen del intestino anterior, medio y posterior primitivos.

La irrigación arterial del aparato digestivo procede de la aorta abdominal. Las tres grandes ramas de la aorta que irrigan el intestino son el tronco celiaco y las arterias mesentéricas superior e inferior.

La vena porta formada por la unión entre las venas mesentérica superior y esplénica- es el conducto principal del sistema venoso portal, que recoge la sangre de la parte abdominal del tracto digestivo, páncreas, bazo y la mayor parte de la vesícula biliar y la transporta al hígado.

Esófago

El esófago abdominal es un órgano tubular músculo membranoso, el segmento abdominal mide aproximadamente 1,5cm, se continúa hacia arriba con el esófago torácico y hacia abajo se orienta hacia la izquierda continuándose con el estómago a través del cardias que funciona como un verdadero esfínter esofágico gástrico, este esfínter es anatómico, no cumple su verdadera función. El esófago abdominal está fijo a la columna vertebral por unos tractos celulares, así mismo está fijo y cubierto sólo por su cara anterior por el peritoneo parietal. Pasa a nivel de T10.

➤ **Relaciones**

Posteriores: la columna vertebral, nervio X derecho, los pilares del diafragma y la aorta.

Anteriores: el peritoneo, lóbulo izquierdo del hígado (que deja huella) y con X par izquierdo.

Derecha: lóbulo de Spiegel.

Izquierda: Fondo del estómago.

El esófago presenta al corte sagital: una mucosa característica, la submucosa que drenan por medio de la gástrica izquierda al sistema porta, por eso es que en casos de hipertensión portal estos plexos venosos se ingurgitan (várices esofágicas) la tercera capa está representada por la capa muscular circular, luego la capa muscular longitudinal. Se le conoce con el nombre de **línea de Zingzag (Z)** a la unión de la mucosa esofágica y gástrica.

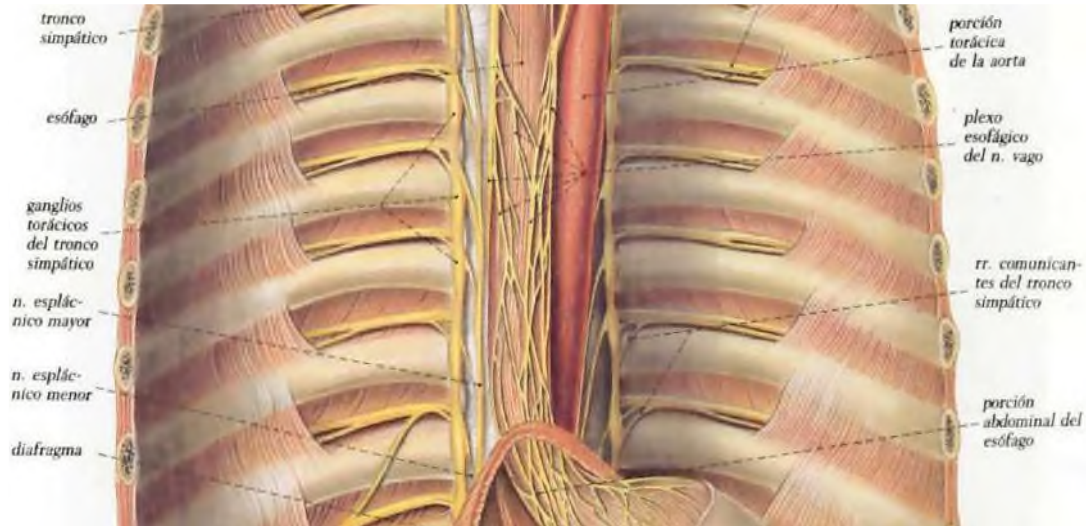
- **Irrigación:** El esófago abdominal está irrigado por ramas de la **coronaria estomáquica(gástrica izquierda)** llamadas vasos esofágicos inferiores, además hay ramas arteriales de la diafragmática inferior. El sistema venoso drena a las **venas esofágicas** inferiores y posteriormente a la vena **coronaria estomáquica** que posteriormente terminarán en el sistema porta.

Anatomía Humana

- **Inervación:** La inervación sensitiva está a cargo del nervio vago. La inervación **parasimpática** la del **X par**, que son 2, uno anterior y otro posterior y la **inervación simpática** la proporcionan **los nervios espláncnicos**.

Hay 2 grupos ganglionares, uno submucoso y otro intramuscular que drenan a los grupos ganglionares para esofágicas, mediastinales, intertraqueoesofágicas, etc.

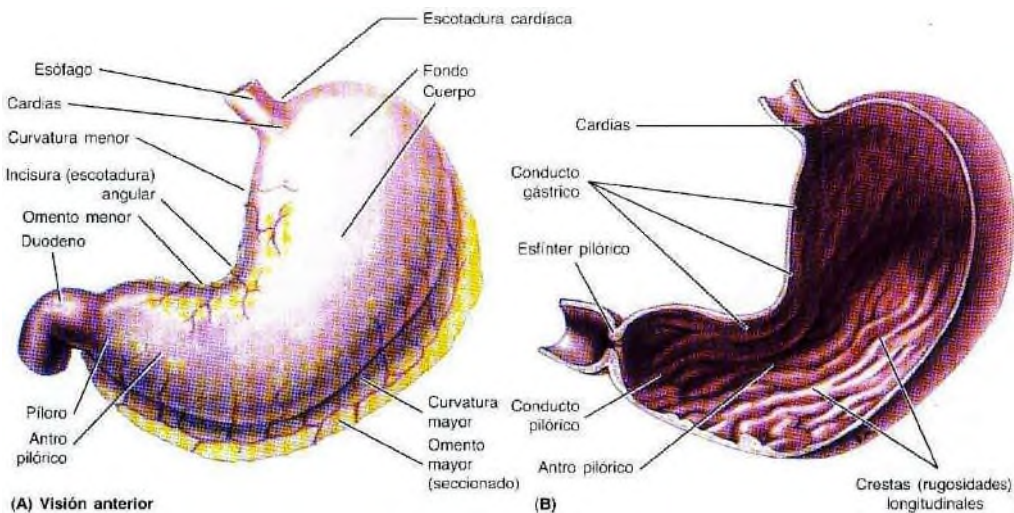
El esófago tiene múltiples aplicaciones en medicina y cirugía, recordemos que en esta zona se realiza la tercera fase de la deglución. Puede ser reemplazado el esófago.



Estómago

Es una víscera hueca, situada en el epigástrico e hipocondrio izquierda, tiene la forma de una letra J. Presenta 2 orificios uno superior que se relaciona con el esófago (cardias) (es un esfínter anatómico, porque el alimento puede regresar de la cavidad gástrica al esófago y así ala boca) y otro inferior llamado piloro (que es un esfínter funcional) (es un engrosamiento de las fibras musculares medias) que se relaciona con el duodeno. Además de estos medios de fijación, el estómago está mantenido en su posición por los omentos o epiplón menor, mayor, gastro esplénico, por los pedículos vasculonerviosos, por la presión intraabdominal, etc.

El estómago presenta para su estudio una cara anterior y posterior, curvatura menor y mayor. La cara anterior se divide en 3 tercios, el **1/3 superior** comprende el **fondo gástrico** y el cardias. El **1/3 medio** corresponde al **cuerpo** hasta la altura de la cisura angularis, el **1/3 inferior** comprende el **antropíloro**. La **curvatura menor** es recorrida por la **arteria coronaria estomáquica**, además está en relación con el nervio Latarjet y el epiplón menor. El ángulo que forma la curvatura menor con el antropíloro se llama cisura angularis. En este lugar se presentan con mayor frecuencia las úlceras benignas del estómago. La curvatura mayor está en relación con los vasos cortos y vasos gastroepiploicos. Las úlceras gástricas de esta curvatura generalmente degeneran en malignos.



Anatomía Humana

➤ **Relaciones:** Se distinguen 2 caras, 2 bordes y 2 orificios

- Cara anterior:** Relacionadas a la altura de la 5, 6, 7 y 8 costilla izquierda, está cubierta, en su parte superior por la extremidad del lóbulo izquierdo del hígado en su parte inferior está en contacto con la pared anterior del abdomen a nivel del triángulo de Labbé.
- Cara posterior:** Se divide en dos partes, distintas: por arriba la cara posterior del estómago esta desprovista de peritoneo, y abajo, tapizada por el.
 - Segmento superior:** No esta peritonizada y corresponde a la cara posterior del fondo del estómago. La conexión de la pared abdominal posterior del estómago a las reflexiones peritoneales y disposición vascular forma el ligamento frenogástrico. De arriba hacia abajo, el estómago se corresponde con el pilar izquierdo del diafragma, además se relaciona con la glándula suprarrenal izquierda,

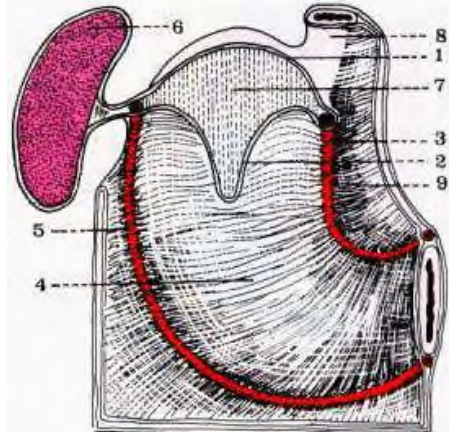
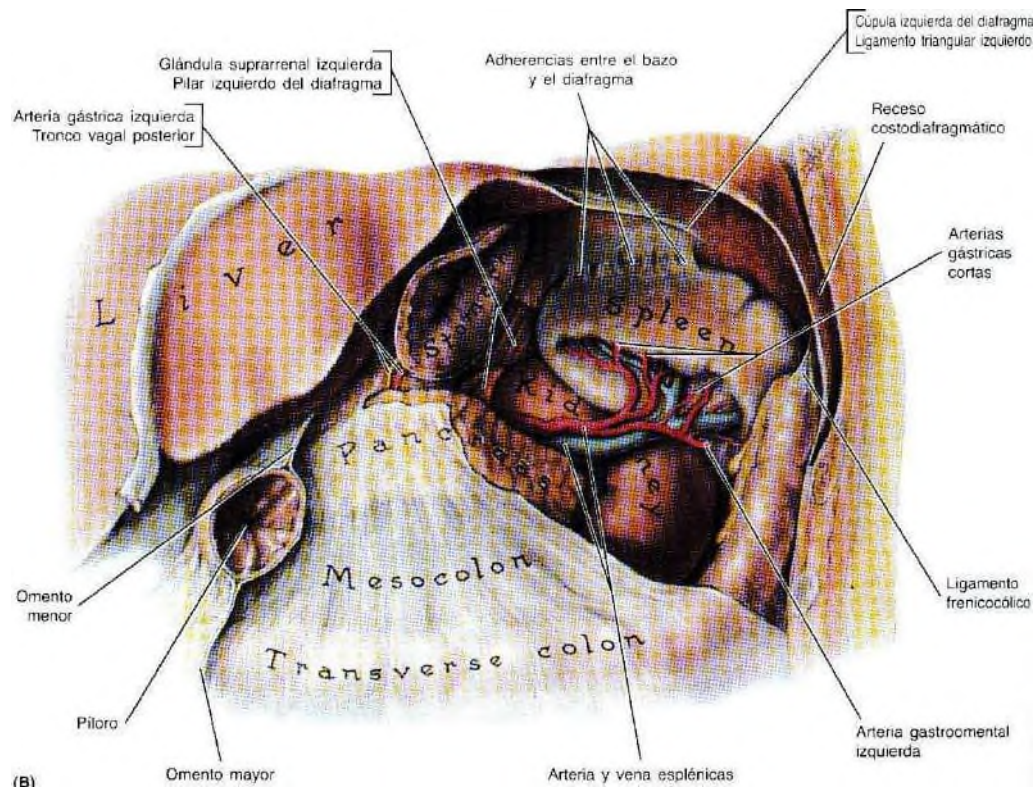


Fig. 1561. Ligamento frenogástrico, vista posterior del estómago. Entre 1 y 2, porción de la pared posterior del estómago desprovista de peritoneo, ligamento frenogástrico (7); 3, arteria gástrica izquierda [arteria coronaria estomáquica] que, llegada a la curvatura menor, la sigue; 4, pared posterior del estómago tapizada de peritoneo; 5, arteria gastrointestinal [epiploica]; 6, bazo, 8, esófago; 9, omento menor [epiplón menor].

- Segmento inferior:** Tapizado por peritoneo, corresponde a los tres cuartos inferior de la pared posterior del estómago que se encuentra separado del plano de la pared abdominal posterior por la transcavidad de los epiplones.

La pared abdominal posterior del estómago, responde sucesivamente por arriba con la cara anterior del páncreas, cuerpo y cola. Por abajo con la cara superior del mesocolon.



- Borde derecho:** El borde derecho o curvatura menor, que va del cardias al piloro, esta en contacto con el tronco celiaco y el lóbulo de Spiegel, en este borde se inserta el epiplón menor.

Anatomía Humana

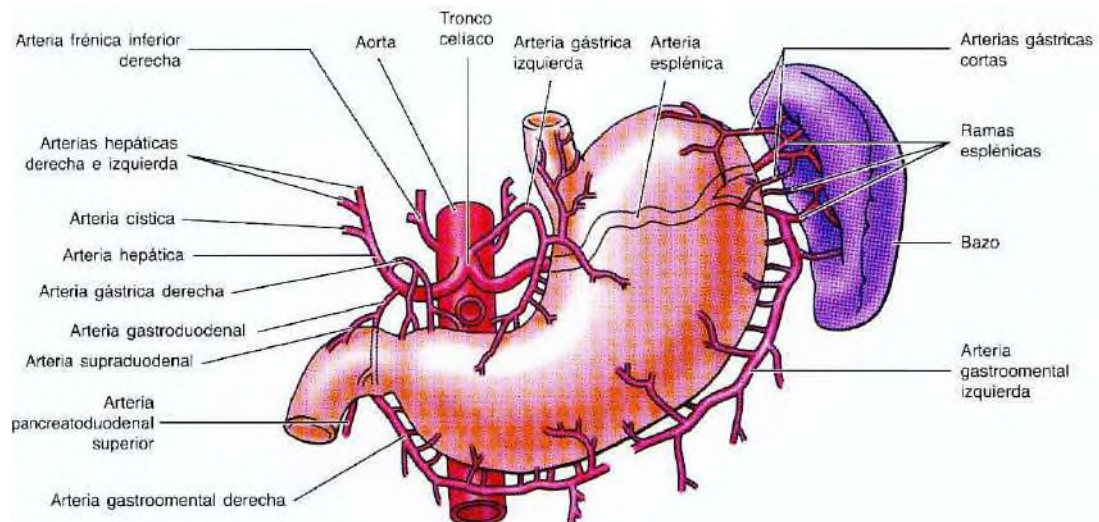
- d) **Borde izquierdo:** El borde izquierdo o curvatura mayor esta en contacto con el colon transverso, es recorrido por el arco de los vasos gastroepiploicos, esta línea corresponde a la inserción del epiplón mayor.
- e) **Orificio superior:** El cardias es profundo y fijo, situada adelante y a la izquierda del cuerpo de T11.
- f) **Orificio inferior:** Píloro, ubicado por delante y a la derecha de L1. Esta unido al hígado por el omento menor y al colon transverso por el ligamento gastrocólico.

El **triángulo de Labeé** esta formado por el **colon transverso, borde hepático y el borde subcostal izquierdo**, en este punto se ubica el cardias.

➤ **Irrigación arterial y venosa:** El estómago tiene 5 sistemas de irrigación

Arterial

- a. **Sistema de la A. coronaria estomáquica (Gástrica izquierda)** se origina del tronco celiaco, tiene 3 porciones, la primera es ascendente y que generalmente no da ninguna rama, la segunda porción es arqueada de derecha a izquierda, en este segmento emite una serie de ramas, la hepática izquierda en el 25% de cadáveres peruanos, arterias esofágicas inferiores o llamada también cardio esofágica, emite ramas para el polo superior del estómago. La tercera porción es descendente, recorre la curvatura menor y terminan anastomosándose con la arteria pilórica o gástrica derecha a nivel de la cisura angularis, durante su trayecto proporcionan ramas anteriores y posteriores para irrigar la mitad derecha del cuerpo gástrico (1/3 medio).
- b. **Sistema de la A. pilórica o gástrica derecha**, es una rama de la arteria hepática que se dirige de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda hasta alcanzar el píloro y recorrer la curvatura menor hasta la cisura angularis en donde se anastomosa con la coronaria estomáquica. Durante su recorrido proporciona ramas descendentes anteriores y posteriores para irrigar la mitad superior del píloro y antro (1/3 inferior del estómago).

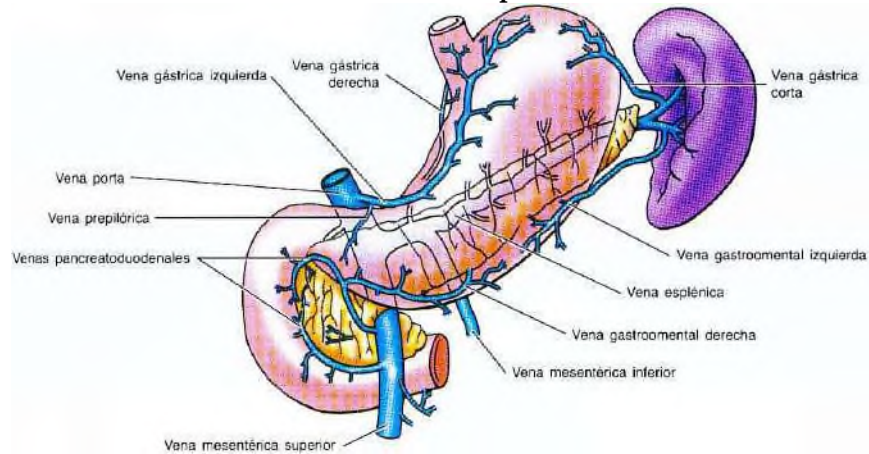


- c. **Sistema de la A. gastroepiploica derecha:** se origina de la arteria gastroduodenal que después de pasar por detrás del duodeno origina a la arteria mencionada, recorre la curvatura mayor del estómago hasta que se anastomosa con la gastroepiploica izquierda entre el 1/3 medio y 1/3 superior del estómago. Durante su trayecto proporciona ramas ascendentes y descendentes. Las ramas descendentes forman parte del contenido del epiplón mayor, las ramas ascendentes anteriores y posteriores irrigan la mitad inferior del 1/3 inferior y 1/2 izquierda del 1/3 medio, sus ramas se anastomosan con los dos sistemas.
- d. **Sistema de la A. gastroepiploica izquierda**, se origina de la arteria esplénica antes del hilio, recorre de izquierda a derecha hasta llegar a la curvatura mayor en donde también proporciona ramas descendentes que acompañan al epiplón mayor y ascendentes para el 1/3 medio del estómago.
- e. **Sistema de los vasos cortos**, en número variable 3 a 11, se originan de la arteria esplénica dirigiéndose a la curvatura mayor, emite ramas anteriores y posteriores para el 1/3 superior del estómago.

Anatomía Humana

Venoso

El sistema venoso sigue a las arterias, tiene conexión con la porta. El sistema venoso de la **curvatura menor** esta formado por la **vena coronaria estómaquica** o **vena gástrica izq.** discurre dentro del epiplón menor y va a desembocar en el extremo superior de la vena porta y la **vena pilórica** o **vena gástrica derecha** desemboca en la **vena porta** y el arco venoso de la curvatura mayor formado por las **venas gastroepiploicas**, la **gastroepiploica izquierda** es rama de la **V. Esplénica** y la **V. Gastroepiploica derecha** es rama de la **mesentérica superior**.



- **Inervación:** El estómago recibe inervación **para simpática del nervio vago anterior y posterior**. El nervio vago anterior recorre el estómago pegado a la **curvatura menor**. El vago anterior emite las siguientes ramas:
- a. **Rama "asesina"** que se dirige a al altura del cardias de derecho a izquierda.
 - b. **La rama hepática**, que sigue por epiplón menor hacia el pedículo hepático.
 - c. **El nervio de Latarjet**, recorre también el epiplón menor, pegado a la curvatura hasta llegar a la cisura angularis donde termina proporcionándose **3-4 ramas** llamadas "**pata de cuervo**", durante su trayecto emite una serie de ramas dirigidas a proporcionar el contingente parasimpático del estómago.

El tronco vagal posterior, de mayor tamaño, procede sobre todo del nervio vago derecho, entra en el abdomen por la cara posterior del esófago y pasa a la curvatura menor del estómago. El tronco vagal posterior da ramas para las caras anterior y posterior del estómago. Emite un ramo celiaco que se dirige al plexo celiaco y luego continua por la curvatura menor, dando ramos gástrico posteriores.

La inervación simpática del estómago, procedente de los segmentos T6 a T9 de la médula espinal, pasa al plexo celiaco por el nervio esplénico mayor y se distribuye por los plexos que rodean las arterias gástricas y gastroduodenales.

La acción del nervio vago constituye uno de los factores a tener en cuenta de la etiología de la úlcera péptica. La estimulación simpática origina contracción de esfínteres de cardias y del piloro, y la estimulación vagal aumenta el peristaltismo, su estimulación produce jugo gástrico.

- **Los vasos linfáticos:** acompañan a las arterias a lo largo de las curvaturas mayor y menor del estómago. Drenan la linfa de las caras anterior y posterior y la llevan a las curvaturas, donde se encuentran los ganglios linfáticos gástricos y gastroepiploicos. Los vasos eferentes de estos ganglios acompañan a las grandes arterias hasta los ganglios linfáticos celiacos.
- La linfa de los dos tercios superiores del estómago drena por los vasos gástricos derecho e izquierdo hasta los ganglio gástricos, la linfa del fondo y de la parte superior del cuerpo del estómago también drena, a lo largo de las arterias gástricas cortas y vasos gastroepiploicos izquierdos, en los ganglios pancreatoesplénicos.
 - La linfa de los dos tercios derechos del tercio inferior del estómago drena, a lo largo de los vasos gastroepiploicos derechos, en los ganglios pilóricos.
 - La linfa del tercio izquierdo de la curvatura mayor drena, a lo largo de los vasos gástricos cortos y esplénicos, en los ganglios pancreatoduodenales.

Anatomía Humana

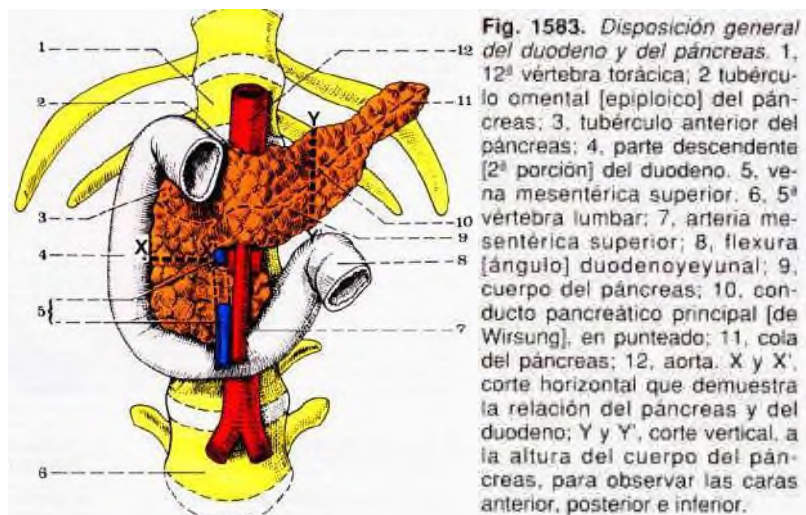
Intestino Delgado

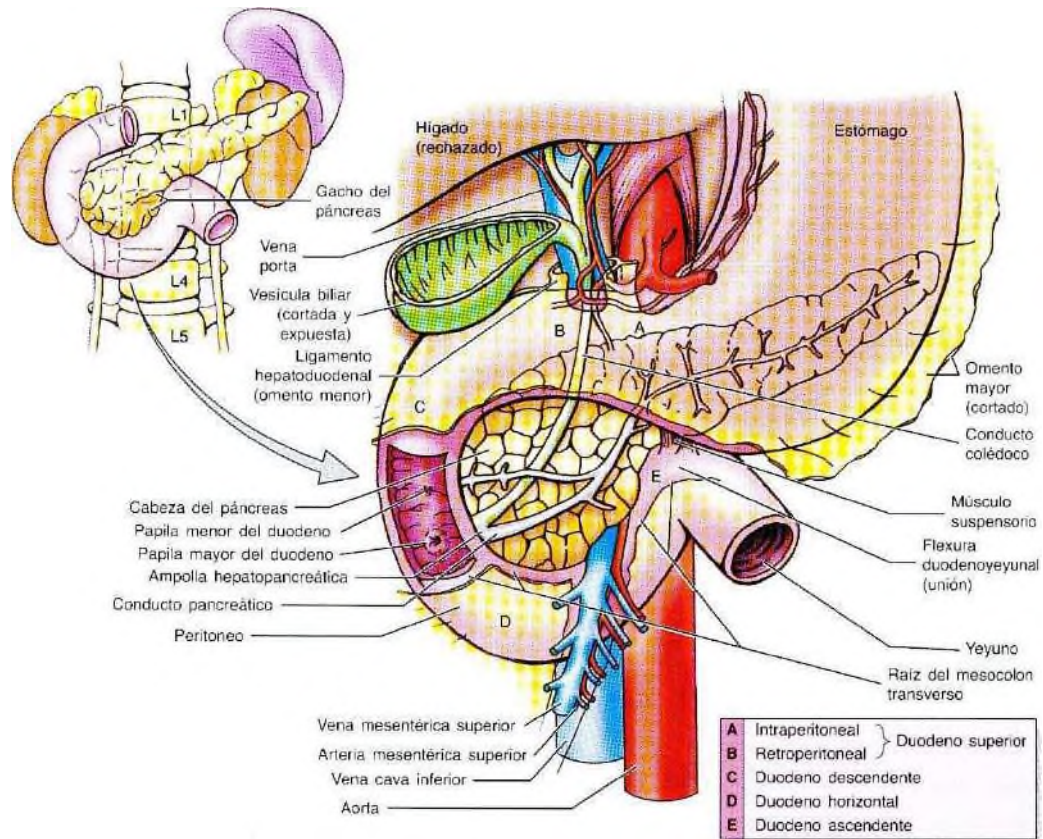
El intestino delgado, que consta de duodeno, yeyuno e íleon, se extiende desde el píloro hasta la unión ileocecal, lugar donde el íleon se comunica con el ciego, primera parte del intestino grueso.

3. **Duodeno:** La primera y la más corta de las tres partes del intestino delgado. Situado entre hipocondrio derecho, y mesogástrio tiene la forma de una letra "C", descansa sobre D12 y L2, se encuentra en relación con la cabeza del páncreas a quién rodea, mide aprox. Entre 25-30cm. Se continua hacia el estómago con el píloro y hacia abajo con el yeyuno después del ángulo de Treitz. Tiene 4 porciones:

- **Primera porción o superior** del duodeno, mide aprox. 5cm, es oblicua ascendente hacia la derecha, se le llama también bulbo. Anterolateral a la vértebra L1.
- **Segunda porción o descendente**, mide al parecer entre 7 - 10 cm, recorre la cara o borde derecho de la columna vertebral. Los conductos biliares y pancreático desembocan en su pared posteromedial. Estos conductos normalmente se unen para formar la ampolla hepatopancreática, que se abre en la cima de una eminencia situada posteromedial en el duodeno descendente, la papila mayor del duodeno. La porción descendente del duodeno es completamente retroperitoneal. A la derecha de las vértebras lumbares, de L1 a L4.
- **Tercera porción u horizontal**, mide 6 a 8cm de longitud, cruza la vértebra L3, hasta la pinza aorta mesentérica donde termina. La cara ant. De la porción horizontal esta cubierta de peritoneo, salvo la zona donde se cruza con los vasos mesentéricos. Delante de las vertebras lumbares, entre L3 y L4.
- **Cuarta porción o ascendente**, mide aprox. 5cm, tiene dirección oblicua hacia arriba y a la izquierda hasta el ligamento de Treitz. A la izquierda de la vértebra L3 y termina en L2

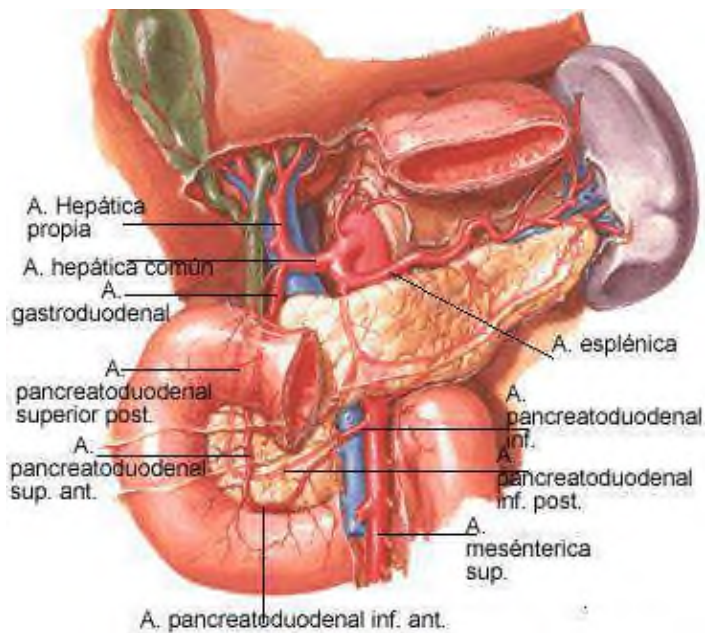
Porción del duodeno	Anterior	Posterior	Medial	Superior	Inferior
Superior (1º porción)	Peritoneo Vesícula biliar. Lóbulo cuadrado del hígado	Conducto colédoco Arteria gastroduodenal Vena porta V.C.I		Cuello de la vesícula biliar	Cuello del páncreas
Descendente (2º porción)	Colon transverso Mesocolon transverso Asas de Intestino delgado	Hilio del riñon derecho vasos renales Uréter Músculo psoas mayor	Cabeza del páncreas Conducto pancreático Conducto colédoco		
Horizontal (3º porción)	Arteria mesentérica superior Vena mesentérica superior Asas de intestino delgado	Músculo psoas mayor der. V.C.I Aorta Uréter der.		Cabeza y gancho del páncreas Vasos mesentéricos superiores	
Ascendente (4º porción)	Comienzo de la raíz del mesenterio Asas de yeyuno	Músculo psoas mayor izq. Borde izq. De la aorta	Cabeza del páncreas	Cuerpo del páncreas	





Irrigación del duodeno

➤ **Arterial:** Las arterias dudenales nacen en el tronco celiaco y en la A. Mesentérica Superior. El tronco celiaco, a través de la arteria gastroduodenal y de su rama, la A. pancreatoduodenal superior. La A. mesentérica superior, por medio de su rama, la A. Pancreatodudenal inferior, irriga a zona de duodeno distal a la desembocadura del conducto biliar. Las arterias pancreatoduodenales radican en la curva entre el duodeno y la cabeza del páncreas y perfunden ambas estructuras.



➤ **Venoso:** Las venas pancreatoduodenales superiores e inferiores siguen a las arterias y drenan en la vena porta, ambas son ramas de la V. Mesentérica superior.

Inervación

Los nervios duodenales se originan en los nervios vagos y simpáticos, procedentes de los plexos celiaco y mesentérico superior, que llegan con las arterias pancreatoduodenales.

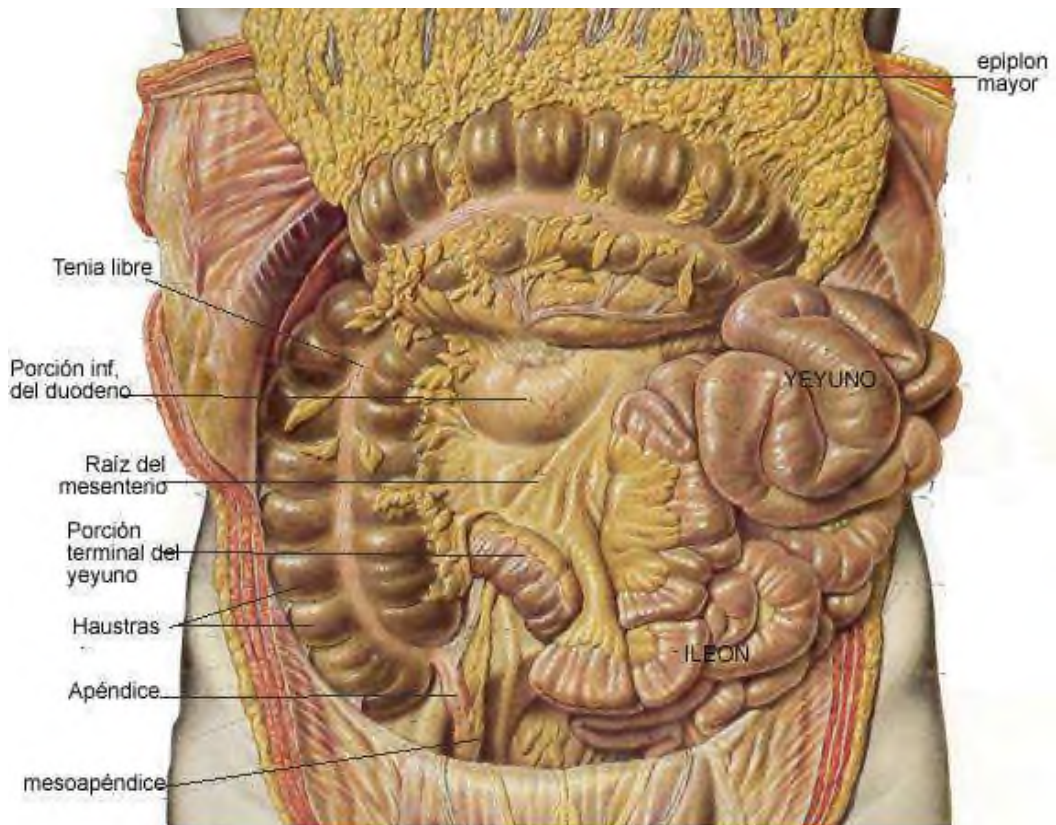
1. **Yeyuno e Ileón:** El yeyuno e ileon forman junto al duodeno el intestino delgado. Se encuentra dentro del marco cólico, se inicia en el ángulo de treitz y termina en el ciego, en la válvula ileocecal, miden de 5 y 7 metros de longitud y se encuentra formando "asas intestinales". La mayoría del yeyuno se localiza en el cuadrante superior izquierdo, mientras que la mayor parte del ileon lo hace en el cuadrante inferior derecho.

Anatomía Humana

Esta fijo en el extremo superior por el ligamento y músculo de treitz y hacia abajo por su unión con el ciego. El medio de fijación más importante lo forma el mesenterio, ya que las asas intestinales ocupan el borde libre de este, mide 15cm de longitud, se dirige en sentido oblicuo, inferior y a la derecha. Se extiende desde la unión duodenoyeyunal, a la izquierda de la vértebra L2, hasta la unión ileocólica y la articulación sacroiliaca derecha. . El ángulo de treitz esta a nivel del pilar izquierdo principal del diafragma, a este nivel, el ligamento y músculo de treitz marcan la división del duodeno y yeyuno.

Características distintivas del yeyuno e ileon de las personas vivas

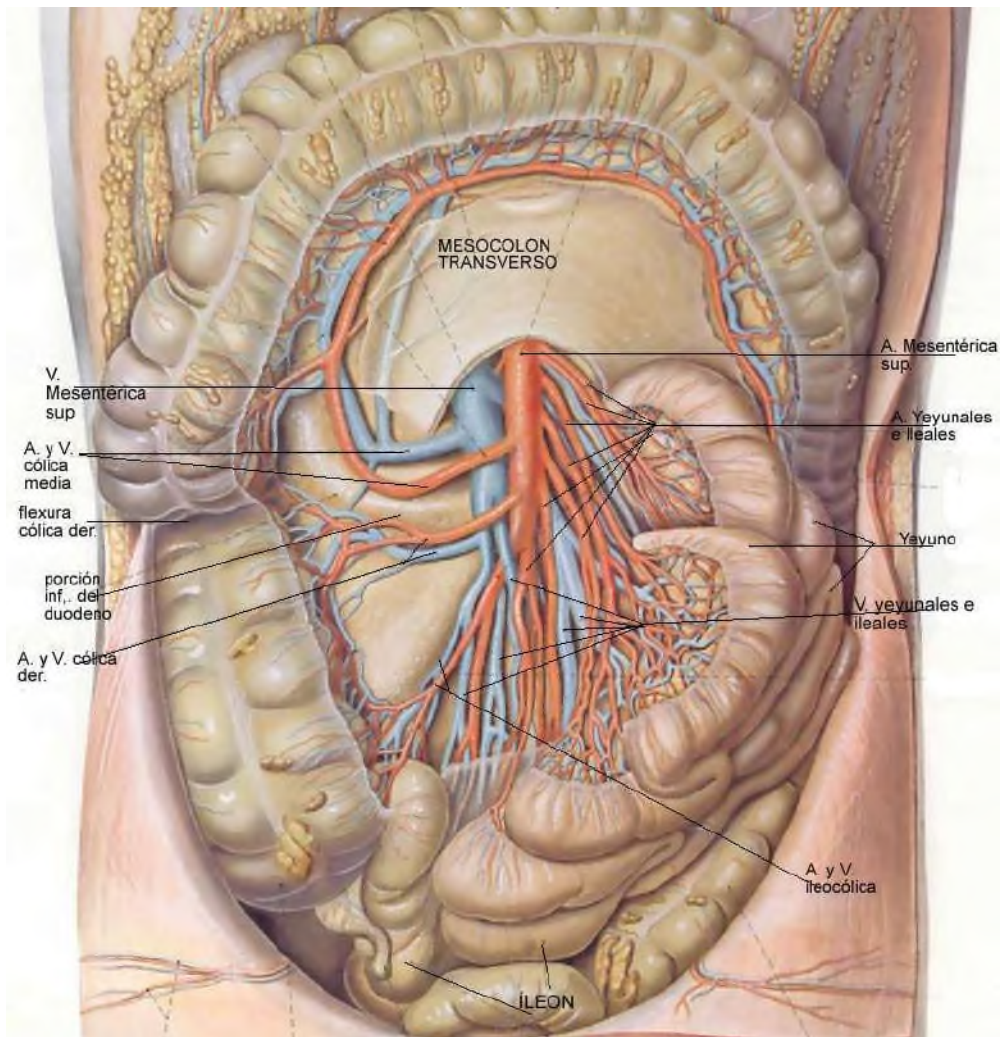
Característica	Yeyuno	Íleon
Color	Rojo oscuro	Rojo pálido
Calibre	2 - 4cm	2 - 3cm
Pared	Grueso y pesada	Fina y delgada
Vascularización	Mayor	Menor
Vasos rectos	Largos	Cortos
Arcadas	Algunos bucles grandes	Muchos bucles cortos
Grasa mesentérica	Menos	Más
Pliegues circulares	Grandes, altos y densos	Bajos y escasos, ausentes en la porción distal
Ganglios linfáticos	Escasos	numerosos



© Copyright Sobotta.

Irrigación del Yeyuno e íleon:

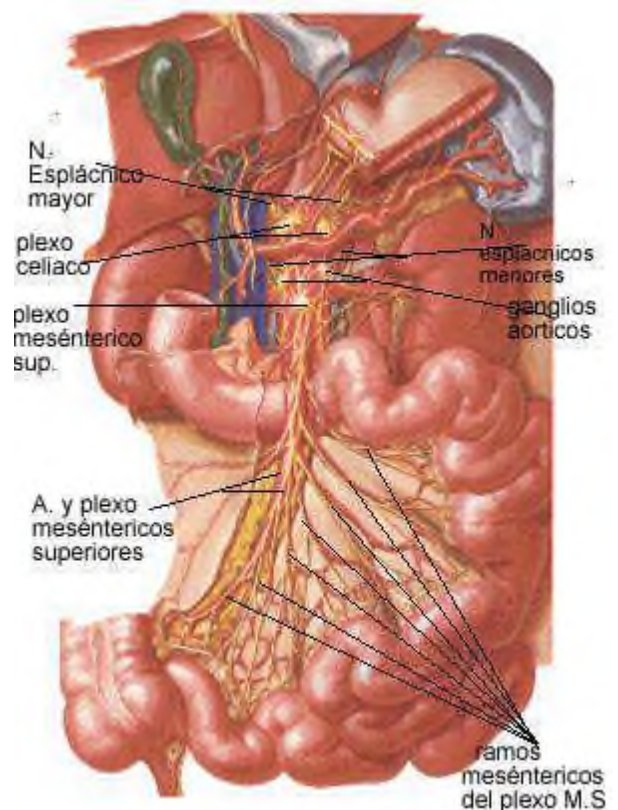
- **Arterial:** La arteria mesentérica superior perfunde el yeyuno y el íleon. Esta arteria suele provenir de la aorta abdominal, a la altura de la vértebra L1, casi 1 cm por debajo del tronco celiaco, y discurre entre las capas del mesenterio; emite 15 a 18n ramas para el yeyuno y el ileon. Las arterias se unen formando bucles o arcadas arteriales, que originan la arterias o vasos rectos.
- **Venoso:** La vena mesentérica superior drena el yeyuno y el íleon-, se sitúa anterior y a la derecha de la arteria, en la raíz del mesenterio. Esta vena desemboca detrás del cuello del páncreas, uniéndose a la vena esplénica para formar la vena porta.



Inervación

La arteria mesentérica sup. Y sus ramas están rodeadas de un plexo perivascular, por el que los nervios llegan hasta las porciones del intestino irrigadas por la arteria. Las fibras simpáticas de los nervios destinadas al yeyuno y al íleon se originan en los segmentos T5 a T9 de la médula espinal, y alcanzan el plexo celiaco a través de los troncos simpáticos y de los nervios espláncnicos torácicos (mayor y menor). Las fibras simpáticas presinápticas establecen sinapsis con los cuerpos celulares de las neuronas simpáticas postsinápticas de los ganglios celiaco y mesentérico superior. Las fibras parasimpáticos de los nervios que se dirigen al yeyuno y al íleon provienen de los troncos vagales posteriores.

En general, la estimulación simpática reduce la motilidad y la secreción intestinales y actúa como vasoconstrictor reduciendo o deteniendo la digestión. La estimulación parasimpático incrementa la motilidad y la secreción del intestino y restaura la actividad digestiva después de una reacción simpática.



Intestino grueso

Forma un marco en toda la cavidad abdominal, esta fijo en su posición por (mesocolon ascendente, transverso, descendente, sigmoides etc) por los ligamentos (parieto colico derecho, izquierdo etc) los pediculos vasculo nerviosas y la presión intrabdominal.

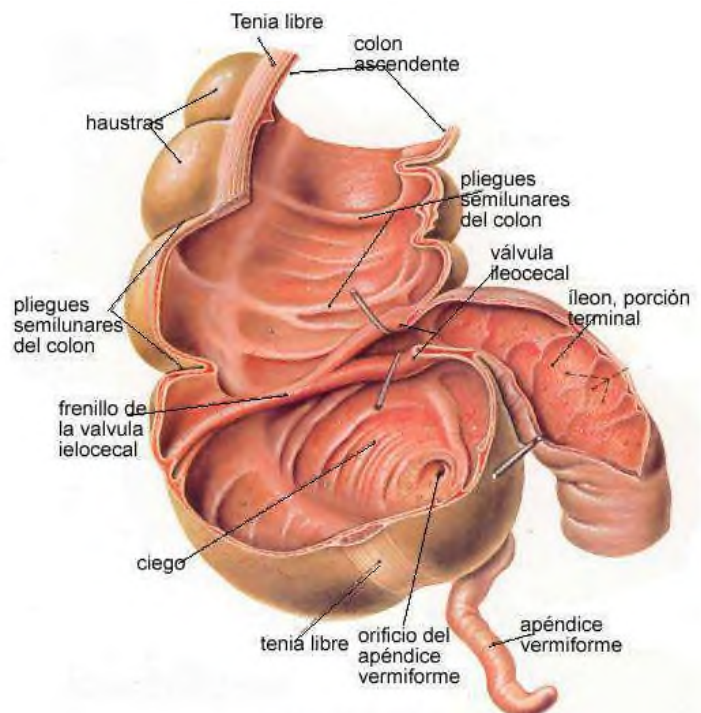
Tiene algunas características particulares:

- Tenias**, son tres cintas blanquecinas (músculo longitudinal) que se inician en el ciego a nivel del apéndice cecal y se van perdiendo al final del colon.
- Apéndices epiploicos**, grasa de reserva ricamente vascularizados y que están mayormente distribuidas en colon sigmoides, ascendente, transverso hasta que son muy escasas a nivel del ciego.
- La pared del colon se va “corrugando” progresivamente por “**haustras**”. Estas jugaran un papel importante en la fisiología de la región.

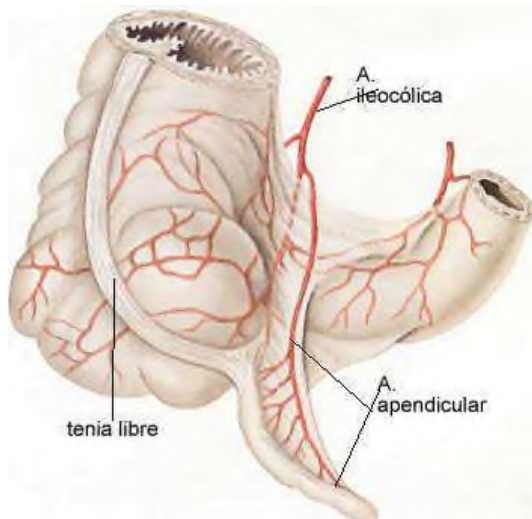
El colon se divide en las siguientes porciones:

El Ciego y el apéndice

Formación dilatada que se encuentra en la fosa iliaca derecha, es una bolsa intestinal ciega de aprox. 1,5cm de longitud y anchura. Recibe al ileon a través de la válvula ileocecal. Presenta cuatro caras: la anterior se relaciona con la pared abdominal y la cara posterior esta en contacto con la pared posterior del abdomen. La cara medial se relaciona con el ileon y asas intestinales, también con el uréter derecho. La cara lateral se relaciona con la pared lateral del abdomen. El ciego, que suele quedar a 2,5cm del ligamento inguinal, está envuelto casi en su totalidad por el peritoneo y no se puede levantar libremente, sin embargo, el ciego no tiene mesenterio.



En la zona de confluencia de las tres tenias se origina el apéndice cecal que mide aproximadamente 6-8cms de longitud por 1cm de diámetro, su dirección generalmente es descendente y a nivel de su base el peritoneo al reflejarse forma las fositas cecales. El apéndice cecal esta fijo por el meso apéndice. Por el meso transcurre la arteria apendicular. En algunas circunstancias el apéndice ocupa otras posiciones.



El ciego está irrigado por la A. ileocólica, rama terminal de la A. mesentérica superior. El apéndice está irrigado por la A. apendicular, rama de la A. ileocólica. Una afluyente de la vena mesentérica superior, la vena ileocólica, drena la sangre del ciego y del apéndice.

Los vasos linfáticos del ciego y del apéndice drenan en los ganglios linfáticos del mesoapéndice y en los ganglios linfáticos ileocólicos, situados a lo largo de la A. ileocólica. Los vasos linfáticos eferentes pasan a los ganglios linfáticos mesentéricos superiores.

La *inervación* del Ciego y del apéndice deriva de los nervios simpáticos y parasimpáticos del plexo mesentérico superior.

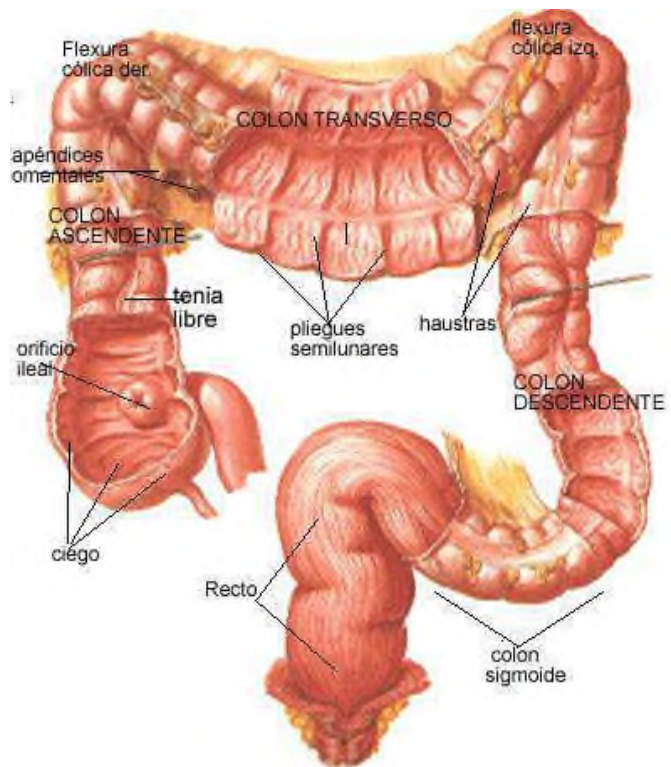
Anatomía Humana

Colon

El colon se describe en cuatro partes: ascendente, transverso, descendente y sigmoide.

- a. **Colon ascendente**, se localiza en el flanco derecho, fija por su meso y por el ligamento parietocolico derecho. Su cara anterior se relaciona con la pared antero lateral del abdomen, la cara posterior se relaciona con la pared posterior del abdomen y con el plexo lumbar, la cara lateral lo hace con la pared lateral y la cara medial con asas intestinales y con el uréter derecho. Gira a la izquierda en el ángulo hepático del colon, se encuentra en el hipocondrio derecho cubierto por la cara postero inferior del hígado.

De la **irrigación arterial** del colon ascendente y de la flexura cólica derecha se encargan ramas de la arteria mesentérica superior, las **arterias ileocólica y cólica derecha**. La rama derecha de la arteria cólica media suele anastomosarse con la arteria cólica derecha. Las afluentes de la vena mesentérica superior, las venas ileocólica y cólica derecha, drenan la sangre del colon ascendente. Los vasos linfáticos drenan primero la linfa en los ganglios linfáticos epicólico y paracólico; luego, en los ileocólicos y cólico derecho intermedio, y, por último, en los mesentéricos superiores. Los nervios para el colon ascendente llegan desde el plexo nervioso mesentérico superior.



- b. El **colon transverso** (mide aproximadamente 45 cm. de longitud) es la porción más grande y móvil del intestino grueso. Cruza el abdomen desde la *flexura cólica derecha* hasta la *flexura cólica izquierda*, donde se dobla hacia abajo, transformándose en el colon descendente. La **flexura cólica izquierda** (flexura esplenica), más superior, aguda y menos móvil que la flexura cólica derecha, se sitúa delante de la porción inferior del riñón izquierdo y se inserta en el diafragma a través del *ligamento frenicocólico*. El mesenterio del colon transverso **mesocolon transverso** hace un bucle descendente, casi siempre debajo de las crestas ilíacas, y se adhiere o une a la pared posterior de la bolsa omental. La **raíz del mesocolon** transverso se sitúa a lo largo del borde inferior del páncreas y se continúa con el peritoneo parietal por la cara posterior. Como el colon transverso se mueve con toda libertad, su posición varía, pero suele colgar a la altura del ombligo. De todas maneras, en las personas altas y delgadas el colon transverso puede sumergirse dentro de la pelvis.

La **irrigación arterial del colon transverso** deriva sobre todo de la **arteria cólica media**, rama de la arteria mesentérica superior; sin embargo, también recibe irrigación de las **arterias cólicas derecha e izquierda**. El **drenaje venoso del colon transverso** corre a cargo de la **vena mesentérica superior**. Del **drenaje linfático del colon transverso** se encargan los **ganglios linfáticos cólicos medios**, que, a su vez, drenan a los **ganglios linfáticos mesentéricos superiores**. Los **nervios del colon transverso** proceden del **plexo mesentérico superior** y siguen a las arterias cólicas derecha y media. Estos nervios transmiten fibras nerviosas simpáticas y parasimpáticas (vagales). Los **nervios** que derivan del **plexo mesentérico inferior** acompañan a la arteria cólica izquierda.

- c. El **colon descendente** sigue un trayecto retroperitoneal desde la flexura cólica izquierda hasta la fosa ilíaca izquierda, donde se continúa con el colon sigmoide. El peritoneo cubre el colon por delante y a los lados y lo une a la pared posterior del abdomen. Pese a que el colon descendente, sobre todo el de la fosa ilíaca, es un órgano retroperitoneal, un 33% de las personas tienen un mesenterio corto; no obstante, no suele medir lo suficiente para determinar un vólvulo del colon. Mientras desciende, el colon pasa delante del borde lateral del riñón izquierdo. Como sucede con el colon ascendente, el colon descendente tiene un canal paracólico en su cara lateral.

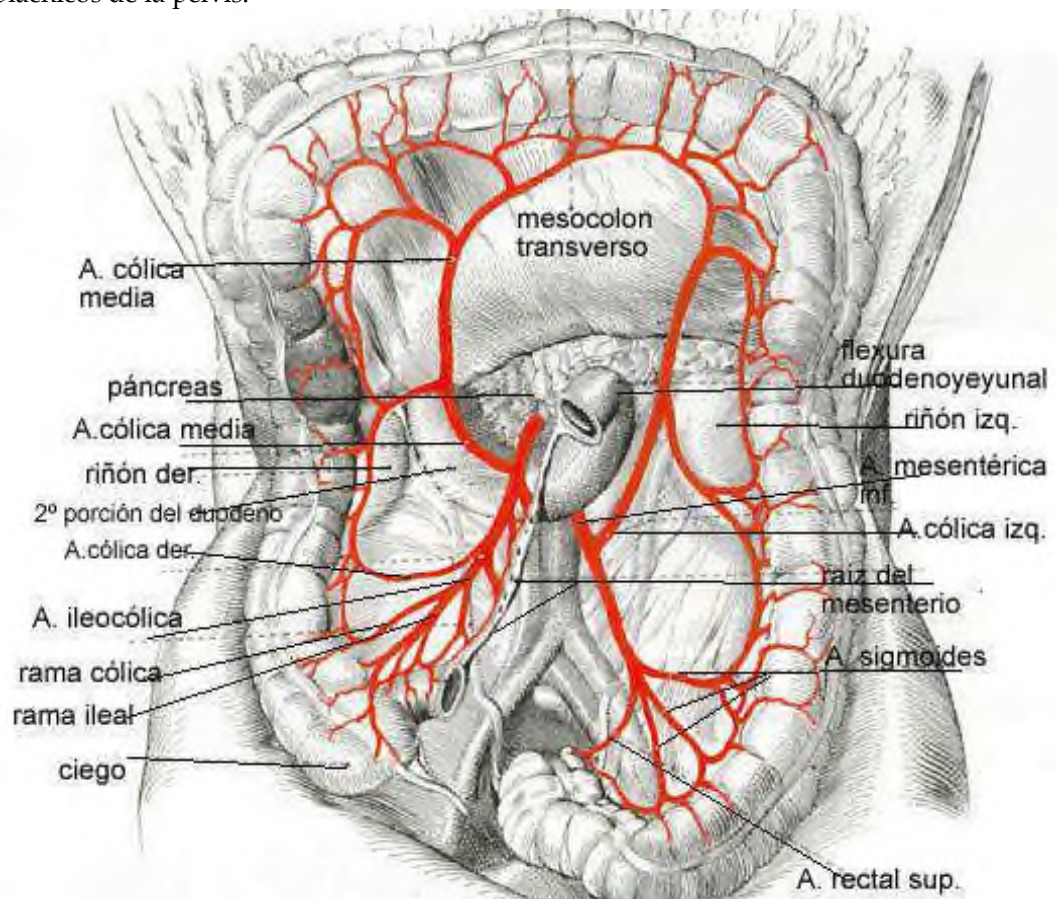
Anatomía Humana

- d. El **colon sigmoide** se caracteriza por un asa en forma de S, de longitud variable (suele medir 40cm), y une el colon descendente con el recto. El colon sigmoide se extiende desde la fosa ilíaca hasta el tercer segmento sacro, donde se une al recto. La terminación de las tenias cólicas, a unos 15 cm del ano, indica la *unión rectosigmoide*. El colon sigmoide suele disponer de un mesenterio largo y, por tanto, de una gran libertad de movimientos, sobre todo en su porción media. La raíz del mesocolon sigmoide tiene una inserción en forma de V invertida, que se extiende primero medial y superior por los vasos ilíacos externos y después medial e inferior, desde la bifurcación de los vasos ilíacos comunes hasta la cara anterior del sacro. El *uréter izquierdo* y la división de la arteria iliaca común izquierda se sitúan reiooperitoneales y posteriores al vértice de la raíz del mesocolon sigmoide. Los *apéndices omentales* del colon sigmoide son largos; desaparecen cuando termina el mesenterio sigmoide. Las tenias cólicas también desaparecen a medida que el músculo longitudinal de la pared del colon se ensancha para crear una capa completa en el recto.

La *irrigación arterial del colon descendente y sigmoide* proviene de las **arterias cólica izquierda y sigmoide superior**, ramas de la *arteria mesentérica inferior*. Las arterias sigmoides descienden de manera oblicua a la izquierda y se dividen en las ramas ascendente y descendente. La rama más superior de la arteria sigmoide superior se anastomosa con la rama descendente de la arteria cólica izquierda y forma parte de la arteria marginal del colon. La vena **mesentérica inferior** (VMI) retorna la sangre del colon descendente y sigmoide y desemboca en la vena esplénica, y luego, en la vena porta, que termina en el hígado.

Los *vasos linfáticos del colon descendente y sigmoide* pasan a los ganglios epicólico y paracólico, y luego, a través de los **ganglios cólicos intermedios**, situados a lo largo de la arteria cólica izquierda. Desde aquí, la linfa llega a los **ganglios mesentéricos inferiores** que rodean la arteria mesentérica inferior. Sin embargo, la linfa de la flexura cólica izquierdo puede también drenar a los ganglios mesentéricos superiores.

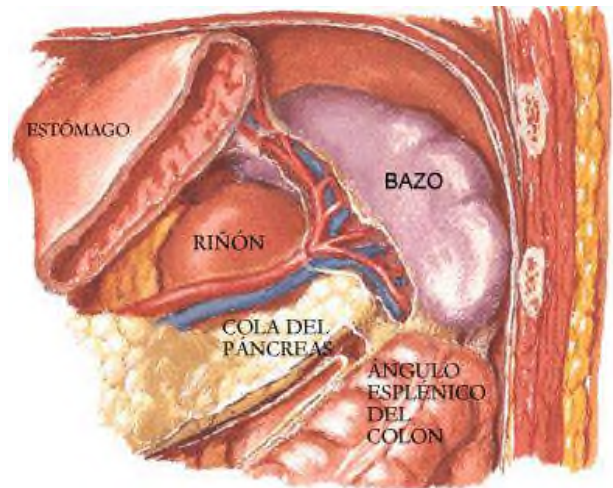
La inervación simpática del colon descendente y sigmoide deriva de la porción lumbar del tronco simpático y del plexo hipogástrico superior. La inervación parasimpática proviene de los nervios esplácnicos de la pelvis.



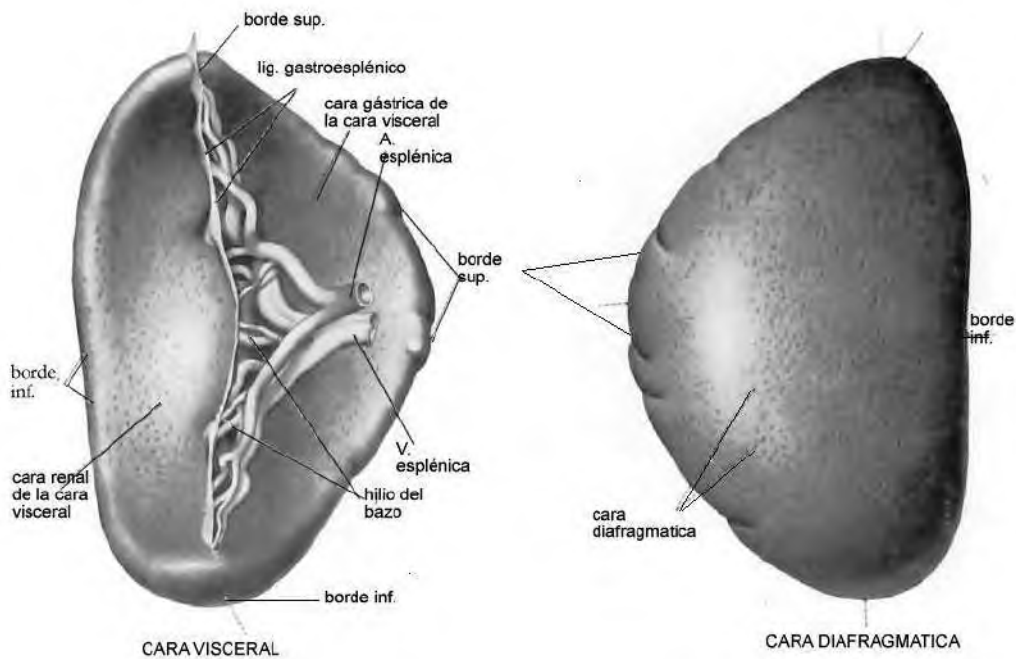
Anatomía Humana

Bazo

Es la víscera sólida mas friable del ser humano, su forma es ovoidea y está entre la novena y onceava costilla, es decir en la décima costilla en el hipocondrio derecho, es de color púrpura y su eje mayor mide aprox. 12-13 cm pesa 190 - 200 gramos, está manteniendo en su posición por los ligamentos gastroesplénico y pancreático esplénico, además los pediculos vasculonerviosos, los ligamentos freno esplénico y freno cólico izquierdo, el estómago, la cola del páncreas y riñón izquierdo y la presión intra abdominal intervienen en mantenerlo en su posición. Presenta para su estudio:



- Cara medial, con el riñón izquierdo.
- Cara anterior, cóncava, se relaciona con el estómago.
- Cara posterolateral, porción izquierda del diafragma.
- Cara posteromedial, es cóncava se relaciona con el riñón y glándula suprarrenal izquierda.
- Cara inferior, con la flexura cólica izquierda.
- El hilio esplénico se relaciona con la cola del páncreas. También presenta 2 bordes. El anterior es agudo y el posterior es romo.



➤ Irrigación

- **Arterial:** La arteria esplénica después de recorrer el borde superior del páncreas se dirige al hilio esplénico, antes de emitir sus ramas finales origina a la arteria gastroepiploica izquierda. En el hilio origina las arterias polares. De la polar superior o directamente del tronco se originan los vasos cortos. La rama terminal de la esplénica es la arteria penicilada.
- **Venosa:** La vena esplénica recoge la sangre del Bazo, estómago y epiplón mayor, sigue por un canal que se labra en la cola y cuerpo del páncreas por su cara posterior. Después de un trayecto considerable se une con la vena mesentérica inferior formando un tronco común que a nivel del cuello se une con la mesentérica superior para formar la vena porta.

➤ Inervación

Los nervios del bazo derivan del plexo celiaco, se distribuyen sobre todo por las ramas de la A. esplénica y cumplen una función vasomotora.

Anatomía Humana

Páncreas

El páncreas es una glándula digestiva accesoria y alongada, tiene una posición retroperitoneal y cruza transversalmente la pared posterior del abdomen, detrás del estómago, entre el duodeno, a la derecha, y el bazo, a la izquierda. El mesocolon transversal se inerva en su borde anterior. El páncreas produce:

- Una secreción exocrina (jugo pancreático de las células acinares) que penetra en el duodeno por los conductos pancreáticos principal y accesorio,
- Secreciones endocrinas (glucagón e insulina de los islotes pancreáticos [de Langerhans]) que pasan a la sangre.

A efectos descriptivos, el páncreas se divide en cuatro zonas: cabeza, cuello, cuerpo y cola.

- **La cabeza del páncreas:** la porción expandida de la glándula está abrazada por la curva en C del duodeno, situado a la derecha de los vasos mesentéricos superiores. La cabeza se inserta de manera firme en la cara medial de las porciones descendente y horizontal del duodeno. El gancho, una proyección de la parte inferior de la cabeza, se extiende medialmente a la izquierda, posterior a la arteria mesentérica superior. La cabeza del páncreas reposa por la cara posterior sobre:
 - La vena cava inferior.
 - La arteria y venas renales derechas.
 - La vena renal izquierda.

En su camino para abrirse en la porción descendente del duodeno, el conducto biliar radica en un surco de la cara posterosuperior de la cabeza.

- El **cuello del páncreas** es corto (1,5-2 cm) y oculta los vasos mesentéricos superiores, que forman un surco en su cara posterior. La cara anterior del cuello, revestida de peritoneo, se encuentra adyacente al *pilero* gástrico. La vena mesentérica superior se une a la esplénica detrás del cuello para formar la vena porta.

El cuerpo del páncreas continúa el cuello y se sitúa a la izquierda de los vasos mesentéricos superiores, cruza la aorta y la vértebra L2 detrás de la bolsa omental. La cara anterior del cuerpo del páncreas cubierta de peritoneo se encuentra en el suelo de la bolsa omental y forma parte del lecho gástrico. La cara posterior del cuerpo del páncreas carece de peritoneo y establece contacto con:

- La aorta.
- La arteria mesentérica superior.
- La glándula suprarrenal izquierda.
- El riñón izquierdo y los vasos renales.

- **La cola del páncreas** radica anterior al riñón izquierdo, donde se relaciona estrechamente con el hilio esplénico y la flexura cólica izquierda. La cola es bastante móvil y discurre entre las capas del ligamento esplenorenal, junto con los vasos esplénicos. La punta de la cola suele ser roma y gira en sentido superior.

- El **conducto pancreático principal** comienza en la cola del páncreas y sigue por el parénquima glandular hasta la cabeza, donde dobla hacia abajo y se relaciona estrechamente con el conducto biliar. El conducto pancreático principal y el conducto biliar se unen formando una **ampolla hepatopancreática** corta y dilatada, que se abre en la porción descendente del duodeno, en la cima de la papila mayor del duodeno. El **esfínter del conducto pancreático** (alrededor de la porción terminal del conducto), el **esfínter del conducto biliar** (alrededor de la porción terminal de este conducto) y el **esfínter hepato-pancreático** (esfínter de Oddi), alrededor de la ampolla hepatopancreática son esfínteres de músculo liso que controlan el flujo de la bilis y del jugo pancreático hacia el duodeno.

- El **conducto pancreático accesorio** drena en la parte inferior de la cabeza del páncreas y desemboca en el duodeno en la cima de la papila menor del duodeno. De ordinario, el conducto accesorio (60%) se comunica con el conducto pancreático principal. A veces, el conducto pancreático principal es más pequeño que el accesorio y no hay conexión entre ambos.

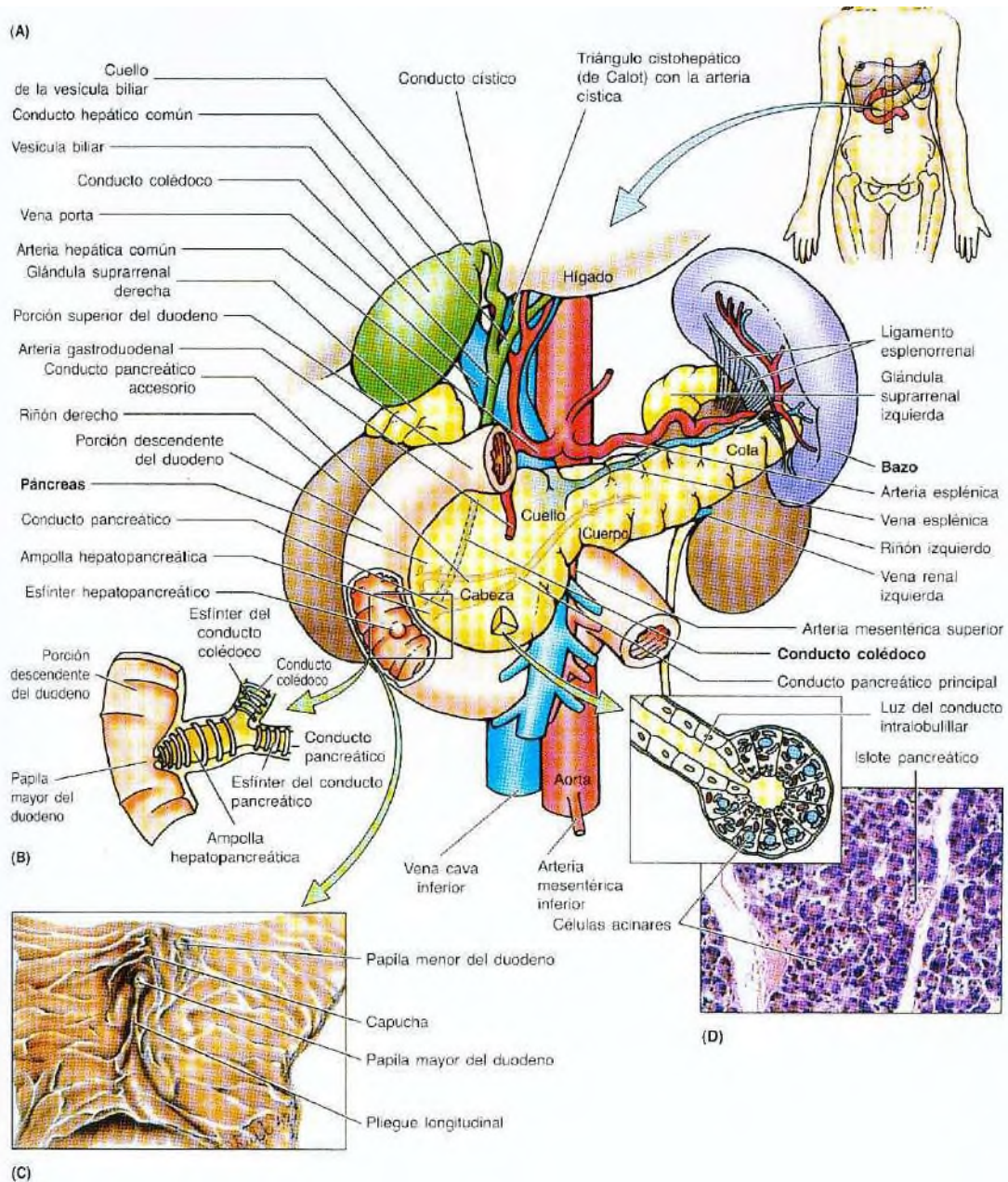


Figura 2.47. Páncreas, duodeno, conductos biliares y bazo. **A.** Páncreas, conductos biliares extrahepáticos, conductos pancreáticos y duodeno. El conducto colédoco, después de descender detrás de la porción superior del duodeno y del conducto pancreático accesorio, se une al conducto pancreático principal. **B.** Entrada de los conductos colédoco y pancreático en el duodeno por la ampolla hepatopancreática, dilatación dentro de la papila mayor del duodeno donde suelen desembocar los conductos colédoco y pancreático principal. Obsérvense los esfínteres de músculo liso que rodean ambos conductos, colédoco y pancreático, y la ampolla hepatopancreática. **C.** Interior de la porción descendente (segunda) del duodeno con las papilas mayor y menor. Se aprecia una capucha sobre la papila mayor, donde termina la ampolla hepatopancreática. El conducto colédoco y el conducto pancreático principal desembocan de forma independiente en la papila del 5% de las personas. El conducto pancreático accesorio se abre en la papila menor del duodeno. **D.** Dibujo que muestra la estructura del tejido acinar (productores de enzimas). Bajo la ilustración se ofrece una microfotografía del páncreas con los acinos secretores y un islote pancreático.

➤ **Irrigación arterial y venosa**

- **Arterial:** Las **arterias pancreáticas** provienen, en esencia, de ramas de la **arteria esplénica**, muy tortuosa, que forma varias arcadas con las ramas pancreáticas de las **arterias gastroduodenal y mesentérica superior**. Hasta 10 ramas de la arteria esplénica perfunden el cuerpo y la cola del páncreas. Las **arterias pancreatoduodenales superiores** anterior y posterior, ramas de la arteria gastroduodenal, y las **arterias pancreatoduodenales inferiores** anterior y posterior, ramas de la arteria mesentérica superior, irrigan la cabeza.
- **Venosa:** Las **venas pancreáticas** correspondientes son afluentes de las divisiones esplénica y mesentérica superior de la vena porta; sin embargo, la mayor parte de ellas drena en la **vena esplénica**.

Anatomía Humana

➤ Vasos linfáticos

Los **vasos linfáticos** del páncreas acompañan a los sanguíneos. La mayoría de ellos terminan en los **ganglios pancreatoesplénicos** situados a lo largo de la arteria esplénica, pero algunos lo hacen en los ganglios pilóneos. Los vasos eferentes de estos ganglios drenan a los **ganglios linfáticos celiacos, hepáticos y mesentéricos superiores**.

➤ Inervación

Los **nervios del páncreas** provienen de los nervios **vagos y esplácnicos torácicos** que atraviesan el diafragma. Las fibras parasimpáticas y simpáticas alcanzan el páncreas pasando por las arterias del **plexo celíaco y plexo mesentérico superior**. Tienen función vasomotora (fibra simpática) y parenquimatosa (fibras simpáticas y parasympáticas para las células acinares e islotes pancreáticos).

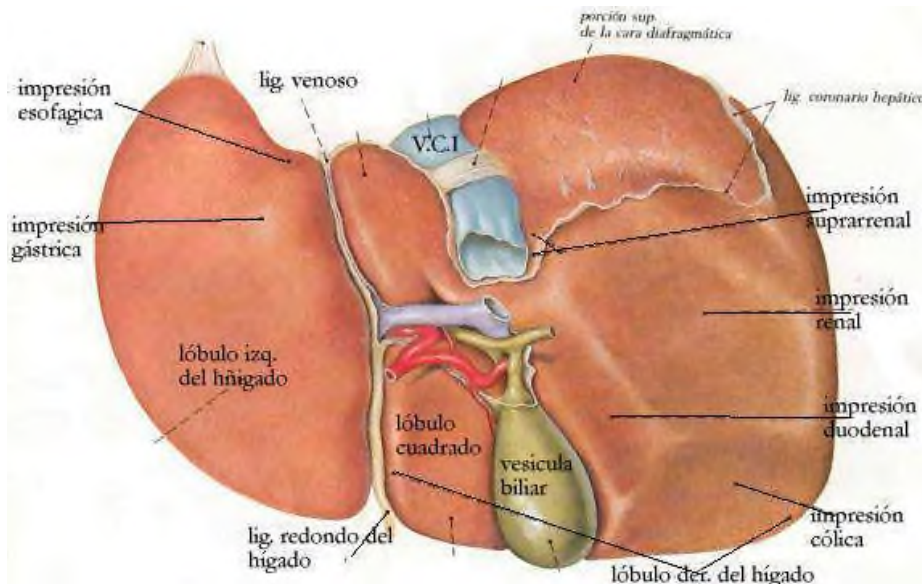
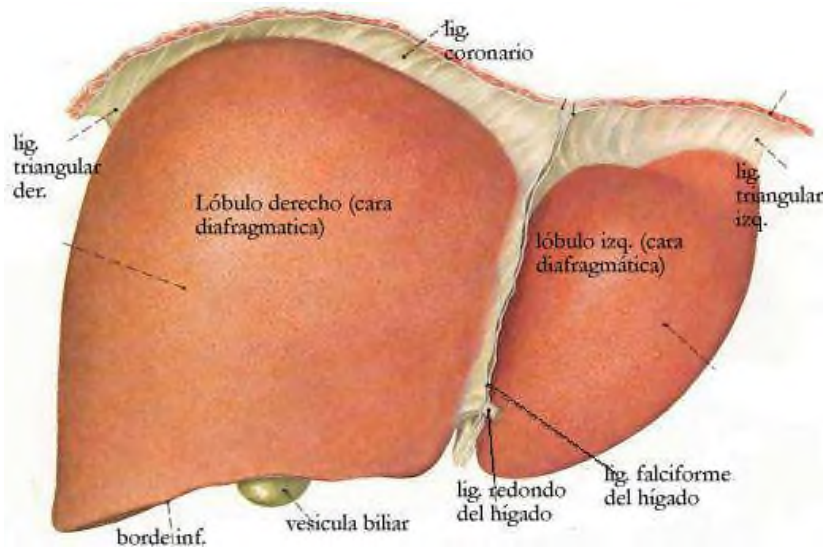
Hígado

El hígado es una víscera sólida, situada en ambos hipocondrios y epigástrico tiene la forma de un semiovoide de dirección transversal. El color es rojo vinoso, de consistencia elástica y de aprox 25cm, de longitud. Pesa 1409 a 1550 gr. Esta víscera esta mantenida en su posición por los ligamentos triangulares, redondo, falciforme, coronario, epiplon menor, los elementos vasculo nerviosos y la presión intra abdominal. Presenta para su estudio 2 caras y 2 bordes.

Cara antero superior o

diafragmatica, se encuentra en relación con el diafragma, separado por el espacio subdiafragmático derecho e izquierdo, a través del diafragma se relaciona con la parrilla costal derecha e izquierda y el epigástrico.

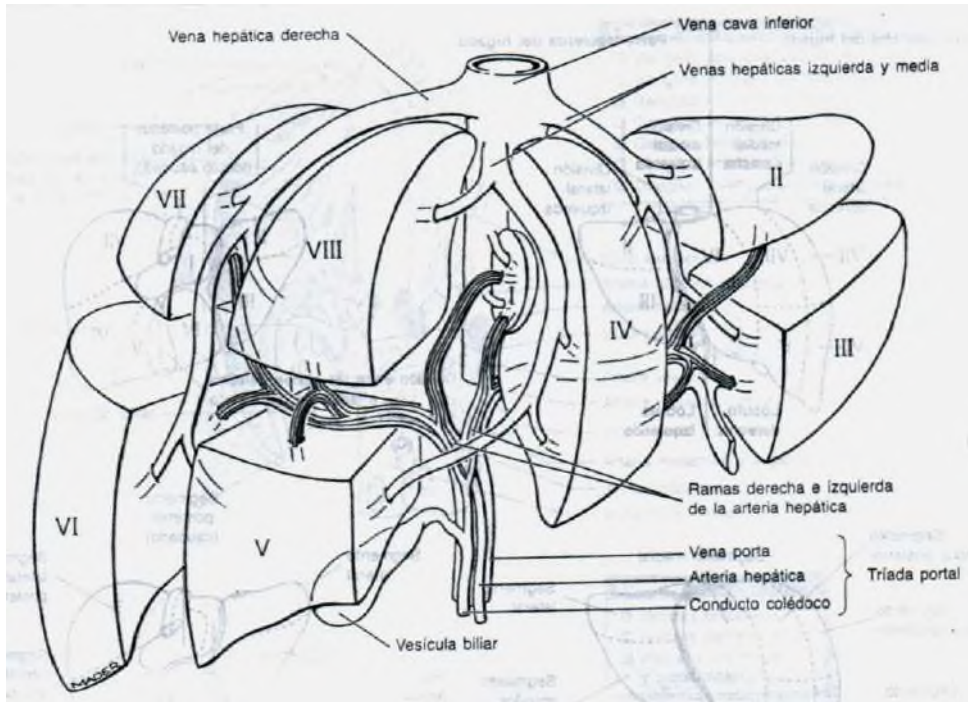
- **Cara postero inferior o cara visceral** del hígado se relaciona con el ángulo hepático del colon, riñón y glándula suprarrenal derecha, duodeno, vesícula y vía biliar principal, vena cava inferior y pedículo hepático, epiplón menor y parte del cuerpo gástrico.
- El **borde anterior** es agudo y está en relación con el reborde costal, en casos de hepatitis o valvulopatías se hace ramo y doloroso.
- El **borde posterior** es romo y se relaciona con la columna vertebral, esófago, vena cava inferior.



Anatomía Humana

El hígado se segmenta en 11 segmentos: izquierdo superior e inferior, medio superior e inferior, derecho superior e inferior, posterior superior e inferior, caudado derecho e izquierdo y el proceso caudado. La anatomía moderna nos permite dividirlo en un hígado derecho y otro izquierdo, el límite lo forman el ligamento redondo por delante y el Arancio por detrás.

Así mismo las cisuras portal derecha, media o sagital e izquierda nos permite dividir al hígado en 4 sectores. El sector lateral derecho comprende a los segmentos 6 y 7, el parámetro derecho a los segmentos 5 y 8, el lateral izquierdo a los segmentos 2 y 3, y el paramediano izquierdo abarca a los segmentos 4 y 1.



➤ Irrigación

- **Arterial:** La **arteria hepática** se inicia en el tronco celiaco, luego tiene un trayecto descendente para ascender a la derecha y colocarse por delante y por dentro de la vena porta. Al hacer su ascenso proporciona generalmente 2 ramas, **la arteria pilórica y la gastroduodenal**, cerca del hilio hepático se divide generalmente en 2 ramas, **hepática izquierda y derecha**, de esta última se origina casi siempre la **arteria cística** que irriga la **vesícula biliar**. Las arterias seguirán posteriormente el mismo recorrido de la vena porta. La arteria hepática se encarga de llevar al hígado el 30 o 20% de volumen sanguíneo
- **Venoso: El Sistema portal**, se inicia a nivel del cuello del páncreas por la unión de las venas mesentérica superior, inferior y esplénica, tiene luego un trayecto ascendente y hacia la derecha, forma parte del pedículo hepático situándose por detrás del colédoco y de la arteria. Se encarga de llevar el 70-80% de volumen de sangre al hígado. A nivel del hilio hepático se divide en:
 - Porta izquierda**, se dirige a la izquierda, es más delgada pero más larga que la derecha, al inicio da una rama pequeña para el lóbulo caudado y luego emite una rama que desciende para después ascender, es la rama del segmento 4, en su recorrido hacia la izquierda termina dividiéndose en 2 ramas, una para el segmento 2 y otra para el segmento 3.
 - Porta derecha**, es más corta pero de mayor calibre, muy cerca de su inicio proporciona una rama delgada para el lóbulo caudado (1), luego da un tronco que se divide en una rama descendente (5) y otra ascendente (8), al final termina dividiéndose en 2 ramas, una descendente (6) y otra ascendente (7).

➤ Inervación

La inervación es simpática y para simpática. Los linfáticos del hígado son muy numerosos y son profundos y superficiales, los linfáticos drenan al ombligo por el ligamento redondo, otros lo hacen al grupo del tronco celiaco, algunos se conectan con los grupos torácicos. El drenaje principal es hacia el conducto torácico.

Anatomía Humana

Conductos biliares y vesícula biliar

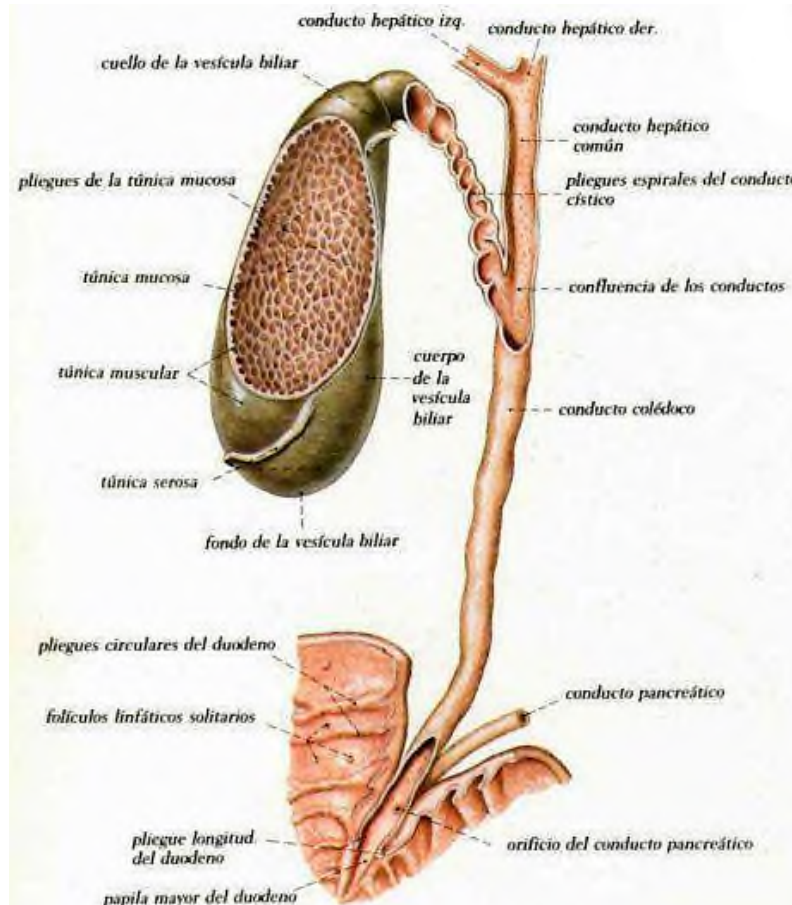
La función digestiva del hígado consiste en producir bilis, una secreción verde amarillenta, al duodeno. La bilis se fabrica en el hígado y se deposita en la vesícula biliar, que la libera cuando penetra grasa al duodeno. La bilis, a partir de la unión entre el conducto cístico y el hepático común, sigue por el conducto colédoco que discurre por el borde libre del omento (epiplón) menor (ligamento hepatoduodenal). Luego se coloca por detrás de la primera porción del duodeno, atraviesa la cabeza del páncreas para drenar finalmente en la segunda porción del duodeno (descendente).

1. **Vía biliar extra hepática:** Sus límites son:

- Anterior: ilio hepático, ligamento gastrohepático
- Posterior: vena cava inferior junto al peritoneo lateral
- Superior: Cara visceral del hígado
- Inferior: Duodeno

Constituida por:

- vía biliar principal, hepática común y colédoco.
- Vía biliar accesoria, está formada por la vesícula biliar y su conducto excretorio, el cístico.
- La vía biliar principal se origina a nivel del hilio hepático cuando se unen los conductos hepático derecho (más corto, pero de mayor calibre) e izquierdo, (más largo, pero más delgado) y es más superficial en la placa hiliar. Ambos conductos se unen y forman el hepático común que unos 3cm, más abajo se une al conducto cístico formando al colédoco. Este durante su recorrido mide aprox. 12cms de longitud y 1cm de calibre, se divide en 4 porciones: supraduodenal, retroduodenal, retropancreática e intramural. En el 1/3 distal se une con el conducto excretorio del páncreas (Wirsung) y se rodean de un esfínter común, el esfínter de Oddi.
- **El colédoco:** Es el conducto biliar principal que se forma por la unión de dos conductos hepáticos que se originan en el hígado. Tiene entre 8-10 mm de diámetro y termina en el duodeno (intestino delgado), donde existe un esfínter llamado de Oddi. La **irrigación del colédoco** se realiza por colaterales de la **gastroduodenal y pancreato duodenales**. El retorno venoso sigue la dirección de las arterias.



© Copyright Sobotta

Anatomía Humana

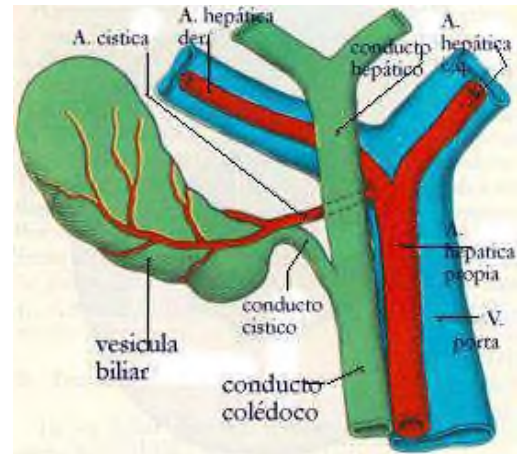
2. La **vesícula biliar** es un órgano es un órgano músculo membranoso, hueco, situada en el “lecho vascular”, mide por término medio 8x3cm., en forma de pera. Está ubicada en la superficie inferior del hígado y sirve de reserva para la bilis que es producida en el hígado, la que a su vez ayuda a digerir los alimentos con grasa y es almacenada en la vesícula. Durante y después de una comida, la vesícula se contrae para expulsar la bilis, la cual entra al conducto cístico y luego al conducto principal o colédoco para llegar al intestino (duodeno). Tiene las siguientes partes: **fondo, cuerpo, bacinete o cuello y el conducto cístico.**

Está fija en su porción por el peritoneo que, cubriendo su cara anterior la aplica contra el hígado, tiene una capacidad de almacenaje de bilis de 40-50ml. Su mucosa es algo especial tiene un aspecto agamuzado. La vesícula se relaciona por su cara posterior (carece de peritoneo) con el hígado y por su cara anterior lo hace con el duodeno.

El **ducto cístico** se inicia en al vesícula, tiene una longitud variable, aprox. 4cm. pero su diámetro no pasa de 5mm, se une normalmente al hepático común para formar el colédoco. En su interior presentan unas válvulas (de Heister) especiales que no permiten el paso de la bilis de la vesícula al duodeno, salvo que venza su resistencia por aumento de presiones. El cístico desemboca normalmente en el lado derecho del colédoco, pero puede ser antes de 3cm (implantación alta) o después de 3cm (implantación baja). Puede desembocar formando doble cañón de escopeta o en tirabuzón (en el lado izquierdo).

Es irrigada por la **arteria cística**, que puede ser única o tener accesorias, recorre la víscera del bacinete al fondo. La arteria hepática derecha emite la arteria cística destinada a la irrigación de la vesícula biliar. Las **relaciones entre la arteria cística y el conducto cístico son de importancia quirúrgica en la extirpación de la vesícula biliar (colecistectomía).**

El **triángulo cistohepático o de calot**, esta limitado por la arteria cística, el conducto cístico y el conducto hepático común.



Ampolla de vater

Es una estructura que comprende la porción terminal del colédoco y del Wirsung con los aparatos esfinterianos y la papila que es el lugar por donde terminan en el duodeno. El aparato muscular de la ampolla tiene los siguientes componentes:

- Esfínter superior, es fuerte y controla el drenaje de bilis.
- Esfínter intermedio, es complaciente, presenta unas vellosidades que reflejan en al luz, se le llama también infundíbulo.
- Esfínter inferior, esfínter muscular que envuelve los extremos de ambos conductos formando la paila propiamente dicha. Esta hace una protección en el duodeno con un canal que puede llegar a 2mm. De diámetro durante la relación. El infundíbulo es sub. mucoso y el esfínter inferior se confunde con la musculatura mucosar.

ESPACIO RETROPERITONEAL RIÑÓN Y URETER - GLÁNDULA SUPRARRENAL

El espacio retroperitoneal es el comprendido entre la hoja posterior del peritoneo parietal y la pared posterior del abdomen dentro de este espacio hay estructuras anatómicas de importancia como los riñones, las glándulas suprarrenales, los grandes vasos, los uréteres.

Anatomía superficial de Riñón

Los riñones pueden proyectarse sobre la superficie abdominal anterior señalando los siguientes puntos:

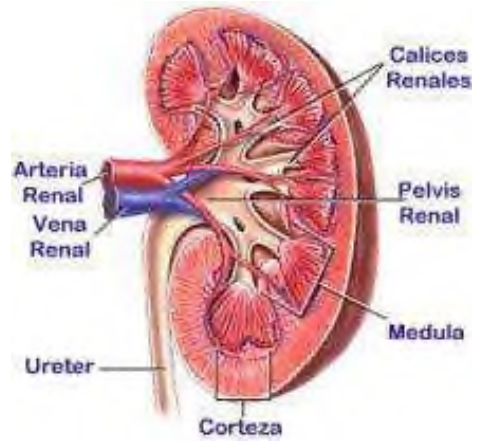
- Una línea horizontal a la mitad de la distancia entre los planos transpilórico y xifoideo.
- Una línea horizontal a la mitad de la distancia entre los planos transpilórico y transtubercular. Este marca el límite inferior de los riñones.
- El punto donde el plano transpilórico cruza la línea paracentral, este señala el ilio del riñón.

Anatomía Humana

Riñón y conducto excretor

El riñón es una víscera sólida, friable, se proyecta sobre el hipocondrio, color rojo vinoso, de 140-150 gramos, tiene la forma de una "pallar", mide aprox. 10 x 5 x 2,5cm. El riñón derecho desciende hasta L3 por acción del hígado, en cambio el izquierdo llega hasta L2.

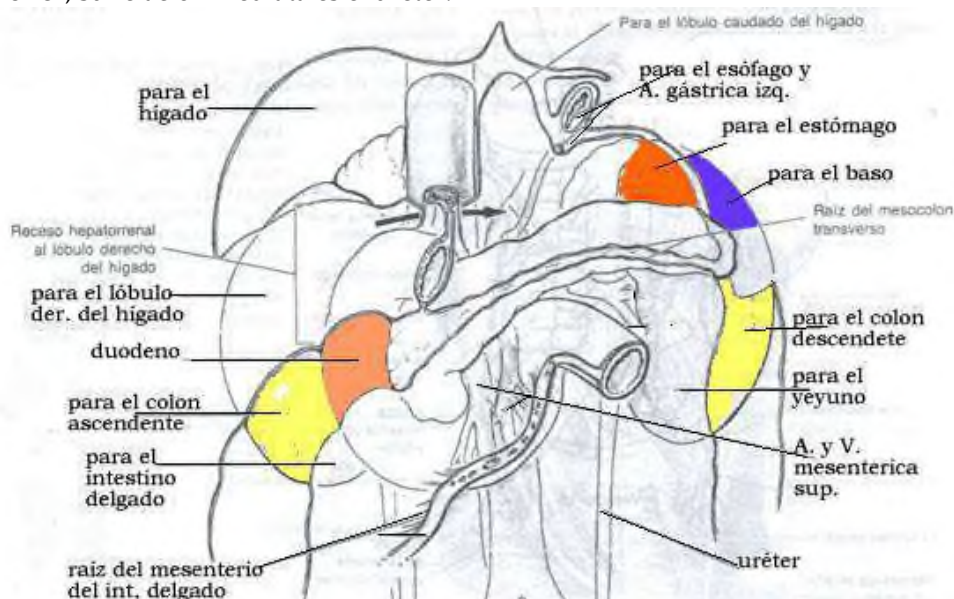
Los medios de fijación del riñón están dados por la celda renal, la glándula suprarrenal, el pedículo renal. La celda renal es el espacio donde se ubica cada riñón, está constituido por 2 hojas, tiene la forma de un triángulo de vértice superior y base inferior. Del ligamento parietocólico en su avance medial antes de llegar al borde lateral del riñón se desprenden 2 hojas. La hoja anterior se dirige por delante y hacia la línea media, está reforzada por la lámina de Toldt, pasa por delante del pedículo renal y de la columna vertebral hasta confundirse con la del lado opuesto, se expande hacia arriba para insertarse en el diafragma.



La hoja posterior se dirige por detrás del riñón pero por delante de la aponeurosis de los músculos de la pared posterior del abdomen, avanza hacia la línea media insertándose en su lado de la columna vertebral (no cruza la línea media y recibe el refuerzo de la lámina de Zuckerland). Se dirige como la hoja anterior a insertarse en el diafragma. Esta forma de insertarse de las hojas que forman la celda renal nos permite concluir que hacia la parte inferior (la base) no hay límite para la celda, y que se confunde con la pelvis. Si quisiéramos abordar el riñón por su cara anterior, tendríamos que atravesar, la hoja anterior de la celda renal, la grasa perirrenal y el riñón. Pero en caso de hacer una bordaje posterior, sin considerar la pared abdominal tendríamos: aponeurosis muscular, grasa para renal, hoja posterior de la celda, grasa perirrenal y riñón.

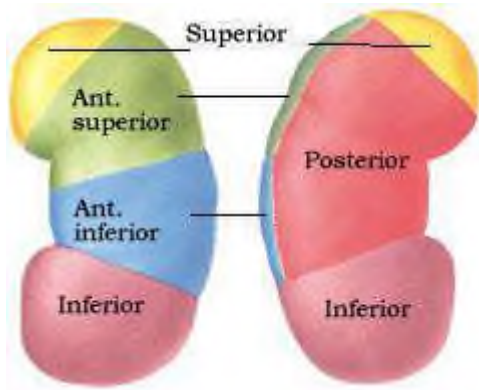
El riñón nos ofrece para su estudio: 2 caras, 2 bordes y 2 polos.

- **Cara anterior**, ligeramente convexa, sus relaciones son distintas en el derecho y en el izquierdo. En el riñón derecho se relaciona con el duodeno y el hígado, el izquierdo se relaciona con el bazo, páncreas, ángulo esplénico y asas intestinales.
- **Cara posterior**: ligeramente aplanada, sus relaciones son comunes para ambos riñones, músculos de la pared posterior, pilares del diafragma, paquetes intercostales y parte del plexo lumbar.
- El **borde lateral** del riñón es convexo, y en relación con la celda renal.
- El **borde medial** presenta dos labios anterior y posterior, forman el hilio renal donde está el pedículo.
- El **polo superior** en relación con la glándula suprarrenal
- **Polo inferior**, su relación mediata es el uréter.



Anatomía Humana

Segmentación renal



Actualmente las arterias del riñón lo han dividido en 5 segmentos. El riñón visto por su cara anterior nos presenta los segmentos: apical, superior, medio e inferior. Visto por su cara posterior permite observar los segmentos: apical, posterior e inferior.

Al corte sagital medial del riñón, nos permite apreciar y distinguir la capa cortical y la medular. En la zona medular encontramos: pelvis renal, cálices mayores: 3 cálices menores por cada cálice mayor: las pirámides de Malpighi de color marrón oscuro, forma triangular, de base superior y vértice inferior. El espacio entre pirámides es ocupado por las columnas de Berlín. Cada cálice menor está en relación con la papila urinaria, en la zona cortical se encuentran microscópicamente las pirámides de Ferrein.

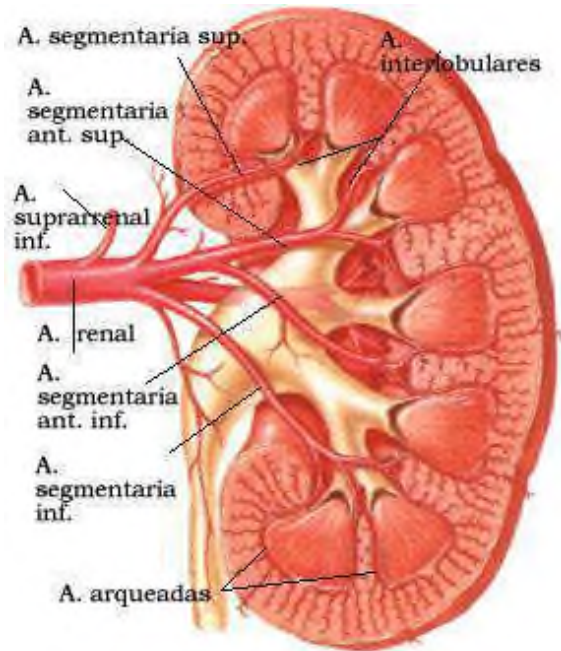
El glomérulo, el tubo contorneado proximal y distal, parte del asa de Henle descendente y ascendente se encuentran en la cortical. Parte del asa de Henle descendente y ascendente, el tubo colector y el tubo recto de Bellini se encuentran en la medular.

El glomérulo, el tubo contorneado proximal y distal, parte del asa de Henle descendente y ascendente se encuentran en la cortical. Parte del asa de Henle descendente y ascendente, el tubo colector y el tubo recto de Bellini se encuentran en la medular.

Irrigación del riñón

➤ **Arterial:** La arteria renal se origina de la aorta y generalmente es una derecha y otra izquierda, aunque en algunas oportunidades puede haber doble arteria en uno de los lados. Las arterias segmentarias se distribuyen de esta manera por los segmentos del riñón:

- El segmento superior está perfundido por la **A. segmentaria apical** o superior, los segmentos anterosuperior y anteroinferior reciben sangre de las arterias segmentaria anterosuperior y segmentaria anteroinferior y el segmento inferior de la arteria segmentaria inferior.
- La **A. segmentaria posterior**, que procede de una prolongación de la rama posterior de la arteria renal, irriga el segmento posterior del riñón.



➤ **Venoso:** El drenaje venoso se hace a través de la vena renal que se encuentra por delante de la arteria, ambas drenan a la vena cava inferior.

Inervación y sistema linfático del riñón

La inervación es simpática y para simpática, y viene del plexo renal.

Los linfáticos del riñón, profundos y superficiales drenan al grupo del hilio renal, luego siguen a los grupos ganglionares de los grandes vasos.

Vía excretora del riñón

El líquido que sale por la papila urinaria llena los cálices menores y por rebosamiento pasa a los cálices mayores luego a la pelvis renal, La orina debe pasar por el uréter abdominal y uréter pelviano antes de llegar a la vejiga urinaria. El uréter tiene relaciones importantes con el riñón, con el colon y con las estructuras pelvianas, ingresa a la vejiga por su cara posterolateral.

Anatomía Humana

Glándula Suprarrenal

Es una víscera sólida de forma triangular, friable, de color amarillento, situado en el polo superior del riñón, mide unos 3 cm de altura por 3,5 de ancho, pesa 6-8gr. Esta mantenida en su posición por algunas adherencias laxas al polo superior del riñón, los pedículos vasculo nerviosos y por 3 ligamentos importantes: suprarreno cava, suprarreno hepático y suprarreno diafragmático.

La glándula suprarrenal puede tener 3 posiciones sobre el polo superior del riñón: anterior o medial, normal o media y posterior. Se debe recordar que es una glándula de secreción interna, presenta para su estudio 2 caras, 2 bordes una base y un vértice. El vértice es superior y está cerca de la columna vertebral y del diafragma, la base descansa sobre el riñón. La cara anterior descansa en el hígado en el lado derecho y en el bazo en el izquierdo, la cara posterior descansa sobre el diafragma. El borde medial es recto, está cerca de la columna, del plexo solar y de la vena cava en el lado derecho y arteria aorta en el izquierdo. Es necesario recordar que en este borde se encuentra el hilio de la glándula y en donde se parecía la vena central.

Irrigación e inervación

La glándula tiene 3 sistemas de irrigación:

- Las **arterias suprarrenales superior**, procedentes de la A. frénica inferior.
- Las **arterias suprarrenales medias**, derivadas de la aorta abdominal, cerca del origen de la arteria mesentérica superior.
- Las **arterias suprarrenales inferior**, procedentes de la arteria renal.

El drenaje venoso de la glándula profundo y superficial lo hace a través de la vena central que desemboca en la vena cava inferior en el lado derecho y a la vena renal en el izquierdo.

Al corte sagital medio, la glándula presenta 2 zonas bien diferenciadas. Una externa llamada cortical y otra interna más grande, denominada zona medular.

La zona cortical es muy importante porque se encarga de producir las glucocorticoides y mineralocorticoides. La zona medular produce la adrenalina o epinefrina y la noradrenalina o norepinefrina. También la glándula produce hormona sexual estrógeno en mínimas cantidades. Cuando la glándula entra en hipofunción el individuo se encuentra aletargado, lento, presión baja, asténico. La hipofunción produce la enfermedad de Addison.

Cuando la glándula está en hiperfunción, el individuo se torna obeso, cara rojiza y abultada como "luna", la presión arterial aumenta. La secreción excesiva de glucocorticoides por la corteza suprarrenal, produce el síndrome de Kushing.

CAPITULO VI: PELVIS

PELVIS

El esqueleto de la pelvis esta constituido por los huesos coxales y el sacrocoxis.

El hueso Coxal tiene forma cuadrilatera, presenta para su estudio una cara medial; y otra lateral; cuatro bordes, anterior, posterior, superior e inferior.

- Cara medial, esta dividida por la línea innominada en un espacio anterior y superior (pelvis falsa) y otro posterior e inferior (pelvis verdadera). La línea se inicia en el promontorio (ángulo que forman L5 y S1), luego el alerón del sacro, la articulación sacro iliaca, línea innominada, eminencia pectinea, cresta pectinea, espina del pubis y sínfisis del pubis. La cara medial es lisa, en la pelvis falsa se inserta el músculo iliaco.
- La cara lateral o externa esta dividida en 3 compartimientos: en el comportamiento supra cotiloideo se encuentran 2 líneas rugosas que divididen a este espacio en zonas de inserción del músculo gluteo mayor, mediano y menor. El comportamiento medio llamado también cotiloideo presenta ademas de la cavidad, la ceja cotiloidea y el acetabulo. En el comportamiento infracotiloideo encontramos el agujero obturatriz.
- Borde superior, llamado tambien cresta iliaca tiene 2 labios y un canal para la inserción del oblicuo mayor, transverso y en el intersticio se inserta el oblicuo menor.
- Borde Inferior, formado por la rama isquiopubiana en donde se aprecia un camal para el músculo isquio cavernoso.
- Borde anterior, el estudiante debera reconocer la espina iliaca antero superior donde se inserta el tensor de la fascia lata y el sartorio; la primera escotadura innominada por donde pasa el nervio femoro cutáneo; espina iliaca antero inferior donde se inserta el recto anterior del muslo; segunda escotadura innominada por donde pasa el nervio, la arteria y la vena femoral; espina del pubis para la inserción de varias estructuras tendinosas, y musculares.
- Borde Posterior, aquí se debe reconocer las espinas iliaca posterior supeior e inferior; escotadura ciática mayor por donde sale el piramidal de la pelvis, espina ciática, escotadura ciática menor y tuberosidad isquiatica.

Columna Sacra; esta constituida por la soldadura de las cinco vértebras sacras que vistas en conjunto tienen el aspecto de un triangulo de base superior, vértice inferior. El vértice se articula con el cóccix (unión de 1 - 3 vértebras coccígeas). La base forma con la quinta vértebra lumbar un ángulo llamado promontorio.

El sacro tiene dos caras, la cara anterior es cóncava, lisa en donde se inserta a cada lado el músculo pirámide de la pelvis que sale por la escotadura ciática mayor.

Hacia los lados presenta los agujeros sacros anteriores. La cara posterior es rugosa, convexa en la línea media se aprecian las apófisis espinosas, lateralmente el canal, y los agujeros sacros posteriores por donde emergen las raíces del plexo sacro.

Los bordes laterales, sobre todo en la parte superior se llaman (aleroses), se articulan en el hueso coxal.

Articulaciones de la pelvis

La columna sacra se articula con el cosí mediante una articulación cartilaginosa. El sacro se articula con el hueso coxal a través de un tipo sindesmotico igual pues la reunión de los dos pubis. Existen ligamentos sacro ciáticos que unen las articulaciones, que ayudan a formar el límite del estrecho inferior de la pelvis. El ligamento sacro ciático menor se inserta en las espinas iliacas póstero superiores en las articulaciones sacro iliacas, en el borde lateral del sacro; de este lugar se dirige a la espina ciática. El ligamento Sacro ciático mayor tiene las mismas inserciones superiores; pero en la parte inferior se inserta en la tuberosidad isquiática. Existen otros ligamentos más cortos y de menor importancia.

Tipos de pelvis

La pelvis de la mujer es de tipo ginecoide; pero pueden existir otros tipos de pelvis en la mujer.

- a. Pelvis Ginecoide, es la típica de la mujer, su estrecho superior tiene la forma de un corazón de naipes franceses. El diámetro transverso es ligeramente mayor al antero posterior.
- b. Pelvis androides, semejante a la pelvis del hombre.
En el estrecho superior los diámetros antero posterior y transverso son bastante semejantes. El estrecho superior tiene forma ovalada.
- c. Pelvis antropoide, semejante a la pelvis del mono.
- d. Pelvis platipeloide, en el estrecho superior, el diámetro transverso es ampliamente mayor al diámetro antero posterior, la forma del estrecho es como un plato; la raza amarilla, generalmente tiene este tipo de pelvis.

Anatomía Humana

Pelvimetria

Hay varias formas de saber si una pelvis es normal o no. Pelvimetria externa. Hasta ahora se usa estos procedimientos para calcular en forma indirecta si una pelvis es normal.

Rombo de Michaelis, tiene cuatro puntos anatómicos de reparo: hay cuatro fositas o depresiones que sirven para trazar este rombo. La fosita superior, corresponde a la depresión por detrás de la apófisis espinosa de L5. Las fositas laterales corresponden a la depresión por detrás de las espinas ilíacas superiores. La fosita inferior corresponde a la depresión que produce el límite superior del pliegue interglúteo. Este rombo tiene los cuatro lados iguales, lo que indica una pelvis normal. Cuando los lados superiores del rombo son más cortos (triángulo superior más corto que el inferior) se forma un rombo en (cometa), típico de la pelvis plana (pelvis raquílica). En otras ocasiones, las fositas laterales son más estrechas produciendo un alargamiento del rombo y una pelvis estrecha. A veces se observa que uno de los lados es más corto, ocasionando la pelvis (oblicuamente estrecha). Todas estas anomalías que se pueden detectar con la ayuda de la anatomía, permiten tener una idea del tipo de pelvis que tiene una mujer.

Pelvimetria con el compás de Martín, con este compás graduado podemos también tener una idea del tipo de pelvis que presenta una mujer. Su medida normal es la siguiente:

- ❖ Diámetro antero posterior (L5 pubis) = 20cms.
- ❖ Diámetro biespinoso = 24cms.
- ❖ Diámetro bicrestal = 28cms.
- ❖ Diámetro bitrocéntrico = 32cm.

Tacto vaginal, este examen nos permite tener también una idea de la normalidad de la pelvis. Se usa el dedo medio o índice de la mano para ver si se toca el promontorio. Si con el dedo medio se toca el promontorio, la pelvis es estrecha, si no se toca, es una pelvis normal.

La pelvis femenina tiene 3 estrechos: **superior, medio e inferior.**

- **El estrecho superior** tiene la forma de un (corazón de naipes frances), su límite es: promontorio, alerón del sacro, articulación sacroilíaca, línea innominada, eminencia pectínea, cresta pectínea, espina del pubis y sínfisis del pubis. Los diámetros varían un poco según el libro o escuela que se siga, nosotros trataremos de dar la cifra promedio:
 - a. Diámetro antero posteriores del estrecho superior:
 - Conjugado anatómico = 11cm. (promontorio suprapúbico)
 - Conjugado verdadero = 10.5cm (promontorio retropúbico)
 - Conjugado diagonal = 12cm (promontorio subpúbico).
 - b. Diámetros Transversos:
 - Transverso = 13cm (una a otra línea innominada)
 - Transverso Máximo = 13.5cm (parte más cóncava de la línea innominada)
 - c. Diámetro oblicuo = 12.5cm. (cresta pectínea - Art. Sacroilíaca).
- **El estrecho medio** es aproximadamente esférico, se encuentra a nivel de la mitad de la segunda vértebra sacra. Para algunos autores todos los diámetros miden 12cm, es necesario recordar a este nivel el diámetro de una espina sacral a la otra, debe medir 10.5cm.
- **El estrecho inferior** de la pelvis los siguientes límites:
 - Vértice del coxis o articulación sacrocóccigea, borde inferior del ligamento sacrociático mayor, tuberosidad isquiática; rama esquiopúbica, subpúbis. Sus diámetros y medias son:
 - Subpúbis sub coxis = 9cms. (antero posterior)
 - Subpúbis sub sacro = 11cm. (anteroposterior)
 - Bi isquiático = 11 cms. (transverso)

El (bolo fetal) pasará necesariamente en un parto normal por estos estrechos; pero también es útil conocer los planos que atraviesa. Hodge determinó que, el (bolo fetal) debería atravesar cuatro planos y seguir un eje orientado de arriba - abajo, atrás y hacia adelante.

Planos de Hodge:

- I. Promontorio suprapúbico.
- II. Subpúbico, pero paralelo al anterior.
- III. Plano que pasa por el extremo distal de S3, paralelo al anterior.
- IV. Subcoxis, pero paralelo al anterior.

Anatomía Humana

Pelvigrafía

La radiología es usada también para evaluar los diámetros de la pelvis y determinar el tipo de pelvis. Los estudios de Caldwell y Molió en 1933 demostraban que teniendo en cuenta el diámetro anteroposterior y transversal permitían dividir al estrecho superior en dos segmentos, posterior y anterior. Conociendo la relación de estos dos segmentos es que estos investigadores clasifican a la pelvis femenina en cuatro tipos:

- Pelvis ginecoide.
- Pelvis androide.
- Pelvis antropoide.
- Pelvis platipelnoide.

PERINEO

El perineo tiene la forma de un rombo, el punto posterior corresponde al subcoccix, el anterior al subpubis, y los puntos laterales, a las tuberosidades isquiáticas. Si unimos con una línea imaginaria los isquiones tenemos 2 triángulos uno posterior llamado peiné posterior y otro anterior, llamado peiné anterior.

PERINEO POSTERIOR

Tiene la forma de un triángulo de base anterior y vértice posterior. El rafe medio ó ano cóxigeo divide a este triángulo en 2 más pequeños llamados fosas isquiorrectales.

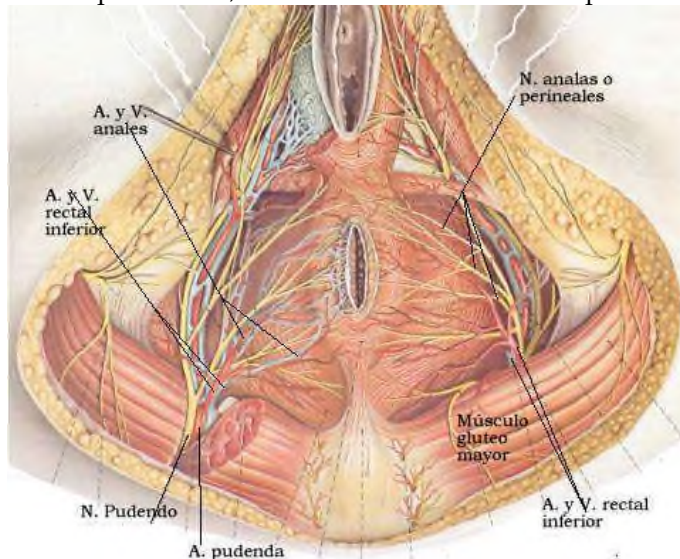
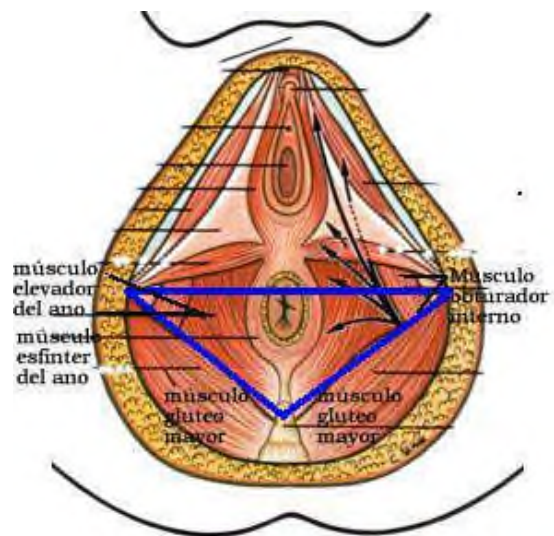
Cada una tiene la forma de un triángulo de base anterior y vértice posterior. Cada fosa isquiorrectal tiene un continente y un contenido.

Continente de la fosa isquiorrectal, tiene 3 paredes:

- **Pared anterior o base:** Está constituida por la piel y el panículo adiposo. La piel es delgada, elástica, la sensibilidad viene del plexo sacro. El panículo adiposo es abundante y travascular.
- **Pared medial:** Representada por el músculo elevador del ano.
- **Pared lateral:** Ocupada por el músculo obturador interno y su aponeurosis.
- **Vértice:** Cóccix.

Contenido de la fosa isquiorrectal:

- Grasa que rellena el espacio y que está en relación con los grupos ganglionares de la región.
- **Vena anales**, recogen la sangre de la fosa y la drenan por medio de las **venas rectales inferiores**.
- **Arterias anales**, ramas de las **arterias rectales inferiores**.
- **Nervios:** Corresponden al plexo sacro, fundamentalmente al nervio pudendo interno.



PERINEO ANTERIOR

El perineo anterior tiene la forma de un triángulo de base posterior y vértice anterior. La base está en relación con una línea imaginaria que une ambas tuberosidades isquiáticas, y el vértice está dado por el ángulo subpubico. El triángulo perineal está dividido por el rafe anobulbar en 2 pequeños triángulos llamados "triángulos de la talla (porque antiguamente, por esta zona se practicaba la talla vesical). EL triángulo perineal puede ser estudiado topográficamente:

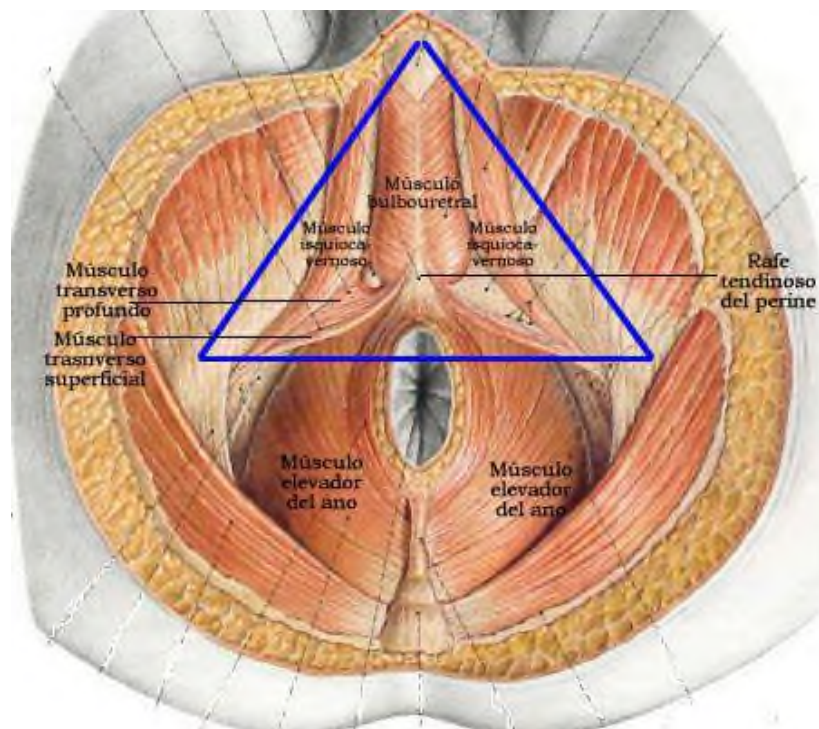
Primer plano: Piel, delgada, suave, transparente, muy elástica, la sensibilidad que es exquisita, se origina del pudendo interno, durante su trayecto al pene o al clítoris.

Segundo plano: esta representado por el panículo adiposo, que es escaso y por donde discurren los vasos, nervios y linfáticos superficiales.

Tercer plano: Aponeurosis perineal superficial, se inicia en amabas tuberosidades isquiáticas, avanzan a la línea media y cubren al músculo perineal superficial que se inserta en ambos reparos óseos. La aponeurosis se entrecruza en la línea media formando el rafe medio.

Cuarto plano: El plano muscular forma la celda peneana en el hombre y la clitorinea en al mujer. Este espacio está entre el músculo transverso superficial y el transverso profundo, en la parte lateral limita con las ramas isquiopubianas y la línea media está limitada por el bulbo de la uretra, que como ya se menciono anteriormente delimita los triángulos de la talla.

- Músculos transverso superficial del perineo, se inserta en las tuberosidades isquiáticas y sus fibras transversales se dirige a la línea media en donde se entrecruzan formado el rafe medio. Este músculo forma la base del triángulo de la talla.
- Músculo isquiocavernoso, cubre al cuerpo cavernoso que se aplica en un canal que se labra en la rama isquiopubiana derecha e izquierda. El músculo viene de atrás hacia delante, termina cerca del arco subpubico. Recibe irrigación e inervación del paquete perineal anterior, dependiente del pudendo interno.
- Músculo bulbouretral, sus fibras se dirigen también de atrás hacia delante y cubre a los bulbos protege a la uretra, en realidad se trata de los cuerpos esponjosos que rodean a la uretra. La irrigación e inervación es dependiente del VAN pudendo interno.



Raíz del pene o del clítoris

Está formado por los cuerpos cavernosos derechos e izquierdos que se pegan a las ramas isquiopubianas y que forman la pared lateral de la celda peneana. Más allá de la celda constituyen el cuerpo del pene.

El cuerpo esponjoso, forma una dilatación a nivel de la raíz llamada bulbo y que luego se continúa hacia delante envolviendo a la uretra masculina o femenina. Forma el lado medio del triángulo de la talla.

Anatomía Humana

Contenido del triángulo de la talla: se encuentra el paquete perineal profundo o anterior que derivan del VAN pudiendo interno.

La arteria perineal anterior, rama de la A. pudenda interna ingresa al triángulo de la talla por el ángulo posterolateral, se dirige de atrás hacia delante y de afuera - adentro se encarga de irrigar todas las estructuras de la zona. El nervio pudendo interno emite la rama perineal anterior que tiene el mismo comportamiento que la arteria. El drenaje venoso es transportado por la vena pudenda hacia venas de mayor calibre.

Por detrás del bulbo de la uretra y descansando sobre la aponeurosis perineal profunda encontramos la glándula bulbo uretral.

- Aponeurosis perineal profunda, se insertan en la parte más superior de las tuberosidades isquiáticas, sus fibras se dirigen hacia la línea media y adelante, se fija a las ramas isquiopúbicas y termina antes de llegar al arco púbico, aquí la aponeurosis se refuerza con un ligamento.

Por detrás del bulbo de la uretra en el varón y dentro de la aponeurosis se encuentran las glándulas de «Cowper» o bulbo uretrales, secretan mucus a través de su conducto excretor lo vierten a la uretra. En la mujer, las glándulas de Bartholino ocupan esta posición y se sitúan anatómicamente por detrás del labio mayor; se encuentran a uno y otro lado de la vagina.

- Músculo transverso profundo del perineo, se inserta en ambas tuberosidades isquiáticas y en las ramas isquiopúbicas; los dos músculos se entrecruzan en la línea media. Forman junto con sus dos hojas aponeuróticas el diafragma urogenital, que es atravesado por la uretra, y la vagina en la mujer.

Dependencias del Perineo

En el varón, las dependencias del perineo son: bolsas escrotales, testículo, cuerpo y cabeza del pene, uretra peneana.

- **Bolsa escrotal**, constituyen las estructuras destinadas a alojar a los testículos. Cada bolsa esta constituida de los siguientes planos: piel, dartos; capa espermática superficial, capa muscular (cremaster); capa espermática profunda; vaginal.
- **Testículo**, formación ovoidea, sólida, de aproximadamente 3.5 a 4cm. de longitud por 2.5 a 3cm. de diámetro, situado dentro de la bolsa escrotal, fijado a esta por intermedio del ligamento suspensorio. Presenta para su estudio:
 - Cara medial, en relación al tabique que separa ambas bolsas escrotales.
 - Cara lateral, se caracteriza por presentar el fondo de saco subepididimario.
 - Polo superior, esta en relación con la cabeza del epidídimo.
 - Polo inferior, en relación con la cola del epidídimo.
 - Borde anterior, libre.
 - Borde posterior, en relación con el cuerpo del epidídimo.

Al corte sagital del testículo se observa que esta cubierto por una capa blanco nacarado llamada albuginea.

De la cara profunda de esta capa se desprende hacia la profundidad del testículo una serie de finos tabiques que lo subdividen en lóbulos y lobulillos. En el interior de los lobulillos se encuentran los tubos seminíferos, donde nacen y maduran los espermatozoides. Los lobulillos convergen en el hilio testicular. Los tubos contorneados originan en este lugar la red de Haller o rete testis. De esta última estructura nacen unas estructuras tubulares eferentes, flexuosas y que forman la cabeza del epidídimo.

Posteriormente muchos tubos se unen y forman el cuerpo del epidídimo que rodea el borde posterior del testículo. Cuando el número de tubos flexuosos disminuyen en número a nivel del polo inferior se continua con la cola del epidídimo, posteriormente se continua como conducto deferente que forma parte del cordón espermático, sigue en forma ascendente por el trayecto inguinal y desciende al borde medial de cada vesícula seminal. Cada conducto deferente se adelgaza, se une con el conducto excretor de la vesícula seminal y forma el conducto ayacudador que termina a cada lado del artículo protático. El testículo, en algunas oportunidades puede estar afuera de la bolsa escrotal (criptorquidea) o dentro de la bolsa puede ascender y descender (testículo en ascensor).

Anatomía Humana

Irrigación e inervación. La irrigación esta a cargo de las arterias espermáticas y deferenciales. El drenaje venoso es a través del plexo pampiniforme. Los linfáticos drenan en forma ascendente, siguen al cordón espermático. La innervación viene de la 3 últimas segmentos dorsales inferiores y de los primeros lumbares.

- **Cuerpo y cabeza del pene:** Las 3 estructuras básicas de la raíz del pene se unen para dirigirse hacia delante y formar el cuerpo del pene. El cuerpo esponjoso contiene a la uretra peneana y los cuerpos cavernosos se sitúan por delante y por fuera del cuerpo esponjoso. Estas estructuras están constituidas por tejido eréctil ricamente vascularizado y rodeados por al albuginea. De su cara profunda se desprenden travéculas que penetran entre los seres vasculares del tejido eréctil. Por delante de la albuginea existe la fascia pennis, dependiente de la aponeurosis perineal. La irrigación es dependiente de la pudenda interna a través de los vasos de las arterias dorsales del pene o del clítoris. Cuando se estimula el nervio erector, (para simpático) los sercos vasculares se dilatan y la sangre que ingresa lo hace con mayor rapidez que la que sale, produciéndose la erección del pene. La piel cubre al cuerpo del pene y recibe inervación sensitiva del dorsal del pene. A nivel del glande la piel se hace más redundante formando el prepucio.

El glande es la prolongación anterior del cuerpo esponjoso, conteniendo la porción final de la uretra. Esta se ensancha dentro del alande formando la fosita navicular. El límite entre el cuerpo y la cabeza lo constituye el surco balano prepucial, en la región ventral se encuentra el frenillo.

A nivel del pubis el cuerpo del pene esta fijado por medio del ligamento suspensorio del pene. La uretra masculina mide 16 - 18cm y la femenina 3 - 4cms. La uretra masculina se divide en ; uretra prostática, membranosa y peneana.

La uretra prostática esta constituida por la que ocupa toda la longitud de la protata, presenta para su estudio: el verum montanum; utrículo protático; conductos eyaculadores y desembocadura de las glándulas protáticas.

La uretra membranosa es la que atraviesa el diafragma urogenital, mide aproximadamente 2cms. La uretra peneana recorre todo el cuerpo esponjoso, contiene la secreción de la glándulas uretrales y otras. Termina en el meato urinario que se encuentra en el glande. Algunas veces el meato urinario se encuentra en el dorso del pene (epispadias) y otras por detrás (hipospadias).

DEPENDENCIAS DEL PERINEO EN LA MUJER

Comprende el estudio de: monte de venus, labios mayores y menores, vestíbulo de la vagina y el clítoris:

- **Labios mayores**, son pliegues gruesos cargados de grasa, entre los labios se encuentra la hendidura vulvar en cuyo fondo esta la uretra y la vagina.
- **Labios menores**, son pliegues pequeños que no contienen grasa. En su extremo posterior esta el frenillo del labio u horquilla. En el extremo anterior, cada labio rodea al clítoris formando el prepucio del clítoris. El espacio entre los dos labios constituye el vestíbulo de la vagina, donde esta el orificio externo la uretra. A ambos lados de este orificio hay otras dos que corresponden al conducto para uretral o de Skene. Recordar que entre ambos labios esta la glándula de Bartholino, forma del vestíbulo, en la mujer virgen la desembocadura esta cerrada parcialmente por una membrana circular llamada himen.
- **Monte de venus**; es una zona redondeada situada por delante y por debajo del pubis, donde convergen los 2 labios mayores.
- **Clítoris**, corresponde al pene del hombre, esta limitado por los labios menores, termina en un pequeño glande, al cual se unen el frenillo y el prepucio. La irrigación e innervación es la misma que en el hombre.

PELVIS CAVITARIA

El peritoneo perietal anterior llega por detrás del pubis hasta el 1/3 superior de la cara anterior de la vejiga, aquí se refleja formando el fondo de saco prevesical; tapiza la vejiga hasta el polo superior y luego la cubre por toda su cara posterior hasta el cuello; a esta altura se refleja para ir a cubrir la cara anterior del recto formando el fondo de saco vesico rectal; luego cubre la cara anterior del recto, asciende para cubrir la pared posterior del abdomen.

Anatomía Humana

En la mujer, el comportamiento del peritoneo es igual hasta el cuello de la vejiga a esta altura se refleja a nivel del istmo del utero, formando el fondo de saco vesico uterino; cubre la cara anterior del utero, el polo superior y la cara posterior hasta el istmo donde se refleja para cubrir la cara anterior del recto, formando el fondo de saco utero rectal o fondo de saco de Douglas.

Como se puede apreciar, el peritoneo forma el techo de un espacio cuyo piso esta formado por el suelo de la pelvis, es decir, los distintos fascículos que forman el elevador del ano, apoyado por otros musculos como el piramidal de la pelvis. A este espacio se denomina (espacio pelvi sub peritoneal), donde se encuentran las estructuras mas importantes de la pelvis.

El espacio pelvisubperitoneal, esta dividido en sentido postero anterior por dos ligamentos, sacrorecto genito pubiano. Estos ligamentos envuelven a las arterias hipogastricas derecha e izquierda. De esta forma, el espacio queda subdividido en tres regiones, dos laterales y una media. Transversalmente, existen 3 ligamentos que la subdividen en regiones mas pequeñas: el ligamento llamado (aletas del recto, lo fijan a la pared lateral de la pelvis y envuelven a las arterias rectales medias; la apenecurosis prostato peritoneal de (Denon Villiers) en el hombre, y el ligamento ancho en la mujer fijan la próstata y utero respectivamente, ademas constituyen a los vasos protaticos y arteria uterina: por ultimo, el ligamento prevesical fijara a esta viscera a la paredes laterales de la pelvis, ademas contiene a los vasos vesicales y arteria imbilical. Gracias a estas subdivisiones, se han creado espacios importantes como:

- Espacio pre saco o retrorectal en donde se localiza la fascia de waldeyer.
- Espacio prerectal, entre el utero y el recto en la mujer; y la próstata y vesículas seminales con el recto en el hombre.
- Espacio retro vesical, entre la vejiga y la próstata en el hombre y la vejiga con el utero en la mujer.
- Espacio prevesical, entre el pubis y la vejiga urinaria. El estudiante, debera verificar el comportamiento del peritoneo e identificar a las distintas estructuras localizadas en la region. Ademas debera constatar los espacios mencionados.

Irrigación e inervación de la pelvis

La arteria hipogastrica, rama de la iliaca primitiva, recorre el ligamento sacro rectogenito pubiano. Generalmente se divide en dos troncos: anterior que origina las ramas viscerales y algunas aprietales y el tronco posterior que origina ramas aprietales.

❖ Ramas del tronco anterior:

- Umbilical, al parecer es la rama terminal, tiene un corto trayecto ya que, luego se oblitera formando parte del uraco. Durante su trayecto emite ramas vesicales superiores, ureterales inferiores.
- Rectal media, llamada también hemorroidal media.
- Uterina, rama importante del útero que además irriga a la trompa y al ovario.
- Vaginal, algunas veces es rama de la uterina.
- Vesical inferior, que posteriormente origina a la arteria deferencial.
- Obturatriz, que se dirige a irrigar el músculo obturador externo.
- Isquiatica o glútea inferior, se dirige a la región glútea y al muslo posterior.
- Pudenda interna, destinada a irrigar los perineos y sus dependencias.

❖ Ramas del tronco posterior.

- Ilio lumbar, que contiene un trayecto escendente distribuyéndose por la pared posterior del abdomen.
- Sacra laterales, en numero variable (3-4), destinadas a irrigar la pared posterior de la pelvis.
- Glútea superior, sale por el compartimiento suprapiramidal y se dirige a irrigar la región glútea.

La sangre venosa de la excavación pélvica se recoge por la vena hipogastrica que drenara finalmente a las venas iliacas primitivas.

Los linfáticos de la pelvis generalmente tiene 2 vías: la mayoría que sigue la vía de los vasos hipogastricos; la otra vía es la sacra, que recoge la linfa de la cara posterior de la pelvis. Existen otras vías de algunas vísceras que drenan directamente al grupo iliaco externo. Los linfáticos de los genitales internos pueden drenar también a los grupos lumbares. Los 2/3 superiores del recto drenan a la vía de la mesenterica inferior; el 1/3 inferior y parte de la vagina en la mujer drena al grupo inguinal superficial y al ano.

Anatomía Humana

Plexo sacro

Se forma por las raíces de L4 -L5, S1, S2 y S4: El plexo sacro recibe fibras simpáticas postganglionares del 2º al 4º sacro; también hay fibras viscerales de la pelvis que junto con fibras proganglionares parasimpáticas intervendrán en la formación del plexo pélvico. Las raíces ramas posteriores del plexo mas importantes son: nervio glúteo superior, que se forma de L4, L5 y S1; n. glúteo inferior, que se origina de L5, S1 y S2; el n. Ciático popliteo externo que se origina de L4 a S2 y otras ramas de menor importancia.

Las ramas anteriores del plexo ciático poplíteo interno que se origina desde L4 a S3; el n. Pudendo interno se forma de s2 a S4; otras ramas de menor importancia como el obturador interno, femorocutáneo posterior etc.

Simpático sacro

Existen dos cadenas laterales en relación con el hueso sacro; además es la continuación del simpático lumbar. Cada cadena esta constituida por 4 - 6 ganglios simpáticos. A cada ganglio acuden las ramicomunicantes blancos o fibras aferentes, y de cada uno salen las fibras eferentes o ramicomunicantes grises. El estudiante debe conocer que, estas cadenas y sus ramas formaran junto a las fibras parasimpáticas el plexo pélvico.

GENITALES INTERNOS MASCULINOS

Próstata

Es una víscera sólida, que tiene la forma de un triangulo de base superior y vértice inferior; esta constituida protegido glandular y cubierta por una fina copa muscular lisa mide aproximadamente 3cm. de longitud x 4cm. de ancho y 2.5cm de espesor; generalmente esta formada por dos lóbulos laterales, algunas veces se presenta un lóbulo medio. La próstata esta situada dentro de una (celda) que limita por delante con la cara posterior del pubis, por detrás con la aponeurosis prostato peritoneal; por debajo esta limitada por el diafragma urogenital. La próstata esta fijada por la cápsula periprostatica; tambien esta fija a la vejiga, y a la uretra prostática que la atraviesa. Sus relaciones son con las vísceras vecinas.

Al corte de la próstata se observa:

- a. Estroma, formado por tejido conjuntivo y fibras musculares lisas que constituyen como capas concéntricas en cuyo espesor se encuentran gran cantidad de conductos venosos. De la superficie interna de esta capsula se desprende tabique que van al centro del organo formando el núcleo central.
- b. Elementos glandulares, que se dividen que se dividen en dos grupos : las glandulas periuretrales, situadas alrededor de la uretra y por debajo de la mucosa; las glandulas prostáticas propiamente dichas, forman casi la totalidad de la próstata y desembocan aisladamente en la uretra.

Vasos y nervios de la próstata: la arteria prostática, rama de la hipogastrica i de la vesical inferior. El drenaje vonoso forma un plexo periprostatico que al final drena a la vena hemorroidal media. Los loinfáticos superficiales y profundos siguen finalmente la vía de las venas rectales medias. Del plexo hipogastrico se desprenden las ramas nerviosas para la próstata.

Vesículas seminales

Son dos formaciones en forma pririforme alargadas que se encuentran en la cara postero inferior de la vejiga urinaria. Cada una mide aproximadamente 5-6 cm. de longitud por 1.5 - 2.5c, de ancho. Estan dispuestas formando un triangulo de base y vértice inferior.

Cada una actua como reservorio músculo membranoso que almacena esperma. Cada vesícula tiene un conducto excretor que al unirse al del conducto deferente forman el conducto eyaculador de cada lado que después de perforar la próstata desemboca a uno y otro lado del verum montanum.

La irrigación esta a cargo de las ramas deferenciales, vesical inferior, hemorroidal media; el drenaje venoso se realiza por el plexo venoso seminal y el vesico prostático, al final llegan a la vena hipogastrica. El drenaje linfático sigue el trayecto de los vasos venosos para luego ir a los grupos de la pelvis. La innervación viene del plexo hipogastrico.

GENITALES INTERNOS FEMENINOS

Ovario

Es el elemento esencial del aparato sexual femenino; produce los óvulos que serán fecundados por los espermatozoides. Sus lesiones bilaterales producen esterilidad. Miden 25 a 30mm. De longitud por 14 a 16mm. de diámetro, por 9 a 10mm. de espesor. Durante la menopausia se atrofian. Son de color blanco nacarado, lisos y uniformes en superficie. Cada ovario está situado en el cavum retrouterino, por detrás del ligamento ancho y situado verticalmente. La cara medial se relaciona con el útero y la lateral con la fosa ovárica en la mujer nulípara. Al corte sagital, se encuentra en el ovario 2 capas: la medular o bulbar y la cortical o periférica donde se encuentran los fliculos de Graaf.

La arteria que irriga al ovario es la ovárica, mediante 6 - 12 ramas; el drenaje venoso termina en el plexo pampiniforme, los linfáticos siguen el trayecto venoso y la inervación viene del gran simpático.

Útero

Llamado también matriz, es un órgano hueco, músculo membranoso, su finalidad es de dejar ingresar al espermatozoide que va en pos del óvulo luego lo implanta para, hacerlo madurar y expulsar cuando está a término. Tiene la forma de un cono truncado, de base superior, vértice inferior que se pierde en la vagina.

Presenta las siguientes porciones: Fondo, cuerpo, istmo y cuello uterino. Normalmente el útero está situado en anteversoflexión. Los medios de fijación más importantes son: peritoneo que lo cubre, ligamentos que lo unen a las paredes pélvicas, vasos propios y el peritoneo. Estos medios se dividen en:

- Medios de suspensión del útero están dados por el peritoneo, los ligamentos anchos y redondos.
- Medios de sostén del útero, representados por los vasos y sus envolturas fibrosas; elementos que lo unen a la vejiga por delante y al recto por detrás, al perineo y elevador del ano; los ligamentos uterosacros, son de sostén. El útero presenta 3 capas bien delimitadas: la serosa, la capa muscular y la mucosa o endometrio.

Los vasos y nervios del útero discurren por el ligamento ancho, la arteria uterina es rama de la hipogastrica, al llegar al ligamento cardinal origina la arteria vaginal, luego asciende pegada al borde lateral del útero; tiene un trayecto serpenteante, terminando con las ramas tubarias medial, lateral, otra anastomótica con la ovárica.

Trompa de Falopio

Son 2 conductos derecho e izquierdo destinados a recoger el óvulo del ovario y llevarlo a la cavidad uterina. También están destinadas a dar paso a los espermatozoides. Situados sobre el borde superior de los ligamentos anchos; miden por término medio 10 - 12 cms; el diámetro tiene dimensiones variadas. Su movilidad es por el mesosalpinx.

Presenta para su estudio un istmo en relación con el útero; el cuerpo y la ampolla donde se encuentra la fimbria.

La irrigación proviene de la arteria uterina que emite sus ramas terminales para la trompa. La innervación viene del plexo lumbo aortico y del hipogastrico.

Vagina

Es un conducto músculo membranoso que envuelve al cuello uterino (hocico de tenca) y que se abre en la vulva. Tiene la forma de un conducto cilíndrico, mide más o menos 7 a 9cms. de longitud y 2 - 3 cms. de ancho. Está mantenida en su posición por sus conexiones con el cuello uterino, con la vejiga urinaria y por el diafragma urogenital.

Esta irrigada por la arteria vaginal, rama de la uterina, vesical inferior, hemorroidal media y pudenda interna. Las venas forman el plexo vaginal que se relaciona con los plexos venosos vecinos (uterino, vesical, perirrectal, etc) Los linfáticos se diseminan junto con los del cuello y con los de la vulva, Los nervios vienen del plexo hipogastrico.

VEJIGA URINARIA - RECTO ANO

Los estudiantes deben tratar de ubicar en el espacio pelvis ubperitoneal a la vejiga urinaria. Como sabemos se encuentra detrás del pubis, por delante del útero en la mujer, el recto en el hombre; por debajo, del peritoneo y por encima del diafragma urogenital.

En el estado de repleción tiene la forma de una pera; pero en estado vacuo, la vejiga tiene la forma de un triángulo de base superior, vértice inferior. Al corte está constituida por tres capas principales; la

Anatomía Humana

serosa; la capa muscular, la mucosa. Las fibras musculares de la vejiga forman una especie de empalizada. A nivel del cuello de la vejiga se puede apreciar en su interior la desembocadura de los uréteres y el nacimiento de la uretra. Como se puede apreciar, estas estructuras forman una superficie triangular llamado triángulo vesical.

La irrigación esta dada por las arterias vesicales inferiores, la umbilical que proporciona 2 - 4 ramas por la vejiga enfriando las ramas vesicales superiores. La arteria pudenda interna emite las vesicales anteriores para irrigar su cara anterior.

El drenaje venoso esta dado por el plexo perivesical que junto con el prostatico, de Santorini y seminal drenara a venas de mayor calibre. Los linfáticos de la cara anterior drenan generalmente a los grupos inguinales, en cambio, los linfáticos de la cara posterior drenan al grupo hipogastrico.

El sistema nervioso proviene del plexo hipogastrico.

Recto pelviano

Es la porcion final del intestino grueso, se abre al exterior por el orificio anal. Mide aproximadamente 12 - 14 cm. de longitud, 3 cm. corresponden al recto perineal y el resto al recto superior o pelviano. Durante su trayecto, el recto describe una curvatura de concavidad anterior; pero cuando atraviesa el elevador del ano para ingresar al perineo se dirige de arriba hacia abajo y de adente atrás para abrirse en el ano.

El recto queda mantenido en su posición por el peritoneo que lo envuelve en forma parcial, por los vasos hemorroidales superiores y medios; elevador del ano; diafragma urogenital.

Al corte, en la mucosa del tecto se aprecian 3 valvulas de, 2 izquierdas y una derecha (Válvulas rectales).

El recto pelviano presenta 3 capas para su estudio: una capa muscular, circular profunda y longitudinal superficial; la submucosa y la mucosa.

La irrigación proviene de las hemorroidales superiores (mesenterica inferior) y de las medias (hipogastrica).

El sistema venoso sigue el mismo trayecto.

Los linfáticos superiores que siguen a la rectal superior, el grupo linfático medio sigue a la rectal media y a la vena cava inferior.

El sistema nervioso viene del plexo hipogastrico.

Ano

Mide 3cm. y esta situado entre el elevador y el margen del ano, es de forma cilíndrica, su dirección es inversa a la del recto pelviano. En la mucosa se aprecia, las criptas de morgagni, las columnas, las papilas anales y el pecten.

La irrigación esta a cargo de las arterias anales. El drenaje venoso seguirá a la vena pudenda interna el drenaje linfático va a la región inguinal, la innervación es del pudendo interno.

La capa muscular circular forma el esfínter interno liso. Las fibras longitudinales forman grupos musculares estriados subcutáneos, superficiales y profundos.

CAPITULO VII

DIENTES Y ATM

Dientes



Introducción; Dentadura humana; Anatomía comparada

Los dientes y las mandíbulas articuladas suelen indicar un grado de desarrollo avanzado en la vida animal y, por consiguiente, nunca están presentes en animales inferiores, como las esponjas o medusas. Las formas más evolucionadas de dientes y maxilares de la vida animal se encuentran en el grupo de los mamíferos. Los dientes de todos los mamíferos, incluido el ser humano, están inmersos en un alveolo óseo en los maxilares y sujetos por la membrana periodontal. La mayoría de los mamíferos, excepto los roedores, tienen también dos series de dientes: los primarios y los permanentes.

Estructura de los dientes de los animales

Los dientes de los animales están formados por las mismas cuatro sustancias que los dientes humanos: esmalte, dentina, cemento y pulpa, aunque la composición y estructura de cada sustancia puede ser diferente en cada especie. Por ejemplo, en los caballos, toda la corona del diente es de esmalte en lugar de encerrar sólo la dentina y la pulpa.

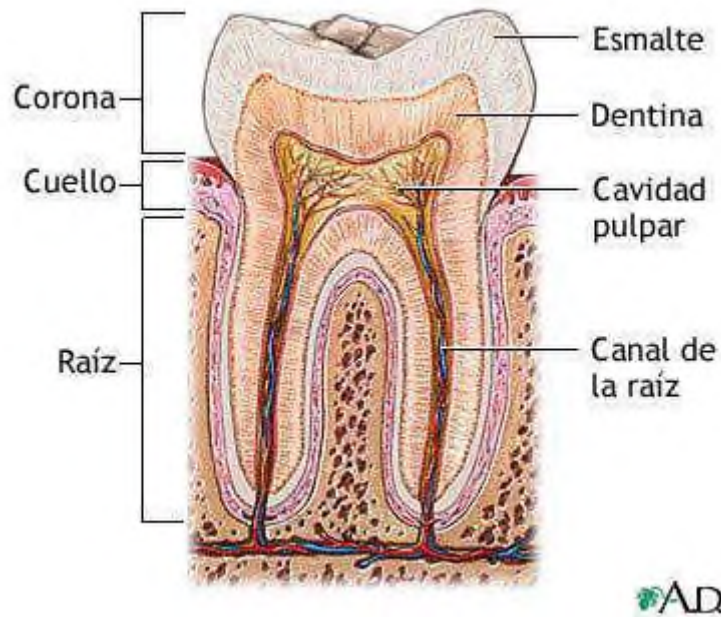
Tipos de diente animal

Los dientes de los animales han evolucionado en respuesta al tipo específico de alimentación y necesidad de masticación de cada especie. Algunos dientes se han especializado en diferentes tareas. Los animales que se alimentan de carne o de pescado, como el tigre, la foca y el perro tienen unos caninos muy desarrollados, es decir, dientes puntiagudos conocidos también como colmillos para sujetar a sus presas y desgarrar los músculos. Los herbívoros, como el ganado vacuno y el caballo tienen incisivos adecuados para cortar alimentos herbáceos o pulposos, y molares planos y anchos para triturar.

Algunos mamíferos y la mayoría de los peces y reptiles tienen dientes con raíz abierta que crecen de forma continua para reemplazar los dientes desgastados por el uso. Los roedores suelen tener algunos dientes anteriores con raíz abierta, al igual que los animales con colmillos del tipo de los elefantes y las morsas. Los castores utilizan continuamente los incisivos para cortar materiales para la construcción, y su crecimiento puede tener alcanzar hasta 1,2 m por año.

Muchos peces y reptiles tienen formas variadas de dientes, por lo general afiladas y cortantes, que utilizan para atrapar a sus presas. Varias clases de peces y reptiles pueden tener dientes que crecen sobre la lengua, el paladar o como un segundo conjunto en la garganta. Los dientes de los cocodrilos y de los caimanes están implantados de forma firme en los maxilares, de forma similar a los de los seres humanos. Las tortugas carecen de dientes y sólo presentan en ambos maxilares placas óseas duras con bordes afilados. Algunos anfibios sin dientes, como las ranas, pueden desarrollar un diente ovoideo que es utilizado por los animales jóvenes para abrirse paso a través del huevo. Estos dientes se pierden poco después del nacimiento y nunca reaparecen. Los reptiles venenosos, como las serpientes de cascabel, poseen unos incisivos bien desarrollados o colmillos que utilizan para inyectar el veneno en su víctima. De igual manera, los murciélagos vampiro tienen incisivos muy desarrollados.

Anatomía de los dientes



La apariencia normal de los dientes varía, especialmente la de los molares. Los dientes con forma anómala pueden ser el resultado de diferentes condiciones. Enfermedades específicas pueden ocasionar un efecto profundo en la forma y tiempo de aparición de los dientes o la ausencia de éstos.

Anatomía y Desarrollo de la Boca y los Dientes

La anatomía y desarrollo de la boca y los dientes:

Los dientes de los niños comienzan a desarrollarse en el feto. La buena nutrición de la madre durante el embarazo es importante para el desarrollo de los dientes. La dieta de la madre debe incluir cantidades adecuadas de calcio, fósforo, vitamina C y vitamina D. Durante el embarazo, no se debe tomar determinados medicamentos, como la tetraciclina, ya que podría ser perjudicial para los dientes en desarrollo del embrión. Existen cuatro etapas principales en el desarrollo de los dientes:

La primera etapa comienza en el feto a las 6 semanas de gestación aproximadamente. En esta etapa se forma la sustancia básica de los dientes.

Luego, se forma el tejido duro que rodea los dientes, alrededor de los 3-4 meses de gestación.

Después de que el niño nace, la siguiente etapa ocurre cuando el diente protruye a través de la encía.

Finalmente, hay una pérdida de los dientes "de leche" o primarios.

Las partes de los dientes:

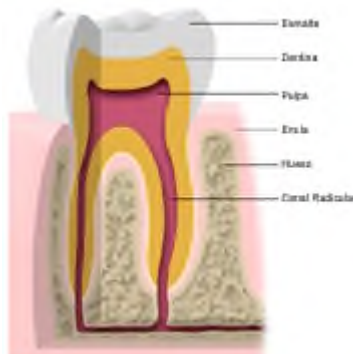
Cada diente consta de cuatro partes principales, que incluyen las siguientes:

Esmalte - la capa externa del diente.

Dentina - la capa interna y principal del diente.

Pulpa - la parte del interior del diente que contiene el nervio.

Canal radicular - la parte del diente que lo fija a los maxilares.



Anatomía Humana

¿Cuándo aparecen los dientes del niño?

Si bien cada niño es diferente, la mayoría de los dientes primarios (dientes de leche) aparecen entre los 4 y los 12 meses de edad. A continuación se indican pautas generales respecto de la erupción de los dientes de leche:

El primer diente que erupciona es normalmente un diente central en el maxilar inferior, llamado incisivo central. Después sigue un segundo incisivo central en el maxilar inferior.

Posteriormente, por lo general salen los cuatro incisivos superiores.

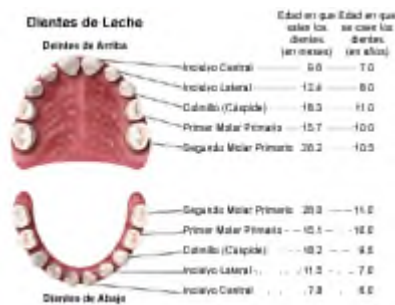
A continuación salen los cuatro primeros molares y los dos incisivos laterales inferiores restantes. Los incisivos laterales están al lado de los incisivos centrales.

Luego aparecen los colmillos, o dientes puntiagudos.

Normalmente, después que el niño llega a los 2 años de edad, aparecen los cuatro segundos molares (los últimos dientes de leche).

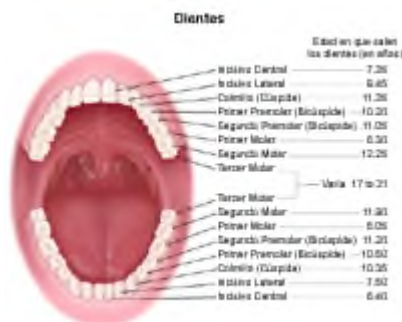
Los dientes del maxilar superior normalmente salen de uno a dos meses después que los dientes antagonistas en el maxilar inferior. Hay un total de 20 dientes de leche. En general, una vez que los dientes han comenzado a salir, sale un diente por mes aproximadamente. Hay normalmente un espacio entre todos los dientes del bebé. Esto deja espacio para que erupcionen los dientes permanentes más grandes.

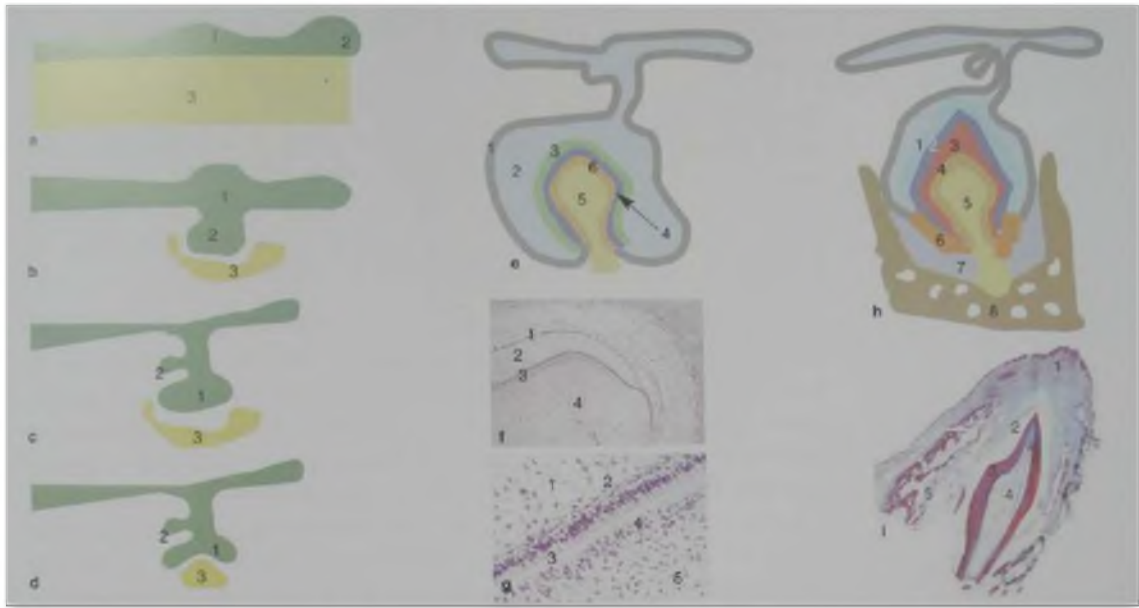
La erupción de los dientes se produce en diferentes períodos en cada niño. A continuación, mencionamos las edades promedio de erupción y caída de los dientes:



¿Cuándo aparecerán los dientes permanentes del niño?

Su hijo comenzará a perder los dientes de leche alrededor de los 6 años de edad. Los primeros dientes que se pierden son generalmente los incisivos centrales. A continuación salen los primeros molares permanentes. El último diente de leche que se pierde es normalmente a la edad de 12 años, y es el canino o segundo molar. Hay un total de 32 dientes permanentes o adultos.





ANATOMIA DE DIENTES MULTIRADICULARES.

Es fundamental el conocimiento de la anatomía radicular de cada diente y el progreso de la enfermedad periodontal. En tal sentido, de material de autopsias se han obtenido informaciones en cuanto a la anatomía de las áreas furcales de los dientes multiradicales, en donde se destaca la posición y extensión de las raíces de los molares superiores con una amplia zona de hueso de sostén inter-radicular, a veces con la presencia de una lámina ósea vestibular delgada; dando lugar a fenestraciones y dehiscencias en combinación con recesiones gingivales. Las raíces mesio vestibulares de los primeros y segundos molares son anchas en sentido vestibulo-palatino, de forma ovalada, lo que da lugar a invaginaciones acentuadas, en comparación con las raíces disto-palatinas que son de menores dimensiones y de un perfil más redondeado; haciendo menos frecuente las invaginaciones. Las raíces palatinas son más anchas en sentido mesio distal que en sentido vestibulo palatino.(1-2) Las superficies internas de las furcaciones son frecuentemente cóncavas y de contornos irregulares.

En el maxilar inferior, la lámina ósea lingual es más delgada debido a la posición de los dientes posteriores en la arcada, las raíces distales son más anchas tanto en sentido vestibulo-lingual como mesio-distal, ovaladas y de conducto único; a diferencia de las mesiales las cuales muestran concavidades e invaginaciones.

Desde el punto de vista de la terminología, se habla del complejo radicular, el cual es definido por Larato y Lindhe (5), como la parte de un diente que está ubicada hacia la zona apical del límite cemento-esmalte (LCE). A su vez el complejo radicular se divide en: tronco radicular, apertura de la bi ó trifurcación, el techo ó fornix, la entrada, el coeficiente de separación y el cono radicular. Figura 1.

1. Tronco Radicular:

Es la región radicular no dividida de la raíz y su altura está determinada por la distancia que hay entre la LCE y el comienzo de la apertura de la bi ó trifurcación. Figura 1. La altura del tronco puede variar de paciente a paciente, de molar a molar en el mismo paciente y se puede clasificar en 3 categorías: corto, aquel que mide hasta 4 mm, mediano entre 4 y 6 mm y largo más de 6 mm.

Larato y Lindhe (5) Botero, (6) Carnevale, Pontonero y Hurzeler, (7) Gher y Vernie. (8) y Ammons y Harrington, (9) consideran que los dientes con tronco radicular corto pueden tener una lesión temprana de furcación, por tal motivo tiene buen pronóstico cuando se les realiza una resección radicular, debido a que el tejido periodontal remanente suele ser suficiente para la estabilidad radicular.

En cambio los dientes con tronco radicular largo presentan un compromiso de furca en una etapa más avanzada de la enfermedad periodontal, la cual una vez establecida dejará un tejido remanente periodontalmente insuficiente.

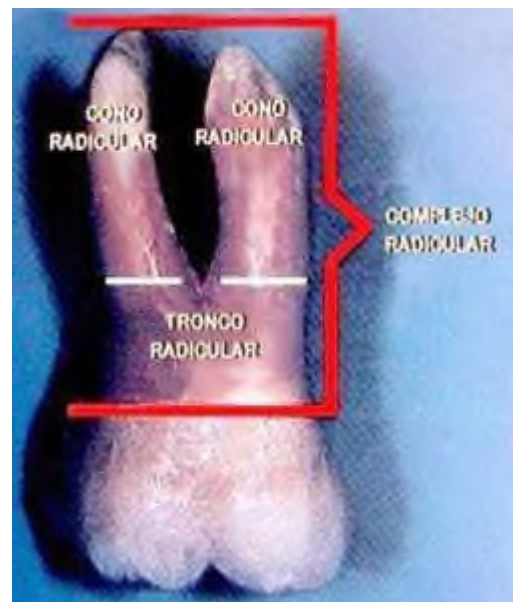


Figura 1. Complejo Radicular de un molar superior. Integrado por una región indivisa, el tronco radicular y una región dividida, los conos radiculares. Tomado de Lindhe 2000.

Anatomía Humana

2. **Apertura de la bifurcación o trifurcación:**
Es el ángulo de separación de las raíces.
(6) Figura 2.

Esta área anatómica posee una gran variabilidad en su tamaño dependiendo del grado de separación radicular, en caso de raíces fusionadas no existe apertura, sino un surco que se continúa con una depresión profunda a lo largo de las raíces, similar al surco palato-gingival de los dientes anteriores. (6-7) Cuando la enfermedad periodontal avanza en sitios como este, se establece un mal pronóstico.

Las raíces con poca divergencia son más difíciles de separar que las que están bien separadas, además mientras menos divergentes, menor es el espacio interradicular a nivel de furcas. Esto suele incrementarse con movimientos de ortodoncia. (9-10)



Figura 2. Fotografía que ilustra el grado de separación y divergencia entre las raíces mesio-vestibulares y palatina de un molar superior. Tomado de Lindhe 2000.

3. **Techo o Fornix:**
Es la parte superior de la bifurcación y en su aspecto interno el piso de la cámara pulpar. (6-7-10) Figura 3.

Figura 3. Vista vestibular de la entrada de la furcación y de su techo. Tomada de Lindhe 2000.

4. **Entrada:**
Es el área de transición entre el tronco y las raíces propiamente dichas. (7-10) Figura 3



Figura 3. Vista vestibular de la entrada de la furcación y de su techo. Tomada de Lindhe 2000.

Anatomía Humana

5. **Coeficiente de separación:**
Se refiere a la longitud de las raíces en relación con la longitud del complejo radicular. (5-7) Figura 4



Figura 4. Coeficiente de separación (A-B) del molar inferior. Tomado de Lindhe 2000.

6. **Cono radicular:**
Es la parte dividida del complejo radicular; es decir, las raíces propiamente dichas. (6-10).

Estas pueden variar de tamaño y posición, 2 ó mas conos radiculares forman la región de la furca del complejo radicular. Figura 5.

Al hablar de lesiones de furcaciones y de las diferentes alternativas de tratamiento, se hace necesario el conocimiento anatómico profundo; así como el número, forma y posición de las raíces de los dientes multiradicales.



Figura 5. Vista de un molar superior con los tres conos radiculares. Tomado de Lindhe 2000.

Anatomía Humana

- **Premolares Superiores:**

Como regla general el 40% de los primeros bicúspides superiores tienen 2 raíces delgadas, ovoides y fáciles de instrumentar periodontalmente. 6-10 Esto hace que presente una furcación mesio distal que generalmente está ubicada en el tercio medio ó apical del complejo radicular. Figura 6.

Este es uno de los dientes multiradicales en los cuales el tronco tiene mayores variaciones en tamaño, estableciéndose una distancia media de 8 mm entre LCE y la entrada de la furcación y un ancho de 0,8 mm. (9) Con frecuencia existe una concavidad de aproximadamente 0,5 mm de profundidad en el lado de la furca de la raíz vestibular, la cual dificulta el acceso de los instrumentos a éstas áreas.

Las características anatómicas a nivel de los premolares, favorecen la enfermedad periodontal a nivel de las áreas proximales, constituyéndose según lo reportado por Helge, Leif y Jansson, (11) en un factor de riesgo para los sitios contiguos; por la infección periodontal presente en la furca.



Figura 6. Primer Premolar Superior con la furcación en el tercio apical del complejo radicular. Tomado de Lindhe 2000.

- **Molares Inferiores:**

Generalmente poseen 2 raíces una mesial y otra distal, por lo tanto la apertura de la bifurcación se ubica en sentido vestibulo-lingual. La raíz mesial es usualmente de forma arriñonada (reloj de arena), con una concavidad en la cara distal, lo cual favorece el acúmulo de placa, dificulta los procedimientos de raspado y alisado radicular y proporciona un mal pronóstico para conservarla una vez que la enfermedad periodontal la ha invadido; además es un sitio de fácil recidiva, así mismo es una raíz mas grande que la distal con una dirección casi vertical y mas ancha en sentido vestibulo-lingual. La raíz distal es ovoide ó circular, se proyecta distalmente, es mas recta y tiene un conducto único, todo ello facilita el tratamiento periodontal, endodóntico y restaurador y por ende el pronóstico. (6-8-11) Figura 7.



Figura 7. Forma en reloj de arena de la raíz mesial, con una concavidad en la cara distal y forma circular de la raíz distal. Corte horizontal. Tomado de Lindhe 2000

Anatomía Humana

- En la anatomía y posición de los molares inferiores son frecuentes las variaciones, el primer molar es mas grande que el segundo y éste a su vez mas grande que el tercero. El tronco radicular del primer molar es mas corto que el del segundo, así mismo en el primero las entradas de la furcación están ubicadas a diferentes distancias del LCE, la lingual está mas apical (mayor de 4 mm) que la vestibular (mayor de 3 mm); por tal motivo el fornix está inclinado en sentido vestibulo-lingual. En cuanto a la anchura de la entrada, la furca vestibular es menor a 0.75 mm y la lingual mayor a 0.75 mm. El ancho Inter.-radicular entre las raices va disminuyendo del primero al tercer molar. (8-12) Figura 8.



Figura 8. Diferencias en el grado de separación y en la divergencia entre los conos radiculares desde el primero al tercer molar inferior. Izquierda a derecha. Tomado de Lindhe 2000.

- **Molares Superiores:**

El número de raices generalmente es de tres, una mesio-vestibular, otra disto-vestibular y una tercera palatina. La mesio-vestibular es vertical, tiene forma arriñonada (reloj de arena), similar a la de los molares inferiores, pero en su cara distal no presenta una concavidad marcada; aproximadamente unos 0,3 mm de profundidad. La raíz disto-vestibular es circular y pequeña, con una proyección distal. La raíz palatina es la principal, posee la mayor cantidad de ligamento periodontal, tiene forma circular a oval, es la mas gruesa en sentido mesio-distal y vestibulo-palatino. (6-8-12) Figura 9.

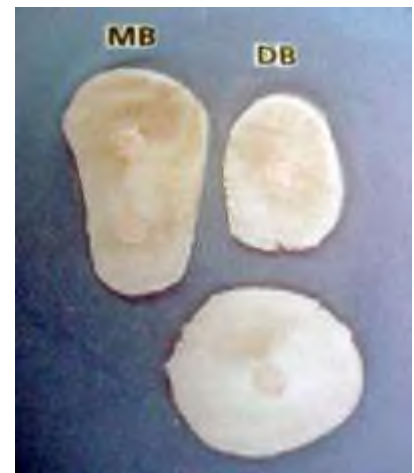


Figura 9. Forma radicular de un primer molar superior. Corte horizontal. Tomado de Lindhe 2000.

Las entradas de las furcas de los molares superiores tienen diferentes anchuras y están ubicadas a distancias variables del LCE. El tronco radicular del primer molar es mas corto que el segundo, en él la entrada mesial de la furca está ubicada a unos 3,5 mm del LCE, mientras que la vestibular está a 3,5 mm y la distal a unos 5 mm hacia apical del LCE, esto hace que el fórnix esté inclinado y ubicado mas cerca de la unión cemento-esmalte en mesial y mas apical en distal. La entrada vestibular es mas angosta que el resto y el ancho inter.-radicular disminuye gradualmente del primero al tercer molar. (6-8-12)

Los compromisos de furcas, son el resultado de la pérdida de unión de las fibras periodontales y de hueso en el área inter.-radicular, siendo los molares, los dientes mas afectados por esta causa. (5)

Las características anatómicas de las superficies dentarias en relación con variaciones morfológicas,

Anatomía Humana

pueden incrementar el acúmulo de placa microbiana, relacionándose de esta manera la morfología dentaria con la destrucción del periodonto.

En los molares, las proyecciones de esmalte que se extienden al área de las furcas, así como las perlas de esmalte, han sido asociadas con la destrucción periodontal. (7-13-14) Estas proyecciones de esmalte a nivel cervical de los molares, se han definido como una anomalía del esmalte desde la unión cemento-adamantina hacia el área furcal de los molares, sobre el tronco radicular. (7-15-16)

Masters y Hoskins, (15) revelaron que las proyecciones de esmalte estaban presentes en el 90% de las bifurcaciones con compromiso periodontal de dientes inferiores y establecieron que cuando se extienden dentro de las furcaciones de la raíz, las fibras del ligamento periodontal no están verdaderamente unidas al diente en el área de la extensión del esmalte; por lo tanto consideran que son un factor etiológico potencial en la enfermedad periodontal a nivel de la furca. En este sentido clasificaron las proyecciones de esmalte como grado I, cuando la proyección es corta desde la unión cemento-esmalte hacia apical; grado II cuando va desde la unión cemento-adamantina mas ó menos a la mitad del tamaño del tronco radicular y grado III cuando avanza hasta la apertura de la bifurcación y compromete el techo de la misma. (6-16) Figura 10.

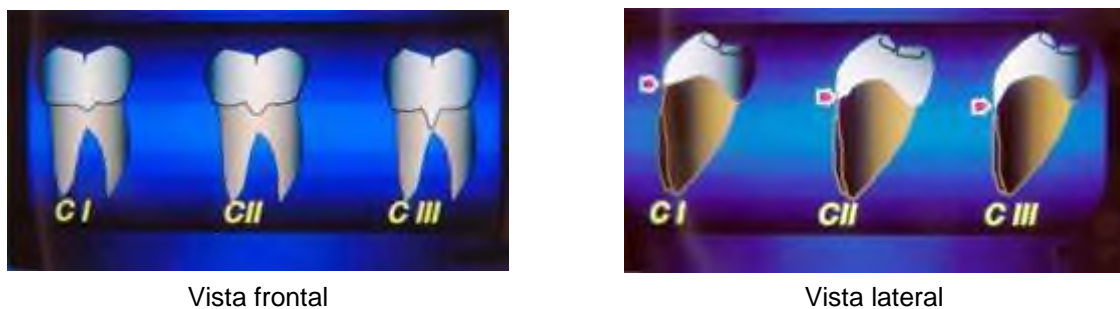


Figura 10. Esquema de proyecciones de esmalte. Grados I-II-III. Vistas frontal y lateral.

Estudios posteriores demostraron una correlación positiva entre la prevalencia de las proyecciones de esmalte y la pérdida de unión periodontal con compromisos de furcas en los molares. (15)

Los reportes presentados coinciden en que la mayoría de los molares con compromisos de furcaciones presentan proyecciones cervicales de esmalte, lo cual sugiere un posible rol etiológico de las mismas en la conducción del proceso inflamatorio que lleva al compromiso furcal. (15)

Recientemente, (15) se demostró que la prevalencia de las proyecciones de esmalte en compromisos de furcas clase I ocurre en un 63.2% de los primeros molares inferiores y en un 54.8% en los segundos molares, encontrándose una evidencia estadísticamente elevada al relacionar en 87 molares (57 primeros molares y 31 segundos molares) proyecciones de esmalte, pérdida de inserción, profundidad y sangramiento al sondaje e índice de placa; lo que llevó a concluir que la presencia de proyecciones de esmalte es un factor de riesgo para la pérdida de inserción periodontal y compromiso de furcas. (17) Figura 11.



Figura 11. Foto clínica mostrando proyección de esmalte clase III, a nivel del primer molar inferior derecho.

CLASIFICACION

Desde el punto de vista del manejo, diagnóstico y tratamiento de las lesiones de furcaciones se han establecido diferentes clasificaciones.

Glickman (1) describe una clasificación con lesión de furcación de 4 grados, el grado II incluye pérdida de hueso inter.-radicular y sacos de profundidad variable en la furca, pero no penetrando completamente al lado opuesto del diente. Lindhe y Nyman (3) cuantifica la pérdida periodontal haciendo una medición horizontal con la sonda en la furcación, para describir un compromiso:

- CLASE I (F1): cuando se obtiene una medición menor a 3m

Anatomía Humana

- CLASE II (F2): cuando la exposición no es completa pero si mayor a 3mm.
- CLASE III (F3): cuando la comunicación es total y la sonda pasa de vestibular a lingual.

Posteriormente hicieron una modificación y describieron el compromiso clase II relacionándolo con las dimensiones del diente, cuando se ha perdido mas de 1/3 en sentido buco-lingual, pero la misma no alcanza al otro lado.

Estudios realizados por Larato y Lindhe (5) y Bower (12) , en exposiciones quirúrgicas de las furcaciones, demostraron que existe una variabilidad desde el punto de vista geométrico en los compromisos de furcas clase II, los cuales incluyen la distancia de la furcación a la unión cemento-esmalte, ancho mesio-distal y abertura de la furcación, contorno de las superficies radiculares frente a las furcas y cantidad y forma de la pérdida ósea vertical.

Glickman (1) publica una clasificación presentada por Ramfjor y Ash en 1953 que incluye tres grados ó clases:

- CLASE I: Lesión incipiente que no se extiende mas de 2 mm al interior de la furca, no da imagen radiográfica.
- CLASE II: Lesión que se extiende mas de 2 mm al interior de la furca, pero no la sobrepasa completamente.
- CLASE III: Comprende la lesión que pasa de un lado a otro, en la cual puede penetrar completamente una sonda entre las raices y a través de toda la furcación.

La clasificación más reciente es la presentada por Carnevale, Pontonero y Lindhe en 1997, 16 que establece:

- GRADO I: pérdida horizontal del tejido de soporte que no excede mas de 1/3 del ancho de la raíz.
- GRADO II: pérdida horizontal del tejido de soporte que excede mas de 1/3 del ancho de la raíz, pero no toda el área.
- GRADO III: pérdida horizontal del tejido de soporte que va de lado a lado.

Es importante comprender que se debe examinar cada una de las entradas a las furcaciones y que a su vez cada una debe ser clasificada con los criterios señalados. (10-17)

DISCUSIÓN

Las lesiones de furcas son definidas como la destrucción de los tejidos de sostén por el avance de la enfermedad periodontal alrededor de dientes multiradicales. (1-3)

Botero, (6) lo relata como un anglicismo literario que no define si se trata de un diente bifurcado ó trifurcado, sin embargo en un concepto castizo, bifurcación se refiere a un diente que tiene una división de 2 raices y trifurcación cuando la división es de 3 raices.

Para determinar la etiología y planificar el tratamiento a nivel de las furcaciones, sin duda es fundamental el conocimiento de la anatomía radicular de cada diente. En el maxilar inferior la posición dentaria en el arco está distribuida hacia la cara lingual, lo cual hace que se presente en este maxilar una lámina ósea lingual mas delgada, favoreciendo con ello los compromisos de furcas por el avance de la enfermedad periodontal desde lingual. En cuanto a las raices de los molares inferiores, las distales son mas anchas, ovaladas y de conducto único, mientras que las mesiales son mas cortas, delgadas y tortuosas, mostrando concavidades e invaginaciones. (4)

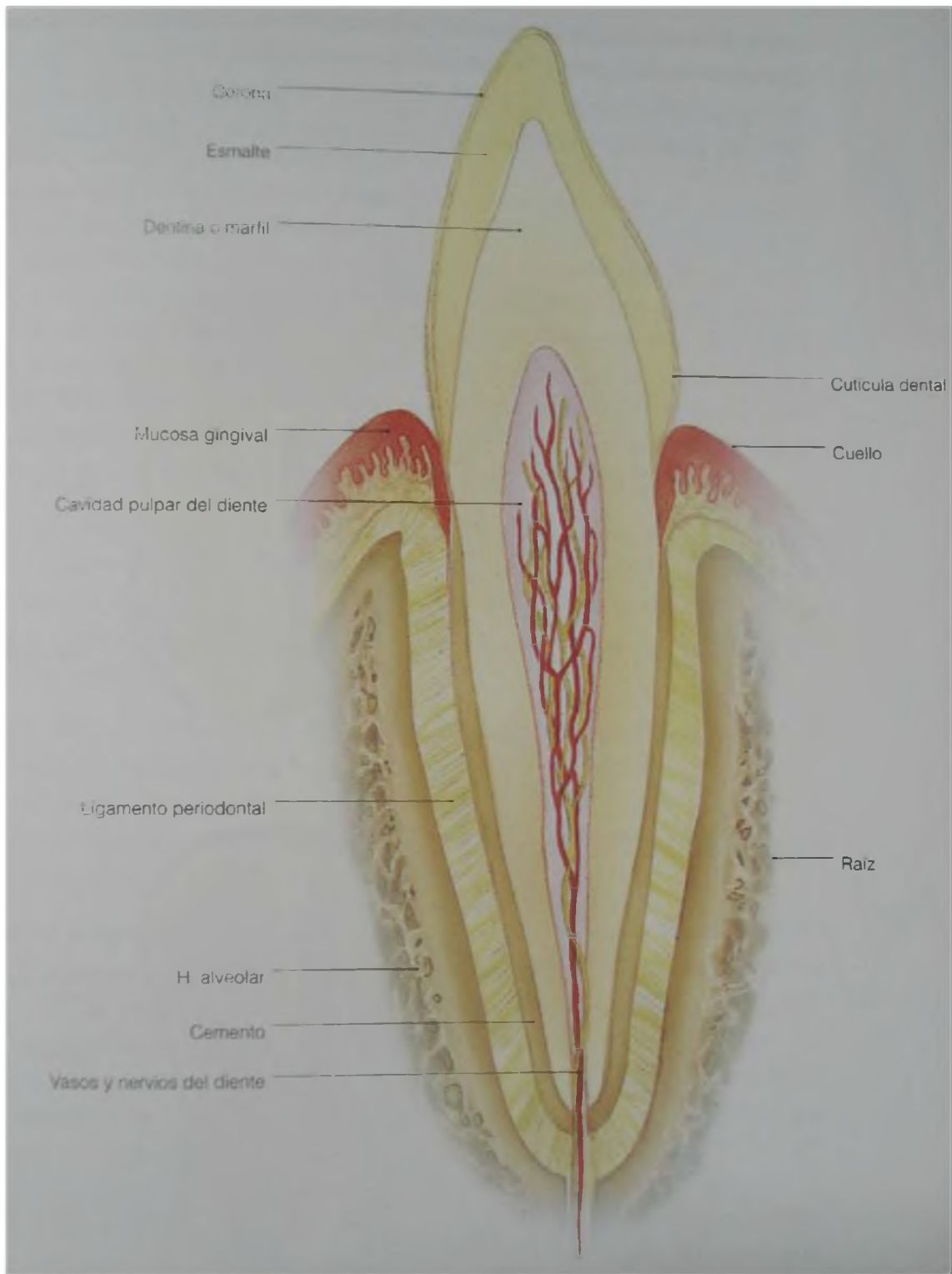
Anatomía Humana

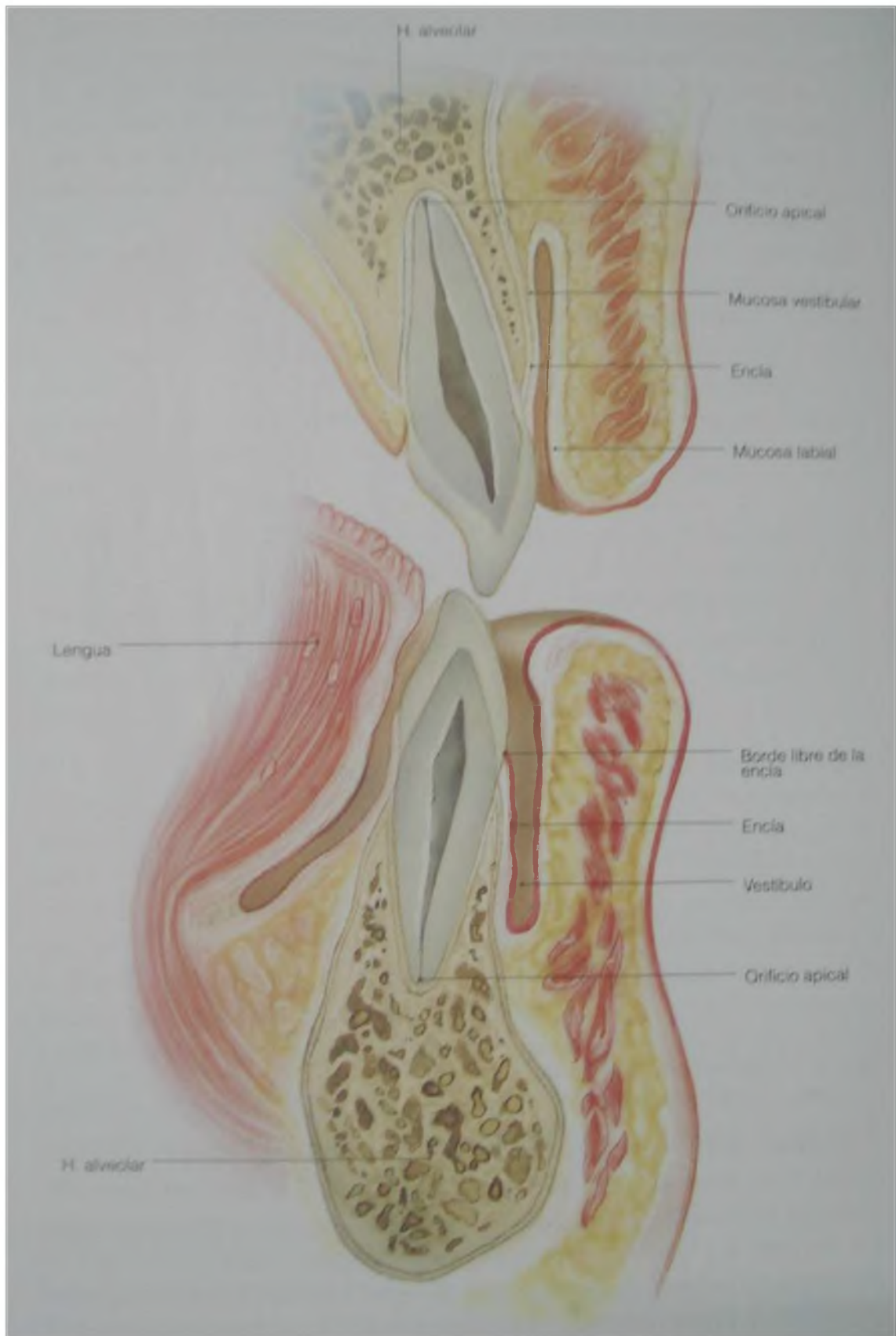
En el maxilar superior la ubicación de los dientes es hacia vestibular, encontrándose una tabla ósea vestibular mas delgada, la raíz palatina es mas larga, ancha, ovalada y de conducto único a diferencia de las vestibulares. (4)

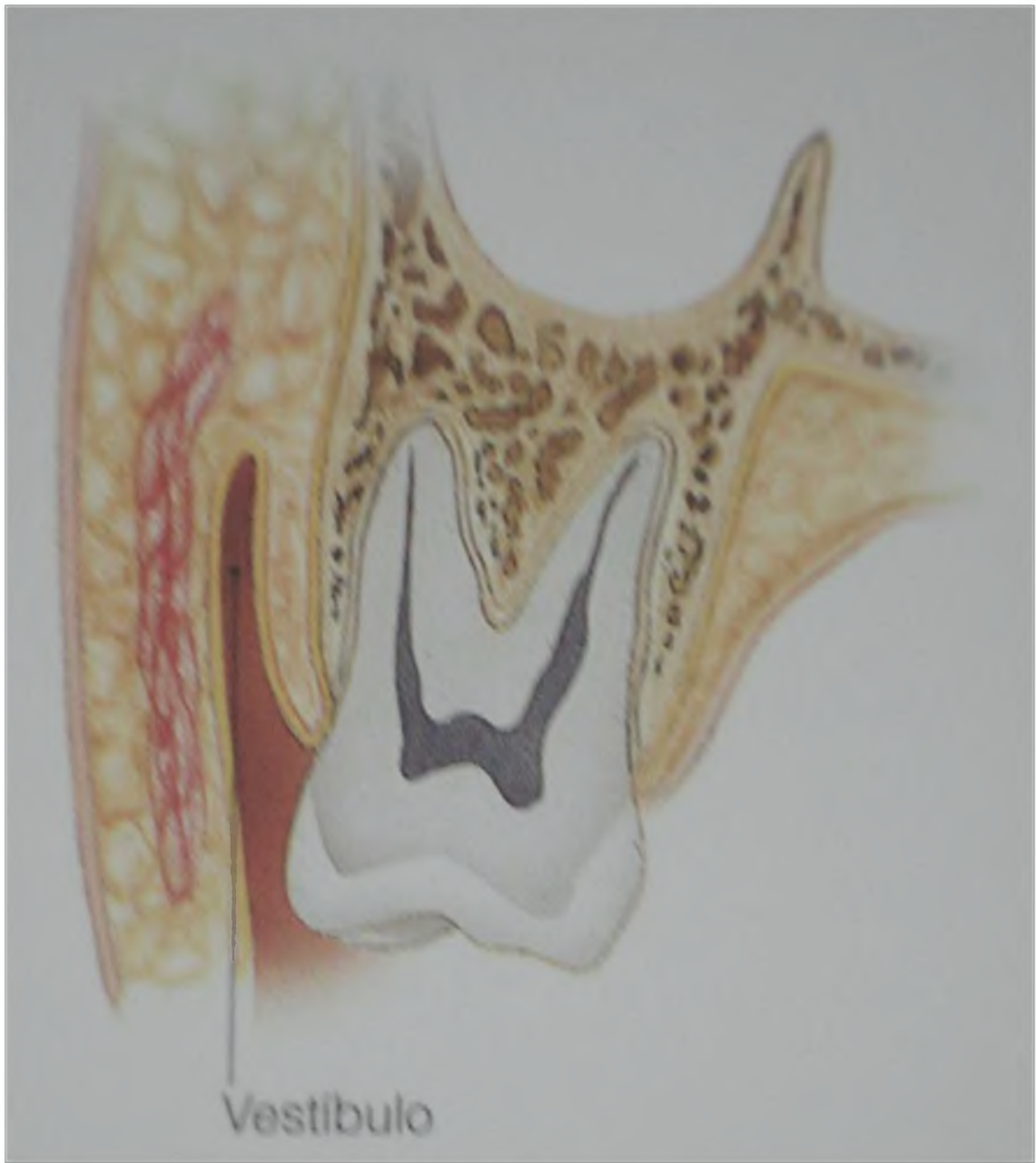
El conocimiento y análisis del complejo radicular el cual incluye tronco radicular, apertura, techo ó fornix, entrada, coeficiente de separación y cono radicular, así como el número, forma y posición de las raíces de los dientes multiradiculares, es reportado como fundamental para lograr el éxito de los tratamientos a largo plazo a nivel de las furcaciones. (6-7)

Se destacan dentro de los factores locales aquellos relacionados con las proyecciones de esmalte a nivel cervical de los molares, las investigaciones de Masters y Hoskins, (15) demostraron la presencia de las mismas en el 90% de las bifurcaciones con compromiso periodontal. Los reportes de otros estudios como los de Visada, Swan, How, citados por Guey-Lin y Chi-Cheng, (14) coinciden en que la mayoría de los molares con compromisos de furcaciones presentan proyecciones cervicales de esmalte.

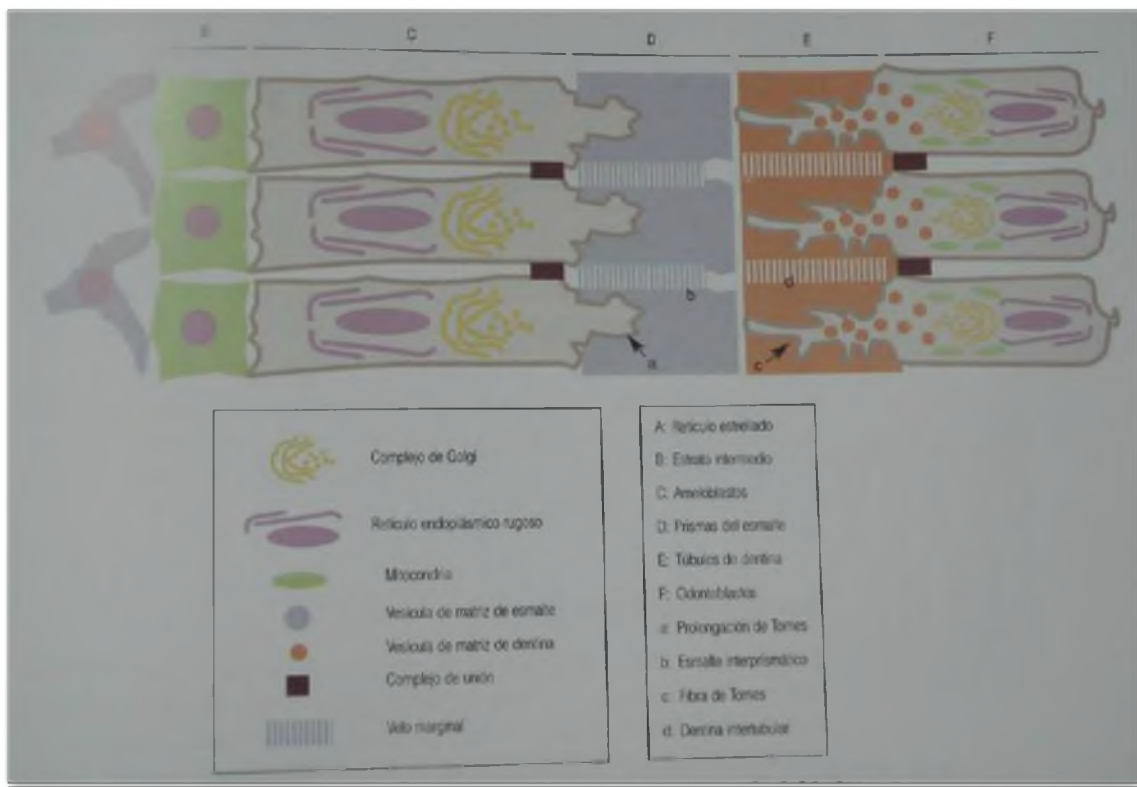
Recientemente (15), se mostró al estudiar 87 molares con compromisos de furcas CI, que en el 63.22% de los 1ros molares inferiores y en el 54.8% de los 2dos molares, las proyecciones de esmalte estaban presentes, concluyendo que su presencia son un factor de riesgo para la pérdida de inserción periodontal y compromiso de furcas.

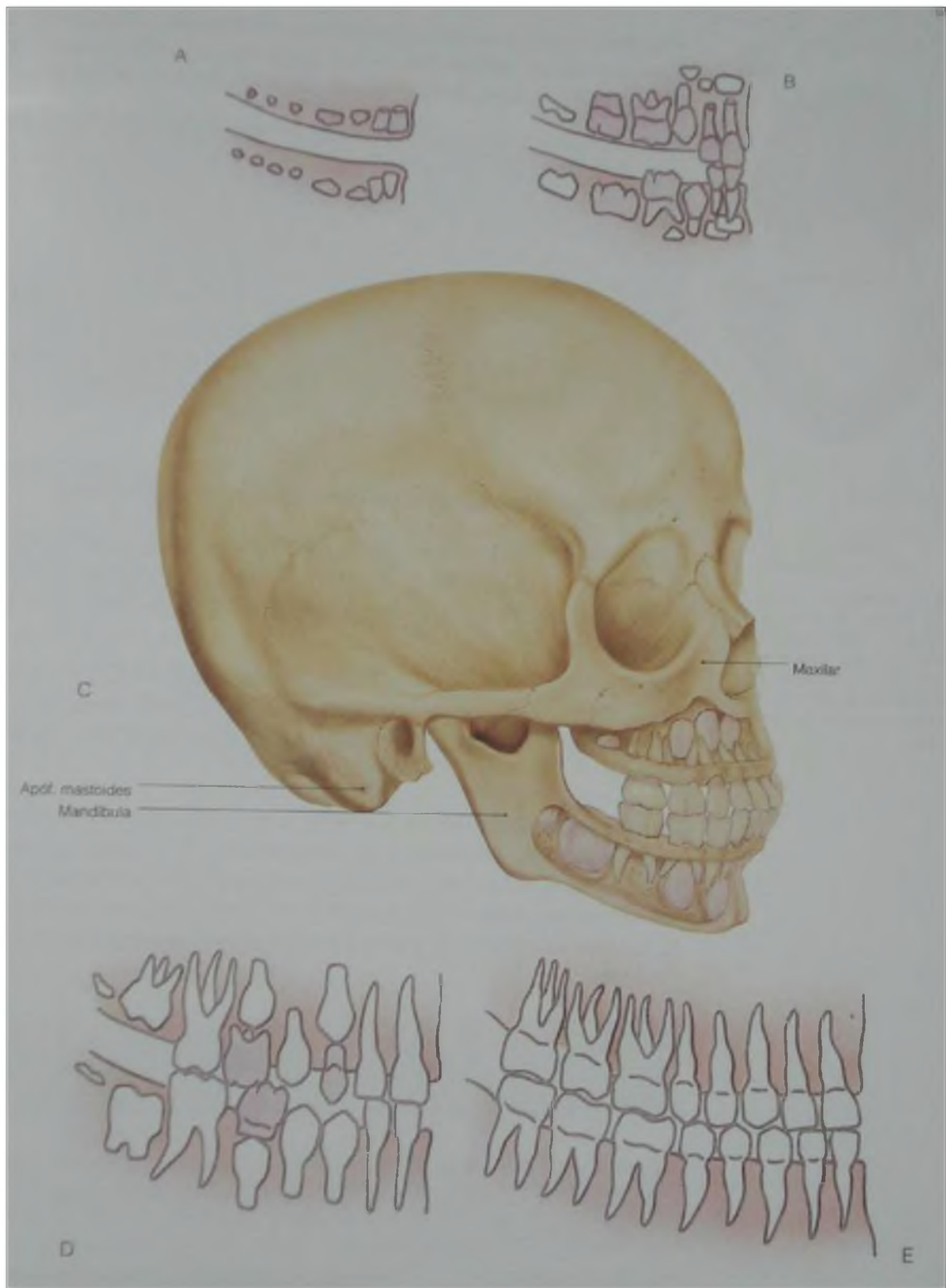






Anatomía Humana



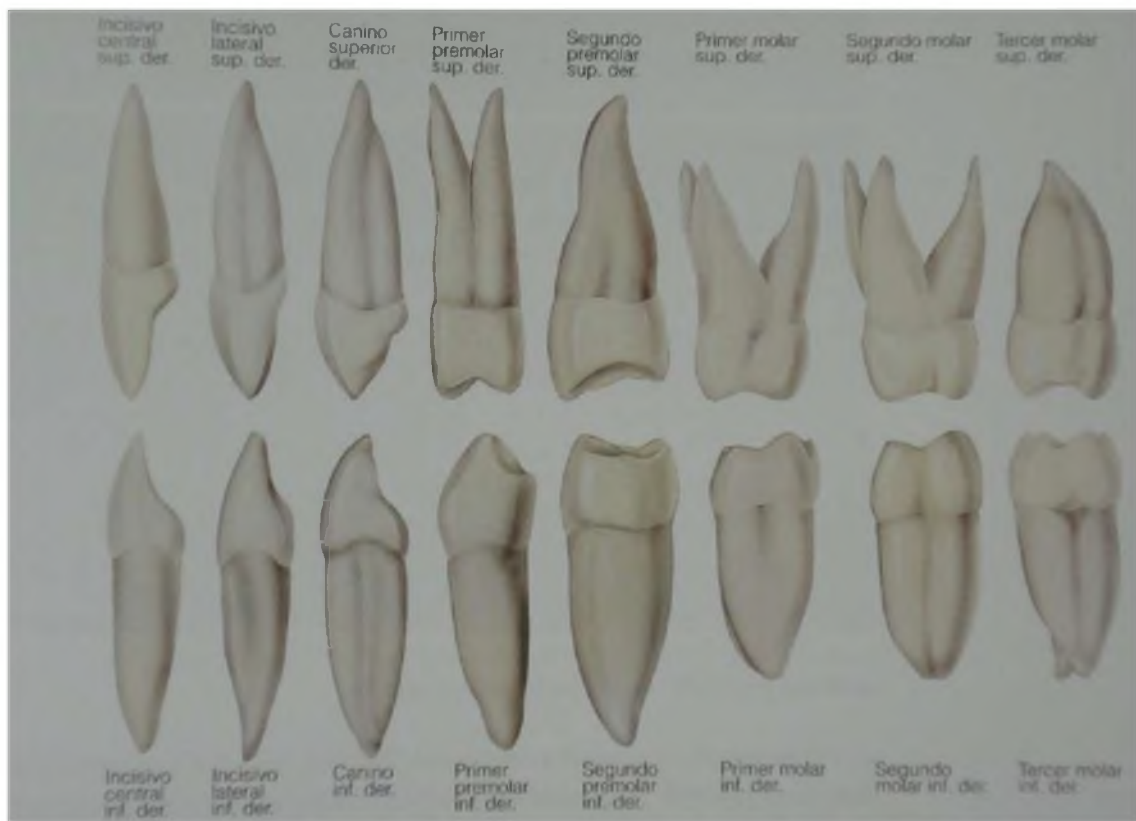
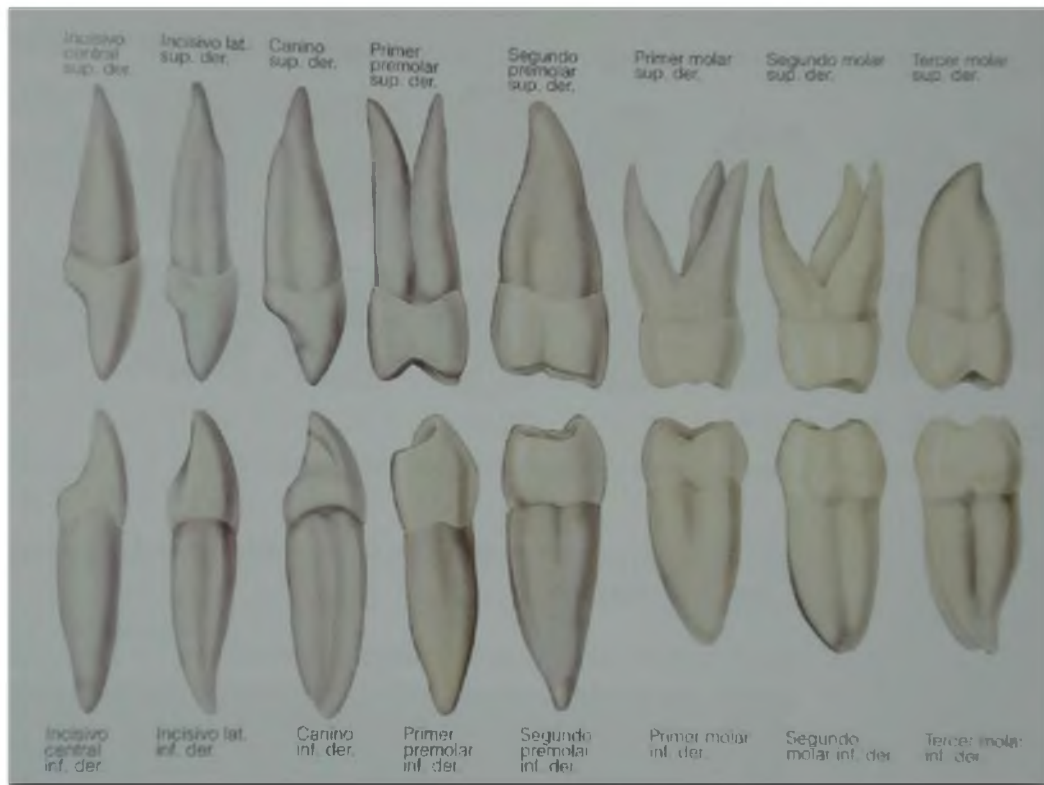


Anatomía Humana

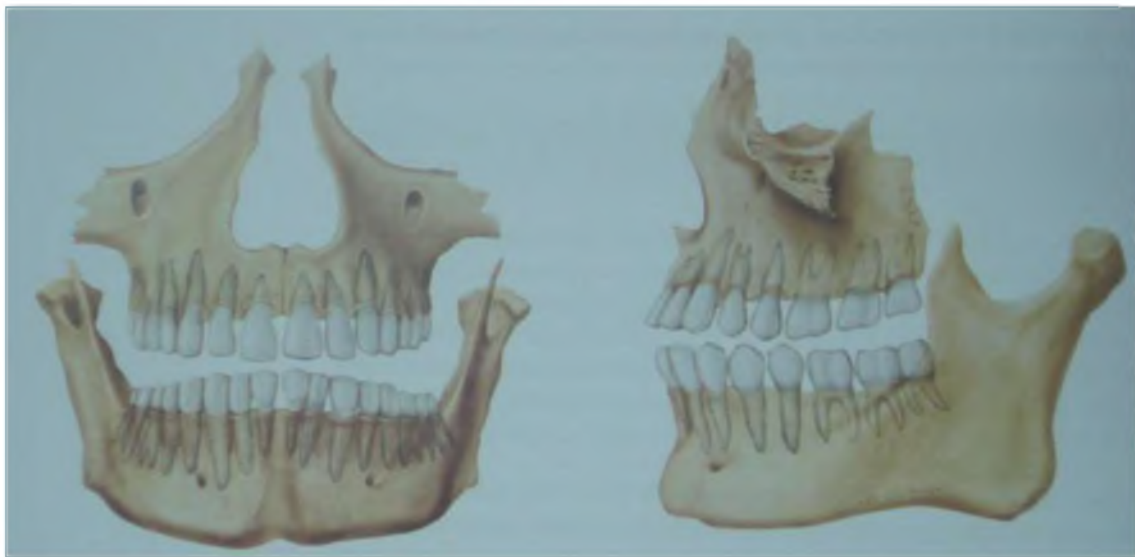


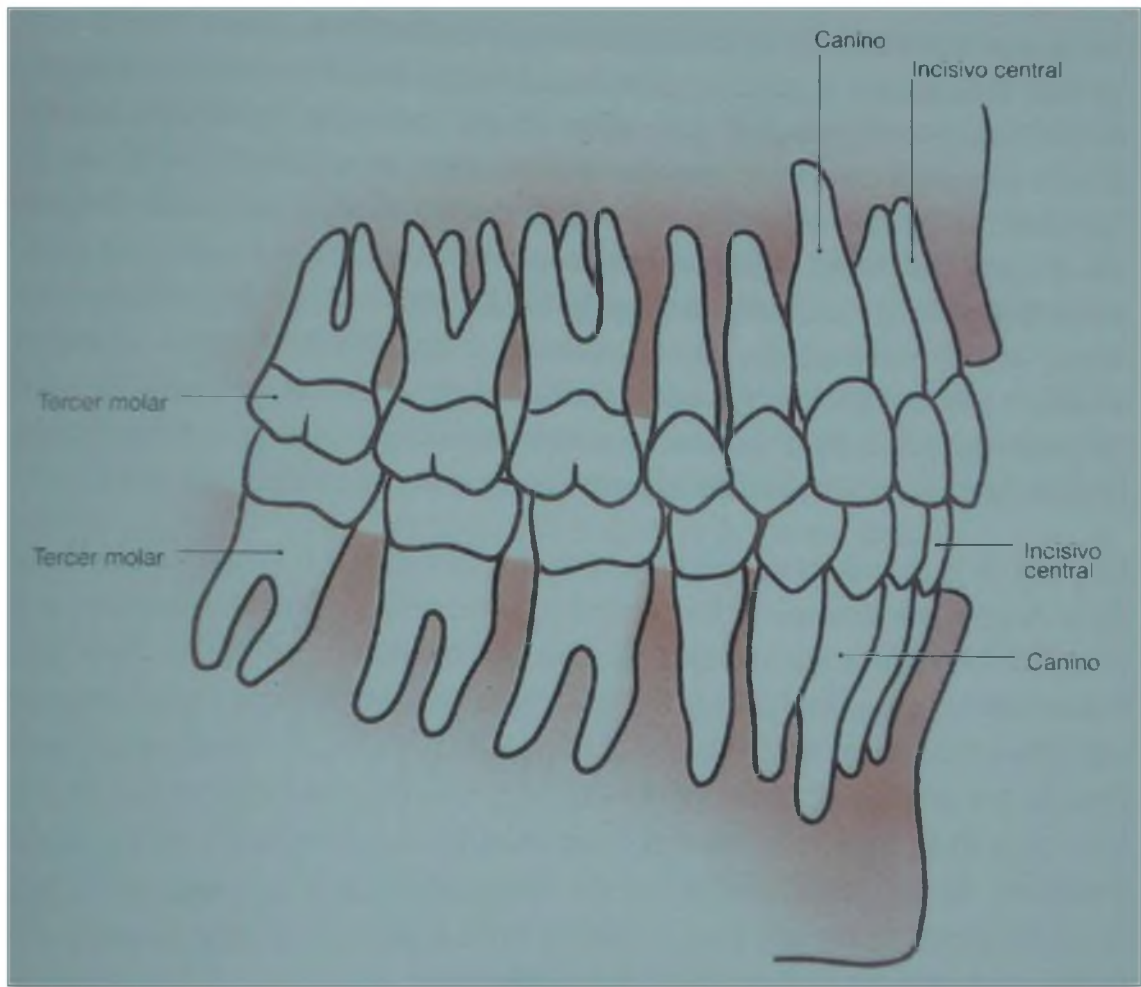


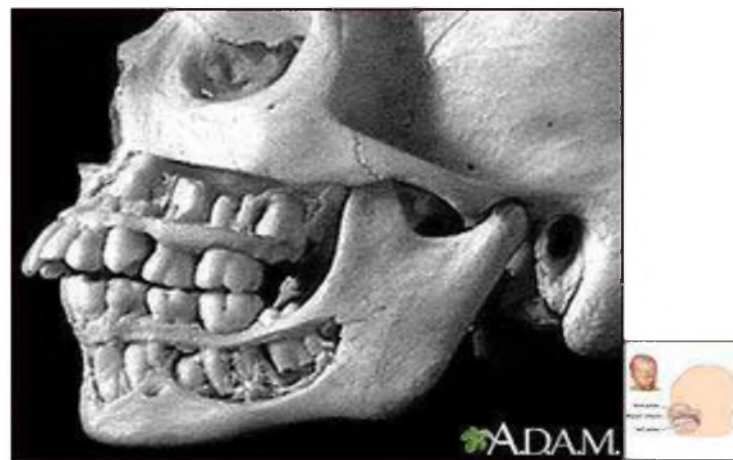
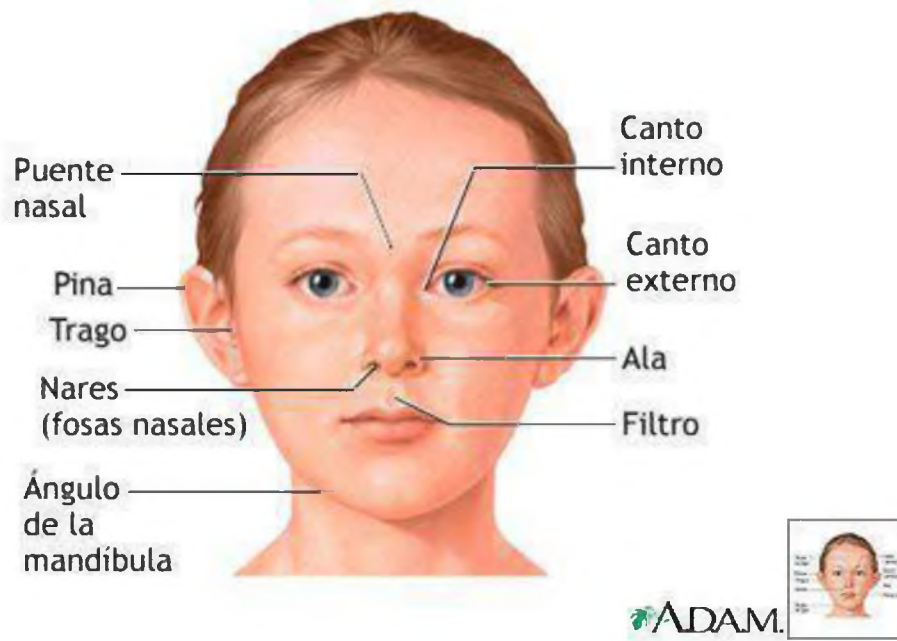
Anatomía Humana



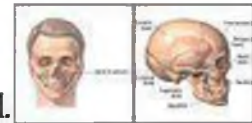
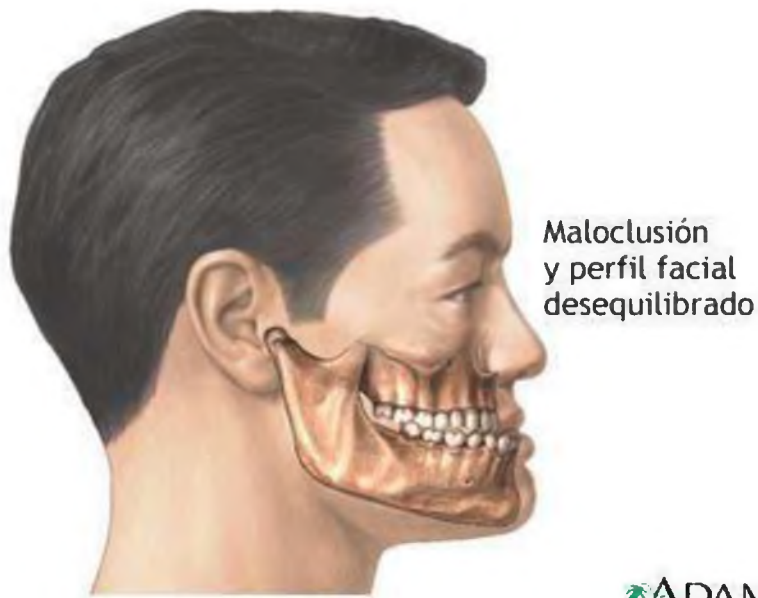
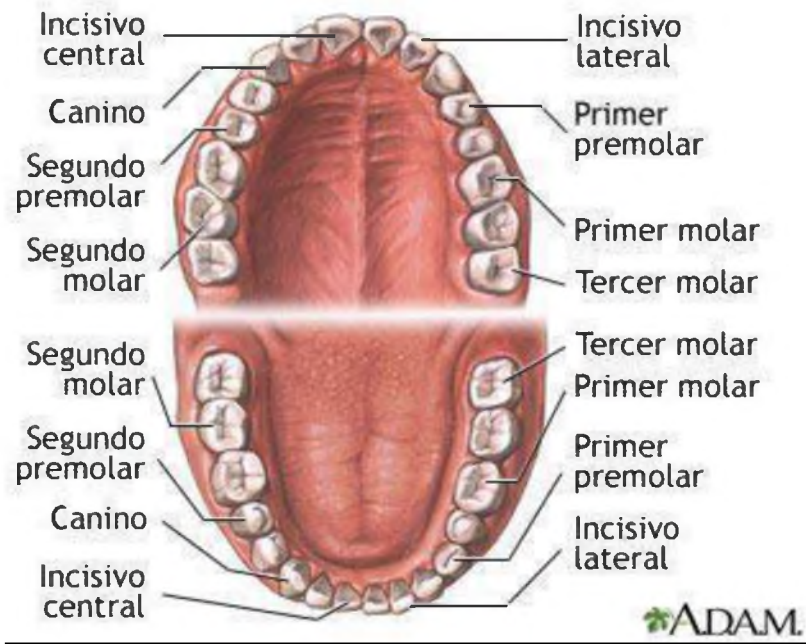
Anatomía Humana

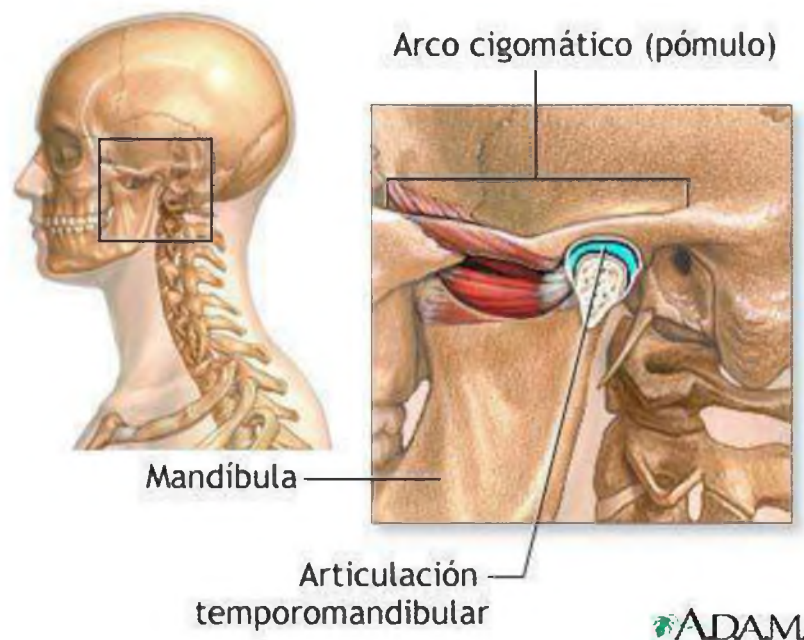






Anatomía Humana





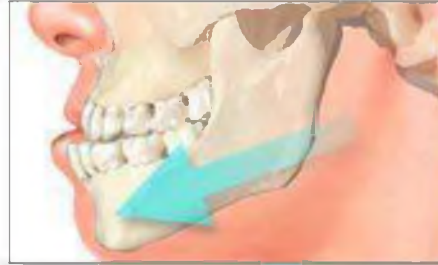
Fisioterapia para el dolor y la tensión muscular de la mandíbula

- Los ultrasonidos son un método para suministrar calor intenso a las zonas dolorosas. Cuando éstas se calientan, los vasos sanguíneos se dilatan y la sangre puede llevarse rápidamente el ácido láctico acumulado responsable del dolor muscular.
- La administración de corrientes (electromiografía) controla la actividad muscular con un manómetro. El paciente intenta relajar todo el cuerpo o un músculo específico mientras observa el manómetro. De este modo, el paciente aprende a controlar o a relajar determinados músculos.
- Los ejercicios de pulverización y estiramiento consisten en pulverizar un refrigerante sobre la piel de la mejilla y la sien, de modo que los músculos de la mandíbula puedan estirarse.
- Los masajes de fricción consisten en frotar una toalla áspera sobre la mejilla y la sien para aumentar la circulación y acelerar la eliminación del ácido láctico.
- La estimulación eléctrica transcutánea de los nervios consiste en la utilización de un dispositivo que estimula las fibras nerviosas que no transmiten el dolor. Se cree que los impulsos resultantes obstruyen los impulsos dolorosos que el paciente ha estado sintiendo.

Anatomía Humana

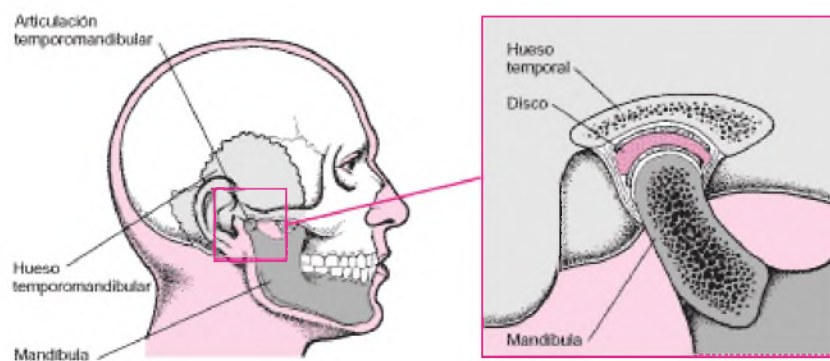


Mandíbula inferior normal

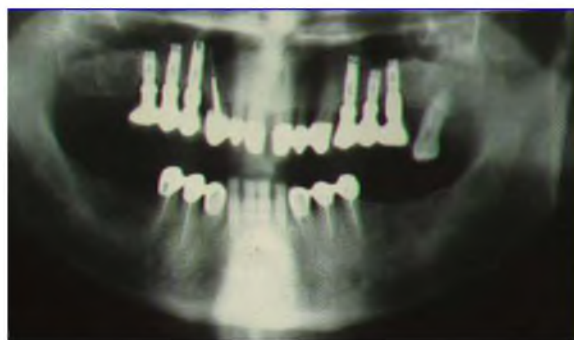
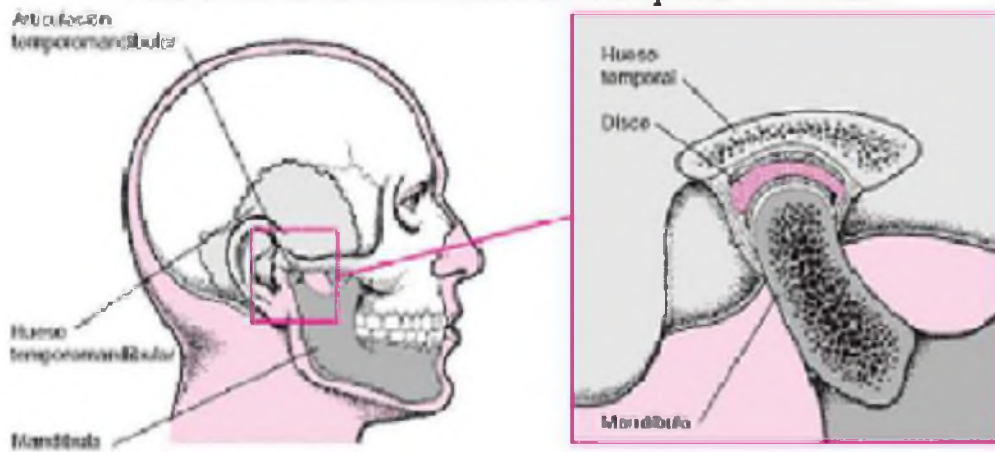


Mandíbula inferior prognática

ADAM



Vista interna de la articulación temporomandibular



Anatomía Humana

1.- ANATOMÍA DE LA A.T.M.

El sistema masticatorio es considerado una unidad funcional que acompaña a otras entidades funcionales (cabeza, cuello y, en general, al cuerpo entero) y se encarga de la masticación, la deglución y la fonación. Los componentes principales del sistema masticatorio incluyen la dentición, las estructuras de soporte periodontal, los maxilares (superior e inferior), la articulación temporomandibular, los músculos y la inervación y la vascularización, que los sule a todos ellos¹.

La articulación temporomandibular ha sido motivo de investigación científica durante muchos años y es, sin duda, una de las estructuras faciales más complejas. La A.T.M. está formada por dos superficies articulares, llamadas la porción temporal ubicada cranealmente y la porción facial que comprende el cóndilo del maxilar inferior. Este maxilar es el único hueso móvil de la cabeza, se articula con la parte media de la base del cráneo a través de una doble articulación (derecha e izquierda), las cuales tienen la particularidad de moverse simultánea y sinérgicamente. Además, es la única articulación que se puede dislocar sin que actúen fuerzas extrínsecas sobre ella. En la A.T.M. se presenta una diartrosis, es decir, hay movimiento libre entre el cóndilo del maxilar inferior y el hueso temporal^{5, 6, 7}; pero también se le considera una articulación gínglimo-artrodial^{3, 4, 5, 6}, debido a que la A.T.M. provee movimiento de bisagra o rotación en un plano (articulación gínglimoide) y al mismo tiempo, proporciona movimiento deslizante (articulación artrodial). Estos movimientos están lubricados por el fluido sinovial, el cual actúa, además, como medio de transporte de nutrientes.

Ahora bien, la A.T.M. es una articulación formada por el cóndilo mandibular, la eminencia articular, el disco articular que la divide en dos compartimientos (superior e inferior), la cápsula articular, la cavidad glenoidea y el ligamento temporomandibular^{5, 6}. De acuerdo a McNeill el cóndilo del maxilar inferior se ubica dentro de la cavidad glenoidea del hueso temporal y el disco articular se interpone para separar estos dos huesos de un contacto directo, de este modo se forman dos compartimientos en cada lado, uno superior (suprameniscal o temporomeniscal) y otro inferior (inframeniscal o maxilomeniscal).

Tal como se mencionó anteriormente, la A.T.M. está constituida por diferentes estructuras con características específicas; antes de describirlas debemos decir que la A.T.M. es una articulación sinovial y por lo tanto tiene mucho en común con las otras articulaciones sinoviales del cuerpo humano; sin embargo, presenta ciertas características que la hacen única, así tenemos que, los cóndilos derecho e izquierdo están unidos por el cuerpo del maxilar inferior lo que trae como consecuencia que todo movimiento sobre uno de los cóndilos tendrá repercusión en el contralateral^{5, 6}. Mohl⁶ afirma que el término articulación craneomandibular es utilizada algunas veces para enfatizar esta bilateralidad. Además, la A.T.M. es la única articulación que tiene un punto final rígido de cierre como lo son las superficies oclusales de los dientes.

Los elementos anatómicos que componen la A.T.M. son: el cóndilo mandibular, la eminencia articular, la cavidad glenoidea, la cápsula articular, el ligamento temporomandibular, la membrana sinovial, el disco articular y el cartílago articular, pero solo describiremos, brevemente, este último por su relación directa con la fisiopatología de la enfermedad.

CARTILAGO ARTICULAR

Las superficies articulares de la A.T.M. están cubiertas con fibrocartílago (figura 1) en contraste con todas aquellas articulaciones sinoviales del cuerpo, las cuales están cubiertas con cartílago hialino. Por esta diferencia, de Bont¹⁰ afirma que en la literatura dental se acepta ampliamente que la A.T.M. está sujeta a leyes biológicas diferentes a las otras articulaciones sinoviales, es decir, que la A.T.M. se considera una articulación única en relación a sus patologías, no comparable con las de otras articulaciones. Este punto de vista tiene su origen en el crecimiento anatómico de la A.T.M., la apariencia más fibrosa del fibrocartílago durante la observación al microscopio de luz y a la bioquímica del colágeno en el fibrocartílago, el cual consiste en colágeno tipo. Sin embargo, existen controversias al respecto porque Moffet, enfatiza que la A.T.M. obedece a las mismas leyes biológicas de las otras articulaciones sinoviales y sus componentes músculo esqueléticos, a pesar de sus características estructurales.



Figura 1.

En relación a la estructura del cartílago articular de la A.T.M. (cóndilo mandibular, disco o eminencia articular), los estudios son poco pero al comparar el cartílago articular de la A.T.M. con el cartílago articular de otras articulaciones sinoviales, como por ejemplo la articulación de la rodilla o la cadera, se han detectado muchas similitudes morfológicas cuando se observan bajo el microscopio.

El cartílago articular es un tejido avascular, alinfático y aneura. La superficie articular no está cubierta por pericondrio, sino que está cubierta por líquido sinovial, el cual es esencial tanto para una lubricación suficiente de la articulación como para la nutrición del cartílago, lo que ocurre por difusión del fluido sinovial, estimulada por cargas alternas. De acuerdo a Meachim et al., el espesor del cartílago articular que cubre las articulaciones largas como rodilla y cadera, varía de 2 - 4 mm, mientras que para el cóndilo mandibular, según Hansson et al, la capa de cartílago es de aproximadamente 0.5 mm de espesor.

El cartílago articular de las articulaciones sinoviales, en general, está compuesto principalmente por condrocitos, fibras colágeno, proteoglicanos y agua (figura 2).

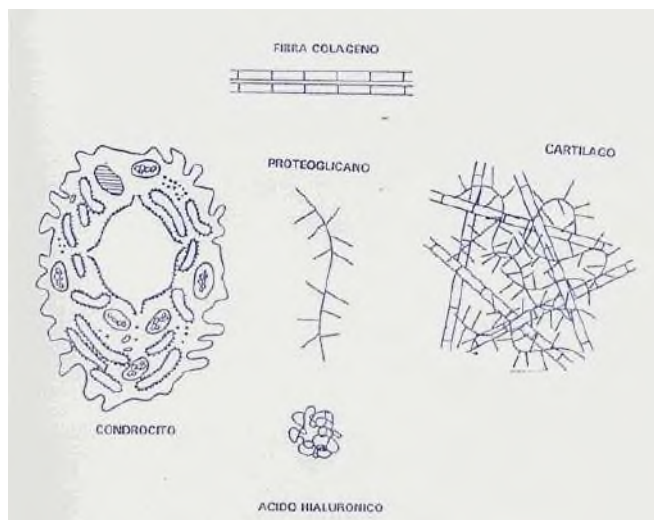


Figura 2.

La matriz del cartílago articular está formada, a su vez, por las fibras colágeno y los proteoglicanos, aunque también pueden estar presentes glicoproteínas, pequeñas fracciones de lípidos y material orgánico. Las fibras colágeno crean en la matriz del cartílago articular una red tridimensional a la que se le van a unir los proteoglicanos, no solo mecánicamente, sino probablemente químicamente también; esta supuesta interacción bioquímica entre los proteoglicanos y algunas partes de las fibras colágeno no están especificadas claramente, debido al carácter hidrofílico de los proteoglicanos, el cartílago articular, más específicamente, la sustancia inferior, contiene una porción de agua. Esta sustancia inferior se parece a un gel hidrofílico que aumenta de tamaño por la entrada de agua del fluido sinovial (vía ósmosis). La expansión del gel se contrarresta por la tensión de las fibras colágeno

Anatomía Humana

de la red y es, por este mecanismo, que las fibras colágeno están bajo continuo esfuerzo aunque la articulación no esté sometida a carga.

La presión interna del cartílago articular y la tensión en las fibras colágeno se incrementan simultáneamente cuando la superficie articular está sometida a una carga. Así, la función de las fibras colágeno en el cartílago es la de contener la presión interna. De modo que, si la presión interna debido a una carga pesada, excede la presión osmótica de la matriz, se expulsará agua de la matriz del cartílago, lo cual contribuirá con la lubricación y nutrición de las superficies articulares. Este mecanismo ha sido llamado lubricación por "llanto". Por el contrario, si la carga se reduce y la presión osmótica excede la presión hidrostática, el agua regresará y penetrará en la matriz del cartílago (figura 3).

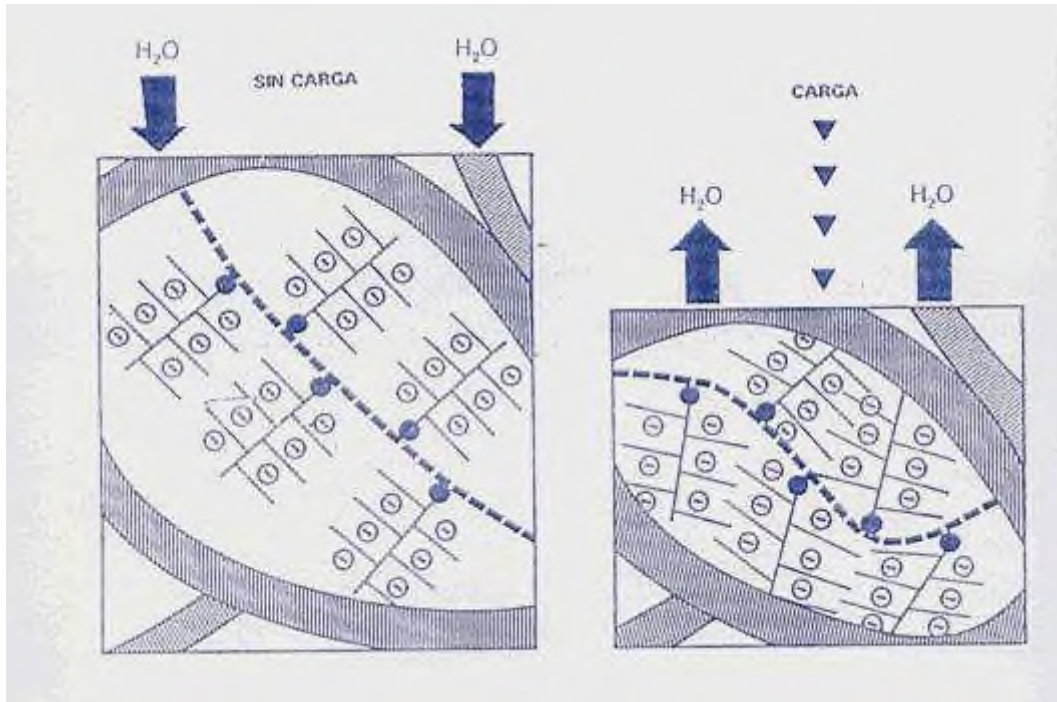


Figura 3.

En cuanto a las propiedades mecánicas del cartílago articular, se dice que éstas le permiten aceptar cargas altas, transmitir las y distribuir las al hueso subyacente, aceptar cargas largas, permanentes, aplicadas localmente a la superficie articular, movimiento con ligera fricción, absorber choques, mantener la tensión en niveles bajos aceptables y proporcionar una superficie suave.

Al comparar el fibrocartílago con el cartílago hialino, la mayor diferencia es el alto contenido fibroso y colágeno tipo I del fibrocartílago con el colágeno tipo II del cartílago hialino, mientras que el componente no fibroso de la matriz del fibrocartílago también difiere del cartílago hialino, por su bajo porcentaje de contenido de agua y proteoglicanos.

Específicamente, en cuanto a las células del cartílago articular, solamente cerca del 0,01 - 9,1% del volumen de éste son células cartilaginosa. Para Blackwood y Toller, se encuentran, predominantemente, fibroцитos en la zona articular del cartílago articular del cóndilo mandibular; la función de estos fibroцитos en esa zona es comparable con la de los condrocitos en otras zonas. Estos dos tipos de células, fibroцитos y condrocitos, pueden ser encontrados tanto como células indiferenciadas como células diferenciadas con signos de envejecimiento y degeneración, mientras que en la zona proliferativa el contenido es a base de células mesenquimáticas indiferenciadas.

Por otro lado, el contenido de colágeno está sobre el 60% de su peso y de acuerdo a Ghadially, las fibras colágeno se organizan en paquetes de fibra, capas o estructura laminar, lo cual crea una red, la estructura más pequeña de colágeno detectada por el microscopio electrónico de transmisión, la llamada filamento. El diámetro de la fibrilla varía de 30 a 110 nm., al unirse varias fibrillas forman la fibra y estas fibras pueden agruparse en paquetes, los cuales pueden distinguirse bajo el microscopio de luz.

El colágeno consiste en moléculas de tropocolágeno y son los condrocitos y los fibroцитos los que producen de la misma manera esta molécula. Cada molécula de tropocolágeno está formada por tres

Anatomía Humana

cadena polipeptídica helicoidal, las cuales se rodean unas a otras creando una hélice triple de 280 nm de longitud. Hay tres tipos de colágeno basado en las diferencias en la composición del aminoácido, la secuencia del aminoácido y la extensión de los residuos de glicosilación de la hidroxilisina. Las moléculas de tropocolágeno de colágeno tipo I están compuestas por dos cadenas idénticas de $\alpha 1$ y una cadena de $\alpha 2$, mientras el colágeno tipo II está formado por tres cadenas idénticas.

En relación a la sustancia inferior de la matriz del cartílago articular algunos autores sostienen que un proteoglicano es una molécula compleja compuesta de un núcleo de proteínas y una cadena de glicosaminoglicanos. Estas cadenas consisten a su vez, en sulfato de condroitina y sulfato de keratina; la extensión del núcleo de proteína los hace responsables de la apariencia de "cepillo de botella" que tienen los proteoglicanos. Así tenemos que, la macromolécula de proteoglicanos está situada entre las fibras colágeno del cartílago articular y ocupa todo el espacio intersticial en la matriz y atraviesa la red de colágeno (figura 4).

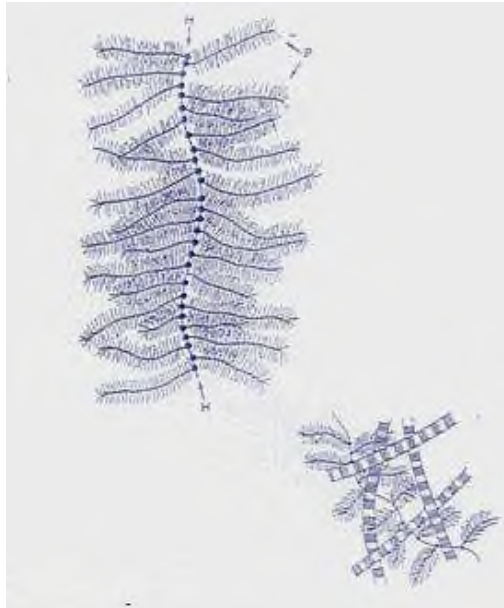


Figura 4.

El conocimiento de la estructura y el comportamiento del componente fibroso de la matriz del cartílago articular del cóndilo mandibular es de gran interés para entender tanto la fisiología normal como los cambios patológicos de la A.T.M. Sin embargo, existen pocas descripciones del ordenamiento y organización de las fibras colágeno en la matriz del cartílago articular, en general y en el cartílago de la A.T.M., en particular. Los estudios sobre otras articulaciones han mostrado que el cartílago articular, usualmente, está formado por condrocitos y por matriz extracelular compuesta por fibras, proteoglicanos y agua. Los mecanismos de equilibrio entre los diferentes componentes de la matriz son complejos. Debido a la interdependencia entre forma y función se cree que la organización de las fibras colágeno, así como la organización del trabeculado óseo en el hueso está relacionado a las fuerzas que actúan sobre el cartílago articular. El conocimiento del ordenamiento espacial de las fibrillas colágeno en el cartílago articular es de gran interés, puesto que la desintegración de la red de colágeno, debido a la fatiga, es el inicio del proceso degenerativo articular (osteoartritis).

En este sentido, Bont et al. Realizan un estudio a través del cual se intenta describir el ordenamiento espacial de las fibrillas colágeno en las diferentes zonas del cartílago articular sano del cóndilo mandibular humano; para ello se utilizaron 10 cóndilos derechos sanos obtenidos de cadáveres de sujetos de 39 a 86 años de edad. Como resultado del estudio se encontró que en el caso de la observación bajo microscopio de luz, se pueden distinguir cuatro zonas diferentes en el cartílago articular y que en cada zona es diferente la organización y el ordenamiento de las fibras colágeno, es decir, más específicamente, que en la zona articular se vieron paquetes gruesos de fibras colágeno dirigiéndose paralelamente y en algunas áreas oblicuamente a la superficie articular; en la zona proliferativa fue más una capa celular; mientras que en la zona fibrocartilaginosa se observa un ordenamiento de fibras cruzando más radialmente y organizadas en paquete, igualmente el ordenamiento de estas fibras colágeno en la zona de cartílago calcificado pareciera ser como en la zona anterior. Cuando el fibrocartílago se observó bajo el microscopio electrónico de barrido, también se detectaron cuatro zonas pero con una impresión diferente de la organización de las fibrillas colágeno (figura 5^a). Así tenemos que la superficie articular se vio como una red de paquetes de fibras

Anatomía Humana

colágeno organizadas en bandas delgadas de fibrillas entretrejidas. Superpuesta a esta red bien organizada se observó una capa delgada de pequeñas fibrillas en espiral con una apariencia de lana de algodón (figura 5b y c). En la zona articular las fibrillas colágeno estuvieron ordenadas en láminas que corren paralelas y cercanamente a la superficie articular (figura 5d). Justamente, debajo de la superficie articular, las fibrillas se observaron en paquetes más cerrados y la capa fibrosa tenía un aspecto compacto, aunque se observaron algunas capas de fibrillas colágeno con una orientación más oblicua justo por encima de la zona proliferativa. Esta zona proliferativa se distingue como el borde entre la red de fibras marcadamente diferentes de la zona articular y la zona fibrocartilaginosa. En ninguna de estas dos zonas se observa, al microscopio electrónico de barrido, algún tipo de células. En la zona fibrocartilaginosa, las fibrillas muestran una tendencia fuerte a formar paquetes con una orientación indefinida. La orientación del paquete de fibrillas colágeno en la zona de cartílago calcificado fue similar, aunque orientado más radialmente.

CAPITULO VIII

NEUROANATOMIA

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)



El sistema nervioso central es una estructura extraordinariamente compleja que recoge millones de estímulos por segundo que procesa y memoriza continuamente, adaptando las respuestas del cuerpo a las condiciones internas o externas. Está constituido por siete partes principales

Encéfalo anterior que se subdivide en dos partes:

- Hemisferios cerebrales
- Diencefalo (tálamo e hipotálamo)
- Tronco encefálico
 - Mesencéfalo
 - Protuberancia
 - Bulbo raquídeo
- Cerebelo
- Médula espinal

A menudo, el encéfalo se divide en tres grandes regiones: el prosencéfalo (diencefalo y hemisferios cerebrales), el mesencéfalo y el rombencéfalo (bulbo raquídeo, protuberancia y cerebelo).

Todo el neuroeje está protegido por estructuras óseas (cráneo y columna vertebral) y por tres membranas denominadas **meninges**. Las meninges envuelven por completo el neuroeje, interponiéndose entre este y las paredes óseas y se dividen en encefálicas y espinales. De afuera hacia adentro, las meninges se denominan duramadre, aracnoides y piamadre.



DURAMADRE

La más externa, la duramadre, es dura, fibrosa y brillante. Envuelve completamente el neuroeje desde la bóveda del cráneo hasta el conducto sacro. Se distinguen dos partes:

Anatomía Humana

Duramadre craneal: está adherida a los huesos del cráneo emitiendo prolongaciones que mantienen en su lugar a las distintas partes del encéfalo y contiene los senos venosos, donde se recoge la sangre venosa del cerebro. Los tabiques que envía hacia la cavidad craneana dividen esta en diferentes celdas:

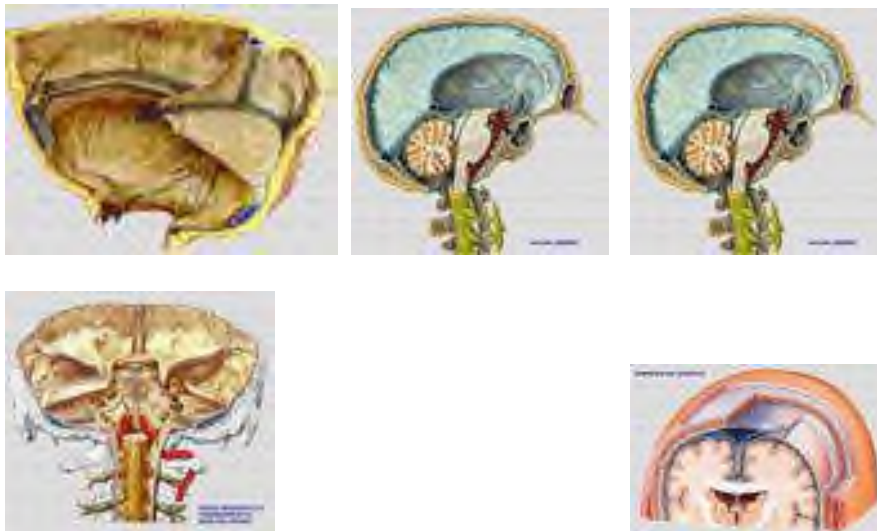
Tentorio o tienda del cerebelo: un tabique transversal tendido en la parte posterior de la cavidad craneal que separa la fosa cerebral de la fosa cerebelosa. En el centro y por delante delimita el foramen oval de Pacchioni, una amplia abertura a través de la cual pasa el mesencéfalo. Por detrás, a lo largo de su inserción craneal corren las porciones horizontales de los senos laterales.

La hoz del cerebro, un tabique vertical y medio que divide la fosa cerebral en dos mitades. Presenta una curvatura mayor en cuyo espesor corre el seno sagital superior y una porción rectilínea que se une a la tienda del cerebelo a lo largo de su línea medio por la que corre el seno recto.

Tienda de la hipófisis que separa la celda hipofisiaria (un estrecho espacio situado sobre la silla turca del esfenoides y ocupada por la hipófisis) de la celda cerebral

La hoz del cerebelo, que separa los dos hemisferios cerebelosos.

Duramadre espinal: encierra por completo la médula espinal. Por arriba, se adhiere al agujero occipital y por abajo termina a nivel de las vértebras sacras formando un embudo, el cono dural. Está separada de las paredes del conducto vertebral por el espacio epidural, que está lleno de grasa y recorrido por arteriolas y plexos venosos.



ARACNOIDES

La intermedia, la aracnoides, es una membrana transparente que cubre el encéfalo laxamente y no se introduce en las circunvoluciones cerebrales. Está separada de la duramadre por un espacio virtual (o sea inexistente) llamado espacio subdural.

PIAMADRE

Membrana delgada, adherida al neuroeje, que contiene gran cantidad de pequeños vasos sanguíneos y linfáticos y está unida íntimamente a la superficie cerebral.

En su porción espinal forma tabiques dentados dispuestos en festón, llamados ligamentos dentados. Entre la aracnoides y la piamadre se encuentra el espacio subaracnoideo que contiene el líquido cefalorraquídeo y que aparece atravesado por un gran número de finas trabéculas

Anatomía Humana

ANATOMÍA DEL ENCÉFALO

Desde el exterior, el encéfalo aparece dividido en tres partes distintas pero conectadas:

- Cerebro: la mayor parte del encéfalo
- Cerebelo
- Tronco del encéfalo

El término tronco, o tallo del encéfalo, se refiere a todas las estructuras que hay entre el cerebro y la médula espinal, esto es, el mesencéfalo o cerebro medio, el puente o protuberancia y el bulbo raquídeo o médula oblongada

El encéfalo está protegido por el cráneo y, además, cubierto por las meninges.



CEREBRO

Constituye la masa principal del encéfalo y es lugar donde llegan las señales procedentes de los órganos de los sentidos, de las terminaciones nerviosas nociceptivas y propioceptivas. Se desarrolla a partir del telencéfalo. El cerebro procesa toda la información procedente del exterior y del interior del cuerpo y las almacena como recuerdos. Aunque el cerebro sólo supone un 2% del peso del cuerpo, su actividad metabólica es tan elevada que consume el 20% del oxígeno. Se divide en dos hemisferios cerebrales, separados por una profunda fisura, pero unidos por su parte inferior por un haz de fibras nerviosas de unos 10 cm. llamado **cuerpo calloso** que permite la comunicación entre ambos. Los hemisferios suponen cerca del 85% del peso cerebral y su gran superficie y su complejo desarrollo justifican el nivel superior de inteligencia del hombre si se compara con el de otros animales.

Los **ventrículos** son dos espacios bien definidos y llenos de líquido que se encuentran en cada uno de los dos hemisferios. Los ventrículos laterales se conectan con un tercer ventrículo localizado entre ambos hemisferios, a través de pequeños orificios que constituyen los **agujeros de Monro** o forámenes interventriculares. El tercer ventrículo desemboca en el cuarto ventrículo, a través de un canal fino llamado **acueducto de Silvio**. El líquido cefalorraquídeo que circula en el interior de estos ventrículos y además rodea al sistema nervioso central sirve para proteger la parte interna del cerebro de cambios bruscos de presión y para transportar sustancias químicas.

Este líquido cefalorraquídeo se forma en los ventrículos laterales, en unos entramados vasculares que constituyen los plexos coroideos.

En cada hemisferio se distinguen:

La corteza cerebral o sustancia gris, de unos 2 ó 3 mm. de espesor, formada por capas de células amielínicas (sin vaina de mielina que las recubre). Debido a los numerosos pliegues que presenta, la superficie cerebral es unas 30 veces mayor que la superficie del cráneo. Estos pliegues forman las circunvoluciones cerebrales, surcos y fisuras y delimitan áreas con funciones determinadas, divididas en cinco lóbulos. Cuatro de los lóbulos se denominan frontales, parietales, temporales y occipitales. El quinto lóbulo, la ínsula, no es visible desde fuera del cerebro y está localizado en el fondo de la cisura de Silvio. Los lóbulos frontal y parietal están situados delante y detrás, respectivamente, de la cisura de Rolando. La cisura parieto-occipital separa el lóbulo parietal del occipital y el lóbulo temporal se encuentra por debajo de la cisura de Silvio.

La sustancia blanca, mas interna constituida sobre todo por fibras nerviosas amielínicas que llegan a la corteza

Anatomía Humana

Desde **del cuerpo calloso**, miles de fibras se ramifican por dentro de la sustancia blanca. Si se interrumpen los hemisferios se vuelven funcionalmente independientes



El diencefalo origina el tálamo y el hipotálamo:

- **Tálamo:**

Esta parte del diencefalo consiste en dos masas esféricas de tejido gris, situadas dentro de la zona media del cerebro, entre los dos hemisferios cerebrales. Es un centro de integración de gran importancia que recibe las señales sensoriales y donde las señales motoras de salida pasan hacia y desde la corteza cerebral. Todas las entradas sensoriales al cerebro, excepto las olfativas, se asocian con núcleos individuales (grupos de células nerviosas) del tálamo.

Anatomía Humana

- **Hipotálamo:**

El hipotálamo está situado debajo del tálamo en la línea media en la base del cerebro. Está formado por distintas regiones y núcleos hipotalámicos encargados de la regulación de los impulsos fundamentales y de las condiciones del estado interno de organismo (homeostasis, nivel de nutrientes, temperatura). El hipotálamo también está implicado en la elaboración de las emociones y en las sensaciones de dolor y placer. En la mujer, controla el ciclo menstrual.

El hipotálamo actúa también como enlace entre el sistema nervioso central y el sistema endocrino. En efecto, tanto el núcleo supraóptico como el núcleo paraventricular y la eminencia mediana están constituidas por células neurosecretoras que producen hormonas que son transportadas hasta la neurohipófisis a lo largo de los axones del tracto hipotálamo-hipofisiario. Allí se acumulan para ser excretadas en la sangre o para estimular células endocrinas de la hipófisis.



ARQUITECTURA INTERNA DEL CEREBRO

La parte interna del cerebro está formada por los núcleos grises centrales rodeados de sustancia blanca, las formaciones comisurales que conectan ambos hemisferios y las cavidades ventriculares.

NÚCLEOS GRISES DEL CEREBRO

Los núcleos grises del cerebro son formaciones de sustancia gris situadas en la proximidad de la base del cerebro; representan relevos en el curso de las vías que van a la corteza cerebral y de las que, desde la corteza, descienden a otros segmentos del neuroeje (sobre todo, a los núcleos del mesencéfalo). Para cada hemisferio, los núcleos se dividen en: tálamo óptico, núcleo caudado, putamen, pallidum (los dos últimos constituyen juntos el núcleo lenticular) y antemuro o claustrum. Entre estos núcleos se encuentran interpuestas dos láminas de sustancia blanca, llamadas cápsula interna y cápsula externa; una tercera lámina, la cápsula extrema, está interpuesta entre el antemuro y la corteza cerebral del lóbulo de la ínsula.

EL TÁLAMO ÓPTICO

Es un grueso núcleo de sustancia gris con forma ovoide, situado al lado del III ventrículo. Su polo anterior tiene, por encima, la cabeza del núcleo caudado, y está en relación con el pilar anterior del trígono; delimita, con este último, el agujero de Monro, que pone en comunicación el III ventrículo con el ventrículo lateral. El polo posterior, más voluminoso, corresponde a la encrucijada del ventrículo lateral. La cara interna constituye la parte lateral del III ventrículo. La cara externa está rodeada por la cápsula interna. La cara superior forma, por su mitad anterior, el suelo del ventrículo lateral, mientras que la mitad posterior está en relación con el trígono. La cara inferior descansa sobre el hipotálamo. En la zona en que la cara inferior se continúa con la posterior, existen dos salientes, llamados cuerpos geniculados, externo e interno. Estos salientes están unidos a los tubérculos cuadrigéminos del mismo lado mediante dos cordones, llamados brazos conjuntivales o cuadrigéminos.

Anatomía Humana

El tálamo está formado por varios núcleos secundarios, que pueden dividirse en cuatro grupos: anterior, posterior, ventral y dorsal; además de los cuerpos geniculados. Estos núcleos, en relación con sus conexiones, pueden agruparse en tres sistemas fundamentales:

- el sistema de los núcleos de proyección específica, al que llegan los haces nerviosos que transportan la sensibilidad general (es decir, la sensibilidad táctil, térmica, dolorosa y profunda) y las sensibilidades específicas (o sea, la sensibilidad olfatoria, visual, etc.); de estos núcleos parten fibras que se irradian a las correspondientes zonas corticales, formando la radiación talamocortical;
- el sistema de los núcleos de proyección inespecífica, que no reciben fibras de la periferia, sino que las envían a las zonas asociativas de los lóbulos frontal y parietal;
- el sistema de los núcleos de asociación directa subcortical, que envían fibras a los núcleos hipotalámicos, pero no a la corteza.

EL NÚCLEO CANDADO

Tiene forma de una coma dirigida de delante a atrás. El extremo anterior o cabeza, se apoya en el polo anterior del tálamo óptico y sobresale en el asta frontal del ventrículo lateral; lateralmente está conectado con el putamen, por la presencia de un puente de sustancia gris. La parte media o cuerpo, se apoya en el tálamo, sobresaliendo por arriba en la cavidad del ventrículo lateral. La extremidad posterior, afilada, o cola, rodea al polo posterior del tálamo y termina desviándose hacia fuera y entrando en relación con el putamen.

EL NÚCLEO LENTICULAR

El putamen y el pallidum constituyen juntos, el núcleo lenticular. En las secciones frontales éste presenta la forma de una cuña, con el vértice dirigido hacia dentro y hacia abajo; la porción externa corresponde al putamen y la interna al pallidum. Por dentro y arriba, el núcleo lenticular está separado del tálamo y del núcleo caudado por la interposición de la cápsula interna; por fuera, está limitado por la cápsula externa; por abajo, se apoya en una capa de sustancia blanca (porción sublenticular de la cápsula interna), que lo separa del núcleo amigdalino, de la cola del núcleo caudado y de la sustancia innominada de Reichert. El núcleo lenticular está en conexión, principalmente, con el área motora y premotora de la corteza y con los núcleos talámicos, hipotalámicos y mesencefálicos.

EL ANTEMURO

Es una delgada lámina gris, situada entre la cápsula externa y la cápsula interna, conectada, principalmente, mediante fibras de paso, con la corteza de la ínsula.



Anatomía Humana

LA SUSTANCIA BLANCA DE LOS HEMISFERIOS

La sustancia blanca está representada por sistemas de fibras que conectan entre sí diversos puntos de la corteza cerebral o la corteza con los distintos núcleos del neuroeje. Se espesa en determinadas zonas del cerebro: se extiende uniformemente bajo la corteza cerebral entre ésta y los núcleos centrales, formando el centro oval de Vieussens; además, se distribuye en láminas, aproximadamente verticales, que se interponen entre los núcleos centrales y entre éstos y la corteza, formando la cápsula interna, la cápsula externa y la cápsula extrema.

La cápsula interna es una espesa lámina de sustancia blanca, situada por fuera del tálamo óptico; está compuesta por fibras que se irradian desde el tálamo a la corteza cerebral y por otras que, desde la misma corteza, descienden a los núcleos grises del cerebro y de otras partes del neuroeje. Está formada de varios segmentos: el brazo anterior, la rodilla, el brazo posterior y la porción retrolenticular,

La cápsula externa es una amplia lámina vertical, situada entre el núcleo lenticular y el antemuro. La cápsula extrema está comprendida entre el antemuro y la corteza de la ínsula.

LAS FORMACIONES COMISURALES

Son sistemas de fibras mielínicas que conectan un hemisferio con el contralateral, es decir, el del lado opuesto. Están representadas por el cuerpo caloso, el fórnix o trígono, la comisura blanca anterior y el septum lucidum.

El cuerpo caloso se compone de una parte media, o tronco del cuerpo caloso, y dos extremos: el anterior se dobla hacia abajo, formando la rodilla del cuerpo caloso y termina adelgazándose, recibiendo el nombre de pico del cuerpo caloso; el extremo posterior, redondeado, se llama **esplenio** o rodete del cuerpo caloso.

Por debajo del cuerpo caloso se encuentra otra formación comisural, llamada trígono o fórnix. El trígono aparece constituido por una porción central, llamada cuerpo del trígono que, en su parte posterior, está íntimamente unida al cuerpo caloso suprayacente. De la extremidad anterior del cuerpo del trígono parten dos prolongaciones acintadas, llamadas columnas o pilares anteriores del trígono, que se repliegan hacia abajo, rodeando el polo anterior del tálamo óptico (con el que delimitan el agujero interventricular de Monro), y llegan hasta la superficie inferior del hipotálamo.

Por delante de las columnas del trígono, a nivel de la pared anterior del III ventrículo, se encuentra una lámina de sustancia blanca que une los centros olfatorios de los dos hemisferios, denominada comisura blanca anterior.

De los ángulos posteriores del cuerpo del trígono parten otras dos prolongaciones, los pilares posteriores que, separándose hacia abajo y hacia fuera, rodean el polo posterior del tálamo óptico y terminan, inferiormente, en la zona de la circunvolución del hipocampo.

En su parte anterior, el cuerpo caloso y el trígono están separados, formando un ángulo abierto hacia delante, ocupado por dos delgadas láminas de sustancia nerviosa, dispuestas sagitalmente a lo largo de la línea media. Estas dos láminas emparejadas; constituyen el septum lucidum, y separan las dos partes frontales de los ventrículos laterales.



Anatomía Humana

CEREBELO

El cerebelo (metencéfalo) es un órgano presente en todos los vertebrados, pero con diferentes grados de desarrollo: muy reducido en los peces, reptiles y pájaros, alcanza su máximo desarrollo en los primates y en el hombre.

Ocupa las fosas occipitales inferiores y, por arriba, está cubierto por una lámina fibrosa, dependiente de la duramadre, llamada tienda del cerebelo, que lo separa de los lóbulos occipitales del cerebro. Por delante, se halla conectado al tronco del encéfalo mediante tres pares de cordones blancos, los pedúnculos cerebelosos superiores, medios e inferiores que, alejándose del hilio del cerebelo, llegan respectivamente al mesencéfalo, a la protuberancia y al bulbo. Tiene forma de elipsoide aplanado en sentido vertical, con un diámetro transversal de unos 9 cm., anteroposterior de unos 6 cm., y vertical de unos 5 cm. Está formado esencialmente por tres partes: una central, llamada lóbulo medio, y dos laterales, que constituyen los lóbulos laterales o hemisferios cerebelosos. En la superficie inferior del cerebelo, el vermis cerebeloso presenta anteriormente una eminencia redondeada, llamada úvula. Para poder observar por completo la superficie inferior del vermis cerebeloso, hay que separar los dos lóbulos de los hemisferios cerebelosos, llamados amígdalas que, al estar adosados al vermis, lo esconden en parte. Por delante de las amígdalas se encuentran dos lobulillos llamados flóculos. La superficie externa del cerebelo no es lisa, sino que está interrumpida por numerosos surcos que dividen a cada lóbulo en muchos lobulillos (lóbulo de la amígdala, del flóculo, lóbulo cuadrado, etc.); otros más numerosos y menos profundos, son las láminas del cerebelo que dan a la superficie un característico aspecto estriado

Como las demás partes del neuroeje, el cerebelo está formado por la sustancia blanca y la sustancia gris.

- La sustancia blanca, formada por haces de fibras mielínicas (la fibra mielínica es el cilindroeje de una célula nerviosa, revestido de una vaina de mielina), está dispuesta en el centro del órgano, donde constituye el cuerpo o centro medular irradiando hacia la periferia por medio de innumerables prolongaciones que constituyen el eje de cada lobulillo y de las láminas. Esta disposición de la sustancia blanca se conoce como árbol de la vida.
- La sustancia gris, constituida fundamentalmente por las células nerviosas y sus prolongaciones carentes de capa de mielina, está dispuesta principalmente en la periferia, donde forma la corteza cerebelosa, y se encuentra también, en menor proporción, en el seno del centro medular, donde forma los llamados núcleos centrales; éstos, en número de cuatro por cada lado, se denominan: núcleo dentado, núcleo emboliforme, núcleo globuloso y núcleo tegmental. De estos núcleos se originan principalmente los tractos que salen del cerebelo a través de sus pedúnculos, dirigiéndose a otras partes del sistema nervioso

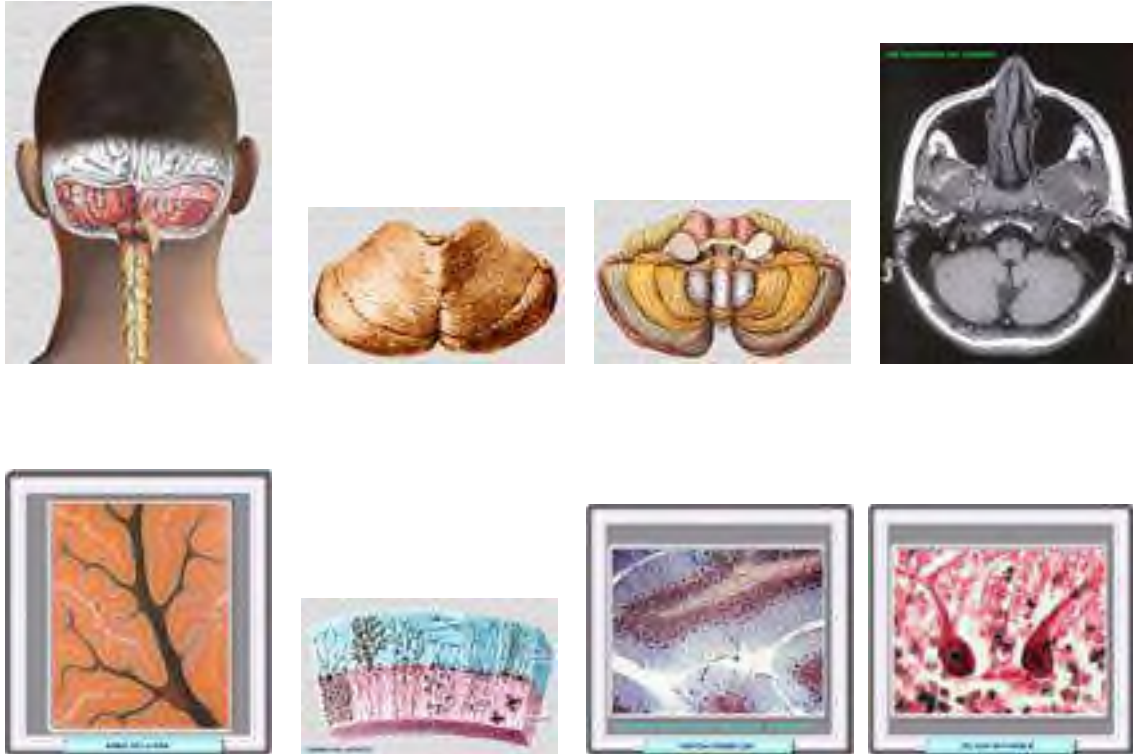
La corteza cerebelosa (tiene un espesor de 1 mm. Se distinguen dos capas bien diferenciadas: una externa, de color gris claro, llamada capa molecular, y otra interna, de color amarillo rojizo, denominada capa granulosa; entre éstas se interpone una delgada capa constituida por gruesas células nerviosas, de aspecto bastante característico: las células de Purkinje.

- La capa molecular está formada por numerosas fibras, entre las cuales se encuentran las células en cesta, así llamadas porque su cilindroeje, que tiene un curso horizontal, emite ramas colaterales que descienden hacia las células de Purkinje y se ramifican a su alrededor, formando una especie de nido o cesta. A la capa molecular llegan numerosas fibras trepadoras, procedentes, a través de la sustancia blanca, de otras partes del neuroeje, y que terminan adhiriéndose íntimamente a las dendritas de las células de Purkinje.
- La capa media, o de las células de Purkinje, se caracteriza por sus notables dimensiones y por el aspecto de sus células. Éstas tienen forma de pera, con el polo más grueso vuelto hacia dentro y el delgado dirigido hacia fuera. Del polo externo parten dos o tres gruesas dendritas que se ramifican repetidamente, dando origen a una rica arborización, cuyas ramas están dispuestas en el mismo plano; del polo interno parte un cilindroeje que se reviste con una vaina de mielina y desciende a la sustancia blanca, llegando hasta los núcleos centrales del cerebelo.
- La capa granulosa está formada, sobre todo, por pequeños elementos, llamados gránulos, muy densificados, provistos de cuatro o cinco cortas dendritas y de un cilindroeje que asciende hacia la capa externa, donde se divide en T: sus ramas de división se relacionan con las arborizaciones dendríticas de numerosas células de Purkinje. Procedentes de otras partes del

Anatomía Humana

neuroeje, desde la sustancia blanca, llegan hasta la capa granulosa unas fibras, llamadas musgosas, porque terminan con unas características expansiones en forma de plumero.

El cerebelo resulta esencial para coordinar los movimientos del cuerpo. Es un centro reflejo que actúa en la coordinación y el mantenimiento del equilibrio. El tono del músculo voluntario, como el relacionado con la postura y con el equilibrio, también es controlado por esta parte del encéfalo. Así, toda actividad motora, desde jugar al fútbol hasta tocar el violín, depende del cerebelo.



TRONCO DEL ENCÉFALO

El tronco del encéfalo está dividido anatómicamente en: mesencéfalo o cerebro medio, la protuberancia y el bulbo raquídeo. El mesencéfalo se compone de tres partes.

- La primera consiste en los pedúnculos cerebrales, sistemas de fibras que conducen los impulsos hacia, y desde, la corteza cerebral.
- La segunda la forman los tubérculos cuadrigéminos, cuatro cuerpos a los que llega información visual y auditiva.
- La tercera parte es el canal central, denominado acueducto de Silvio, alrededor del cual se localiza la sustancia gris. La sustancia negra también aparece en el mesencéfalo, aunque no es exclusiva de éste. Contiene células que secretan dopamina. Los núcleos de los pares de nervios craneales tercero y cuarto (III y IV) también se sitúan en el mesencéfalo

PROTUBERANCIA O PUENTE

Situada entre el bulbo raquídeo y el mesencéfalo, está localizada enfrente del cerebelo. Consiste en fibras nerviosas blancas transversales y longitudinales entrelazadas, que forman una red compleja unida al cerebelo por los pedúnculos cerebelosos medios. Este sistema intrincado de fibras conecta el bulbo raquídeo con los hemisferios cerebrales. En la protuberancia se localizan los núcleos para el quinto, sexto, séptimo y octavo (V, VI, VII y VIII) pares de nervios craneales.

BULBO RAQUÍDEO O MÉDULA OBLONGADA

Anatomía Humana

Situado entre la médula espinal y la protuberancia, el bulbo raquídeo (mielencéfalo) constituye en realidad una extensión, en forma de pirámide, de la médula espinal. El origen de la formación reticular, importante red de células nerviosas, es parte primordial de esta estructura. El núcleo del noveno, décimo, undécimo y duodécimo (IX, X, XI y XII) pares de nervios craneales se encuentra también en el bulbo raquídeo. Los impulsos entre la médula espinal y el cerebro se conducen a través del bulbo raquídeo por vías principales de fibras nerviosas tanto ascendentes como descendentes (*). También se localizan los centros de control de las funciones cardíacas, vasoconstrictoras y respiratorias, así como otras actividades reflejas, incluido el vómito. Las lesiones de estas estructuras ocasionan la muerte inmediata.



SISTEMA LÍMBICO

Formado por partes del tálamo, hipotálamo, hipocampo, amígdala, cuerpo calloso, septum y mesencéfalo, constituye una unidad funcional del encéfalo. Antes se pensaba que estaba estrechamente ligado a la percepción olfativa, por lo que también se le denomina rinencéfalo. El sistema límbico mantiene estrechas interacciones bioquímicas y nerviosas con la corteza cerebral, considerándosele como el elemento encefálico encargado de la memoria, las emociones, la atención y el aprendizaje.

La amígdala está vinculada al comportamiento agresivo, el hipocampo a la memoria, y el septum pelucidum al placer. El giro cingulado y la comisura anterior cumple una función de comunicación entre las distintas partes. Los cuerpos mamilares también cumplen una función de comunicación e intervienen de forma decisiva en los mecanismos de la memoria.



PARES CRANEALES

Hay doce pares de nervios craneales, simétricos entre sí, que salen de la base del encéfalo. Se distribuyen a lo largo de las diferentes estructuras de la cabeza y cuello y se numeran, de adelante hacia atrás, en el mismo orden en el que se originan. Las fibras motoras controlan movimientos musculares y las sensitivas recogen información del exterior o del interior del organismo.

Los nervios cervicales, en número de 8 pares, proceden todos ellos de la médula espinal. Todos ellos poseen cuatro tipos de fibras: motoras somáticas, efectivas viscerales, sensitivas somáticas y sensitivas viscerales.

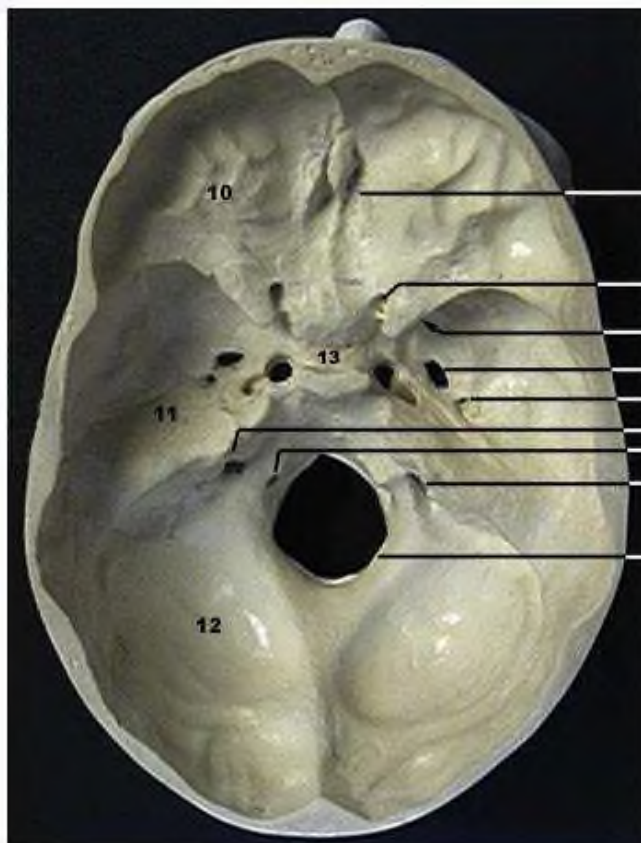


CONSIDERACIONES GENERALES

Hay 12 pares de nervios craneales que constituyen los nervios periféricos del encéfalo. Estos nervios abandonan el cráneo a través de fisuras y forámenes para distribuirse en la cabeza y cuello principalmente (a excepción del décimo nervio craneal que inerva estructuras torácicas y abdominales).

Los nervios craneales son:

01. Nervio Olfatorio (par craneal I)
02. Nervio Optico (par craneal II)
03. Nervio Oculomotor (par craneal III)
04. Nervio Troclear (par craneal IV)
05. Nervio Trigémino (par craneal V)
06. Nervio Abducente (par craneal VI)
07. Nervio Facial (par craneal VII)
08. Nervio Vestibulococlear (par craneal VIII)
09. Nervio Glossofaríngeo (par craneal IX)
10. Nervio Vago (par craneal X)
11. Nervio Accesorio (par craneal XI)
12. Nervio Hipogloso (par craneal XII)



Superficie endocraneana de la BASE DEL CRANEO: relación de los orificios con los Nervios Craneales

1. orificios en la lámina cribiforme
nervio olfatorio
2. canal óptico
nervio óptico
3. fisura orbitaria superior
nervio oculomotor
nervio troclear
nervio oftálmico (V1)
nervio abducente
4. agujero oval
nervio mandibular (V3)
5. agujero espinoso
rama meníngea de V3
6. meato acústico interno
nervio facial
nervio vestibulococlear
7. canal hipogloso
nervio hipogloso
8. agujero yugular
nervio glossofaríngeo
nervio vago
nervio accesorio
9. foramen magno
10. fosa craneal anterior
11. fosa craneal media
12. fosa craneal posterior
13. silla turca

No se observa el agujero redondo, por donde emerge el nervio maxilar (V2)

Anatomía Humana

Los nervios olfatorio y óptico emergen del cerebro, mientras el resto lo hace del tronco encefálico. Algunos pares craneales sólo contienen fibras aferentes, otros sólo eferentes y algunos ambos tipos de fibras. Las fibras aferentes se originan en somas de ganglios periféricos, cuyos axones entran al tronco encefálico para sinaptar con un núcleo sensitivo de relevo. Las fibras eferentes se originan en somas de núcleos motores del tronco encefálico.

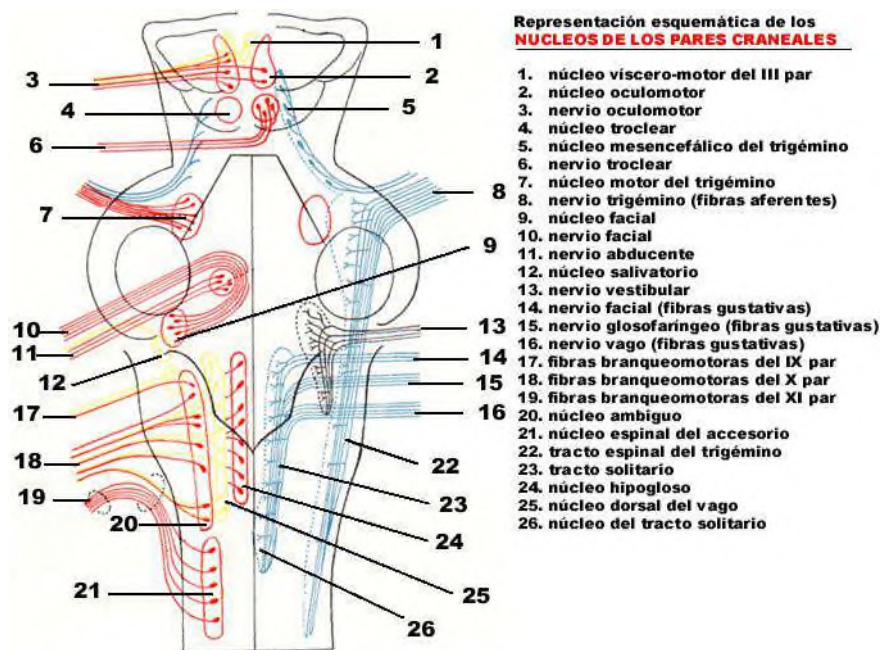
Anatomía Humana

CLASIFICACION DE LOS NERVIOS CRANEALES

Los componentes funcionales de los nervios craneales son:

- aferente somático general (ASG)
- aferente somático especial (ASE)
- aferente visceral general (AVG)
- aferente visceral especial (AVE)
- eferente somático general (ESG)
- eferente visceral general (EVG)
- eferente visceral especial (EVE)

Somático se refiere a la cabeza, pared corporal y extremidades; *Visceral* a las vísceras; *Aferente* a la sensibilidad; *Eferente* a motor; *General* a amplias áreas de distribución en la cabeza y el cuerpo; *Especial* a funciones especializadas de olfato, gusto, visión, audición, equilibrio e inervación motora de músculos originados de los arcos branquiales (branquioméricos).



Nervios aferentes especiales

Son nervios sensitivos relacionados con los sentidos especiales: olfato, visión, audición, gusto y equilibrio:

- 1) Nervio óptico (ASE)
- 2) Nervio vestibulococlear (ASE)
- 3) Nervio olfatorio (AVE)

Nervios eferentes somáticos generales

Son nervios motores que contienen fibras que inervan músculos voluntarios derivados de somitos embrionarios, o sea, músculos esqueléticos exceptuando los branquioméricos. Estos son los músculos extraoculares del ojo y los músculos de la lengua. El nervio oculomotor contiene además fibras parasimpáticas (EVG) que inervan los músculos involuntarios intraoculares:

- 1) Nervio oculomotor (ESG, EVG)
- 2) Nervio troclear (ESG)
- 3) Nervio abducente (ESG)
- 4) Nervio hipogloso (ESG)

Nervios viscerales especiales

Anatomía Humana

Son nervios motores que inervan los músculos branquioméricos y tienen función mixta. Las fibras que inervan los músculos branquioméricos se conocen como *componente visceral* por su asociación a funciones viscerales de la respiración y digestión, y no porque pertenezcan al sistema nervioso autónomo. Los nervios facial, glossofaríngeo y vago contienen fibras que conducen sensaciones gustativas (AVE), además de eferencias parasimpáticas (EVG) y aferencias viscerales generales (AVG).

- 1) Nervio trigémino contiene (EVE): primer arco branquial además de ASG
- 2) Nervio facial contiene EVE, segundo arco branquial (hioides) además de EVG, AVG Y AVE
- 3) Nervio glossofaríngeo contiene EVE, (tercer arco branquial) además de EVG, AVG y AVE
- 4) Nervio vago contiene EVE, además de EVG, AVG y AVE
- 5) Nervio accesorio contiene EVE.

GANGLIOS

Los denominados ganglios del territorio cefálico son de dos tipos:

- 1) *Ganglios sensitivos* que contienen los somas de neuronas de primer orden (equivalentes a las neuronas de los ganglios posteriores de los nervios espinales):
 - ganglio trigeminal (de Gasser o semilunar) (ASG)
 - ganglio geniculado del nervio facial (AVG, AVE, ASG)
 - ganglios vestibular y coclear (espiral) del nervio vestibulococlear (ASE)
 - ganglios superior e inferior del nervio glossofaríngeo (AVE)
 - ganglio nodoso del vago (AVE)
- 2) *Ganglios parasimpáticos* (EVG) son el sitio de sinapsis entre las fibras preganglionares con las neuronas postganglionares:
 - ganglio ciliar del nervio oculomotor
 - ganglio pterigopalatino (esfenopalatino) y submandibular del nervio facial
 - ganglio ótico del nervio glossofaríngeo
 - ganglios del nervio vago, que se localizan dentro o cerca de los órganos

NUCLEOS DE LOS NERVIOS CRANEALES

NUCLEOS SENSITIVOS

Estos son los núcleos aferentes somáticos y viscerales. La porción aferente de los nervios craneales son los axones de neuronas que conforman ganglios ya mencionados. Estas neuronas y sus procesos conforman la neurona de primer orden. El axón de estas neuronas entra al encéfalo y sinapta con las neuronas que conforman los núcleos sensitivos (neuronas de segundo orden). Los axones de estas últimas neuronas cruzan la línea media y ascienden para sinaptar con otros núcleos localizados en el tálamo (neuronas de tercer orden), desde donde emergen axones que terminan en la corteza cerebral.

Los núcleos sensitivos conforman las siguientes columnas: 1) La *columna aferente somática especial* que incluye los núcleos vestibulares y cocleares del octavo par. 2) La *columna aferente somática general* que incluye el núcleo mesencefálico del trigémino (propiocepción) que constituye una porción desplazada del ganglio trigeminal, el núcleo sensitivo principal del trigémino (tacto) y el núcleo espinal del trigémino (dolor y temperatura). En estos núcleos terminan fibras de los pares craneales V, VII, y X. 3) La *columna aferente visceral* consta del núcleo del tracto solitario, que incluye aferencias gustativas (AVE) y viscerales (AVG) que son conducidas por fibras de los pares VII, IX y X.

NUCLEOS MOTORES

Núcleos Somáticos Motores y Branquiomotores

Las neuronas de los núcleos somáticos motores y branquiomotores constituyen neuronas motoras inferiores (equivalentes a las neuronas motoras del asta anterior de la médula espinal) y sus axones inervan músculo estriado. Los núcleos del nervio oculomotor, nervio troclear, nervio abducente y nervio hipogloso conforman la *columna eferente somática general* y sus axones inervan los músculos voluntarios del ojo y de la lengua. Por otra parte, el núcleo motor del trigémino (núcleo masticatorio), el

Anatomía Humana

núcleo motor del facial y el núcleo ambiguo (pares IX, X y XI) conforman la *columna eferente visceral especial* compuesta de motoneuronas inferiores que inerva los músculos branquioméricos. Todos estos núcleos motores reciben impulsos desde la corteza cerebral a través de fibras corticonucleares que se originan en neuronas piramidales de la corteza motora de la porción inferior del giro precentral (área 4) y de la porción adyacente al giro postcentral. Las fibras corticonucleares descienden a través de la corona radiada y la rodilla de la cápsula interna, siguen por el pedúnculo cerebral medial a las fibras corticoespinales y terminan sinaptando con las neuronas motoras inferiores que conforman los núcleos de los nervios craneales en el tronco encefálico ya sea directamente o a través de interneuronas. Por tanto, la neurona de la corteza motora constituye la *neurona motora superior* que podría considerarse de primer orden, la interneurona sería la neurona de segundo orden y la *neurona motora inferior* localizada en los núcleos motores, sería la neurona de tercer orden.

La mayoría de las fibras corticonucleares cruzan la línea media antes de sinaptar. Todos los núcleos motores presentan conexiones bilaterales, excepto para la porción del núcleo facial que inerva los músculos de la parte inferior de la cara y una porción del núcleo hipogloso que inerva al músculo geniogloso.

Núcleos Motores Viscerales Generales

Estos núcleos los componen neuronas preganglionares del sistema parasimpático y conforman la *columna eferente visceral general*: el núcleo accesorio del nervio oculomotor (de Edinger-Westphal), los núcleos salivatorio superior y lacrimonasal del nervio facial, el núcleo salivatorio inferior del nervio glosofaríngeo, y el núcleo motor dorsal del nervio vago. Estos núcleos reciben fibras aferentes, incluyendo vías descendentes hipotalámicas en somas de núcleos motores del tronco encefálico.

CLASIFICACION DE LOS NERVIOS CRANEALES

Los componentes funcionales de los nervios craneales son:

- aferente somático general (ASG)
- aferente somático especial (ASE)
- aferente visceral general (AVG)
- aferente visceral especial (AVE)
- eferente somático general (ESG)
- eferente visceral general (EVG)
- eferente visceral especial (EVE)

Somático se refiere a la cabeza, pared corporal y extremidades; *Visceral* a las vísceras; *Aferente* a la sensibilidad; *Eferente* a motor; *General* a amplias áreas de distribución en la cabeza y el cuerpo; *Especial* a funciones especializadas de olfato, gusto, visión, audición, equilibrio e inervación motora de músculos originados de los arcos branquiales (branquioméricos).

Nervios aferentes especiales

Son nervios sensitivos relacionados con los sentidos especiales: olfato, visión, audición, gusto y equilibrio:

- 1) Nervio óptico (ASE)
- 2) Nervio vestibulococlear (ASE)
- 3) Nervio olfatorio (AVE)

Nervios eferentes somáticos generales

Son nervios motores que contienen fibras que inervan músculos voluntarios derivados de somitos embrionarios, o sea, músculos esqueléticos exceptuando los branquioméricos. Estos son los músculos extraoculares del ojo y los músculos de la lengua. El nervio oculomotor contiene además fibras parasimpáticas (EVG) que inervan los músculos involuntarios intraoculares:

- 1) Nervio oculomotor (ESG, EVG)
- 2) Nervio troclear (ESG)
- 3) Nervio abducente (ESG)
- 4) Nervio hipogloso (ESG)

Anatomía Humana

Nervios viscerales especiales

Son nervios motores que inervan los músculos branquioméricos y tienen función mixta. Las fibras que inervan los músculos branquioméricos se conocen como *componente visceral* por su asociación a funciones viscerales de la respiración y digestión, y no porque pertenezcan al sistema nervioso autónomo. Los nervios facial, glosofaríngeo y vago contienen fibras que conducen sensaciones gustativas (AVE), además de eferencias parasimpáticas (EVG) y aferencias viscerales generales (AVG).

- 1) Nervio trigémino contiene (EVE): primer arco branquial además de ASG
- 2) Nervio facial contiene EVE, segundo arco branquial (hioides) además de EVG, AVG Y AVE
- 3) Nervio glosofaríngeo contiene EVE, (tercer arco branquial) además de EVG, AVG y AVE
- 4) Nervio vago contiene EVE, además de EVG, AVG y AVE
- 5) Nervio accesorio contiene EVE.

GANGLIOS

Los denominados ganglios del territorio cefálico son de dos tipos:

1) *Ganglios sensitivos* que contienen los somas de neuronas de primer orden (equivalentes a las neuronas de los ganglios posteriores de los nervios espinales):

- ganglio trigeminal (de Gasser o semilunar) (ASG)
- ganglio geniculado del nervio facial (AVG, AVE, ASG)
- ganglios vestibular y coclear (espiral) del nervio vestibulococlear (ASE)
- ganglios superior e inferior del nervio glosofaríngeo (AVE)
- ganglio nodoso del vago (AVE)

2) *Ganglios parasimpáticos* (EVG) son el sitio de sinapsis entre las fibras preganglionares con las neuronas postganglionares:

- ganglio ciliar del nervio oculomotor
- ganglio pterigopalatino (esfenopalatino) y submandibular del nervio facial
- ganglio ótico del nervio glosofaríngeo
- ganglios del nervio vago, que se localizan dentro o cerca de los órganos
-

Anatomía Humana

NUCLEOS DE LOS NERVIOS CRANEALES

NUCLEOS SENSITIVOS

Estos son los núcleos aferentes somáticos y viscerales. La porción aferente de los nervios craneales son los axones de neuronas que conforman ganglios ya mencionados. Estas neuronas y sus procesos conforman la neurona de primer orden. El axón de estas neuronas entra al encéfalo y sinapta con las neuronas que conforman los núcleos sensitivos (neuronas de segundo orden). Los axones de estas últimas neuronas cruzan la línea media y ascienden para sinaptar con otros núcleos localizados en el tálamo (neuronas de tercer orden), desde donde emergen axones que terminan en la corteza cerebral.

Los núcleos sensitivos conforman las siguientes columnas: 1) La columna aferente somática especial que incluye los núcleos vestibulares y cocleares del octavo par. 2) La columna aferente somática general que incluye el núcleo mesencefálico del trigémino (propiocepción) que constituye una porción desplazada del ganglio trigeminal, el núcleo sensitivo principal del trigémino (tacto) y el núcleo espinal del trigémino (dolor y temperatura). En estos núcleos terminan fibras de los pares craneales V, VII, y X. 3) La *columna aferente visceral* consta del núcleo del tracto solitario, que incluye aferencias gustativas (AVE) y viscerales (AVG) que son conducidas por fibras de los pares VII, IX y X.

NUCLEOS MOTORES

Núcleos Somáticos Motores y Branquiomotores

Las neuronas de los núcleos somáticos motores y branquiomotores constituyen neuronas motoras inferiores (equivalentes a las neuronas motoras del asta anterior de la médula espinal) y sus axones inervan músculo estriado. Los núcleos del nervio oculomotor, nervio troclear, nervio abducente y nervio hipogloso conforman la *columna eferente somática general* y sus axones inervan los músculos voluntarios del ojo y de la lengua. Por otra parte, el núcleo motor del trigémino (núcleo masticatorio), el núcleo motor del facial y el núcleo ambiguo (pares IX, X y XI) conforman la *columna eferente visceral especial* compuesta de motoneuronas inferiores que inerva los músculos branquioméricos. Todos estos núcleos motores reciben impulsos desde la corteza cerebral a través de fibras corticonucleares que se originan en neuronas piramidales de la corteza motora de la porción inferior del giro precentral (área 4) y de la porción adyacente al giro postcentral. Las fibras corticonucleares descienden a través de la corona radiada y la rodilla de la cápsula interna, siguen por el pedúnculo cerebral medial a las fibras corticoespinales y terminan sinaptando con las neuronas motoras inferiores que conforman los núcleos de los nervios craneales en el tronco encefálico ya sea directamente o a través de interneuronas. Por tanto, la neurona de la corteza motora constituye la *neurona motora superior* que podría considerarse de primer orden, la interneurona sería la neurona de segundo orden y la *neurona motora inferior* localizada en los núcleos motores, sería la neurona de tercer orden.

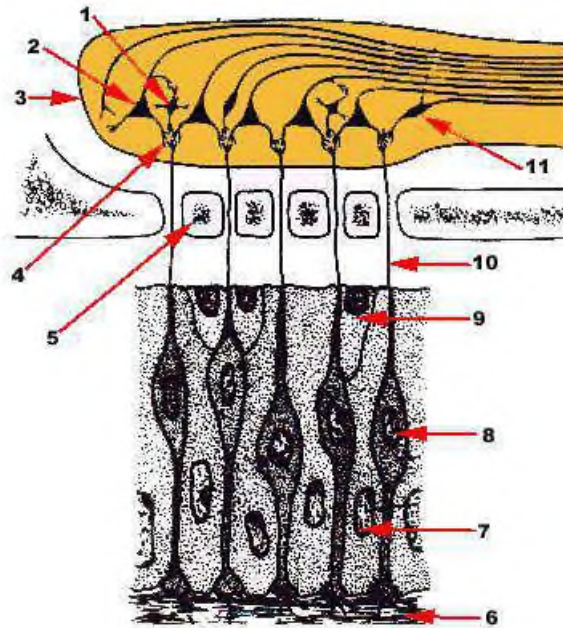
La mayoría de las fibras corticonucleares cruzan la línea media antes de sinaptar. Todos los núcleos motores presentan conexiones bilaterales, excepto para la porción del núcleo facial que inerva los músculos de la parte inferior de la cara y una porción del núcleo hipogloso que inerva al músculo geniogloso.

Núcleos Motores Viscerales Generales

Estos núcleos los componen neuronas preganglionares del sistema parasimpático y conforman la *columna eferente visceral general*: el núcleo accesorio del nervio oculomotor (de Edinger-Westphal), los núcleos salivatorio superior y lacrimonasal del nervio facial, el núcleo salivatorio inferior del nervio glossofaríngeo, y el núcleo motor dorsal del nervio vago. Estos núcleos reciben fibras aferentes, incluyendo vías descendentes hipotalámicas.

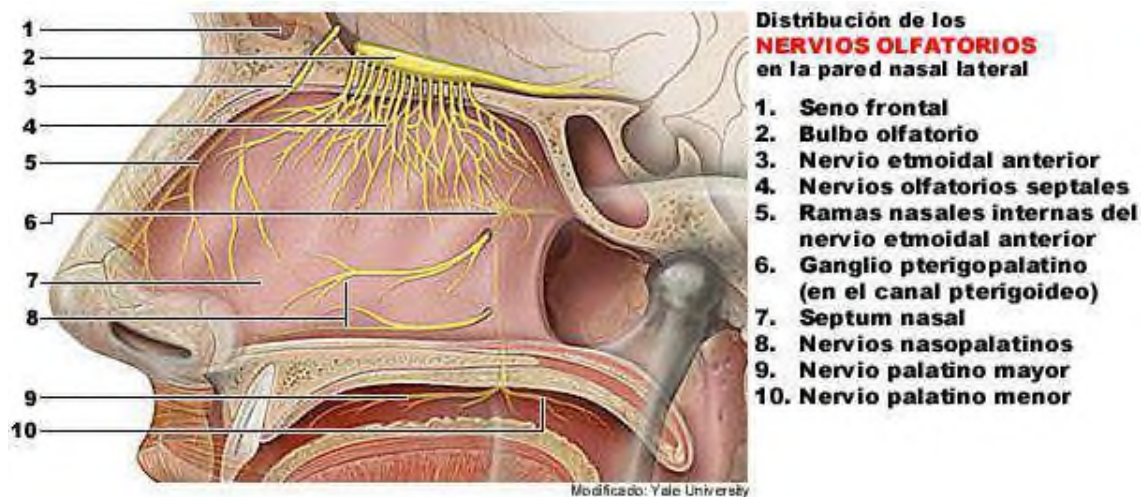
1. NERVI OLFATORIO

Conexiones entre las CELULAS OLFATORIAS



1. Célula Granular
2. Célula Mitral
3. Bulbo Olfatorio
4. Glomérulo Sináptico
5. Lámina Cribosa del Hueso Etmoides
6. Mucus
7. Célula de Sostén
8. Célula Olfatoria
9. Célula Basal
10. Nervio Olfatorio
11. Célula en Penacho

Los nervios olfatorios se originan en las neuronas receptoras olfatorias que están en la mucosa de la porción superior de la fosa nasal sobre el nivel de la concha superior. Las *células olfatorias* se encuentran dispersas entre células de sostén. Son neuronas bipolares pequeñas con un fino axón y una dendrita que se dirige hacia la superficie mucosa y desde cuyo extremo emergen unos 10 a 20 pequeños cilios mielinizados denominados *folículos olfatorios*, los cuales reaccionan ante los diversos agentes químicos ambientales que producen olores y estimulan las células olfatorias. La mucosa olfatoria está cubierta constantemente de mucus producido por las glándulas de Bowman, que están justo bajo la lámina nasal de la membrana. Cada célula olfatoria tiene una vida media de 30 días, luego de lo cual es reemplazada por las *células basales* que se van diferenciando hasta formar nuevas neuronas olfatorias y establecer nuevas conexiones sinápticas en el bulbo olfatorio.

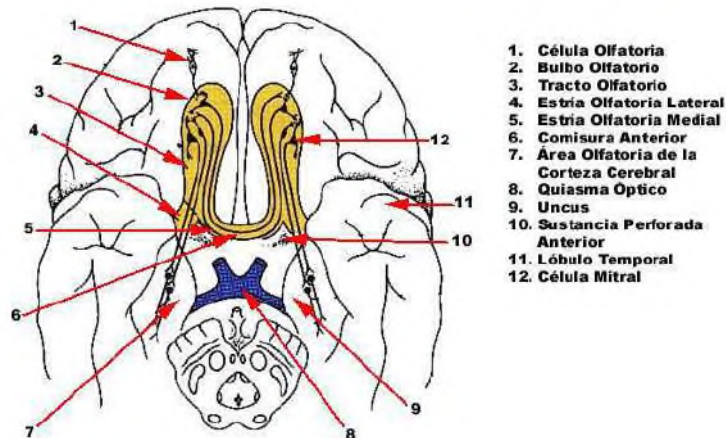


Distribución de los NERVIOS OLFATORIOS en la pared nasal lateral

1. Seno frontal
2. Bulbo olfatorio
3. Nervio etmoidal anterior
4. Nervios olfatorios septales
5. Ramas nasales internas del nervio etmoidal anterior
6. Ganglio pterigopalatino (en el canal pterigoideo)
7. Septum nasal
8. Nervios nasopalatinos
9. Nervio palatino mayor
10. Nervio palatino menor

Los finos axones amielínicos de las células olfatorias conforman las *fibras nerviosas olfatorias*, cuyos paquetes perforan la lámina cribosa del etmoides para entrar al *bulbo olfatorio*. Este es una estructura ovoidea que contiene varios tipos celulares: Entre los axones de las fibras olfatorias están las dendritas de las *células mitrales* para constituir complejas estructuras sinápticas denominadas *glomérulos sinápticos*. Un promedio de 26.000 axones de células olfatorias convergen en cada glomérulo. Otras pequeñas neuronas llamadas *células granulares* y *células en penacho* también sinaptan con las células mitrales y participan en la formación de los glomérulos. Además, el bulbo olfatorio recibe axones del bulbo contralateral a través del *tracto olfatorio*.

Conexiones en el SISTEMA OLFATORIO

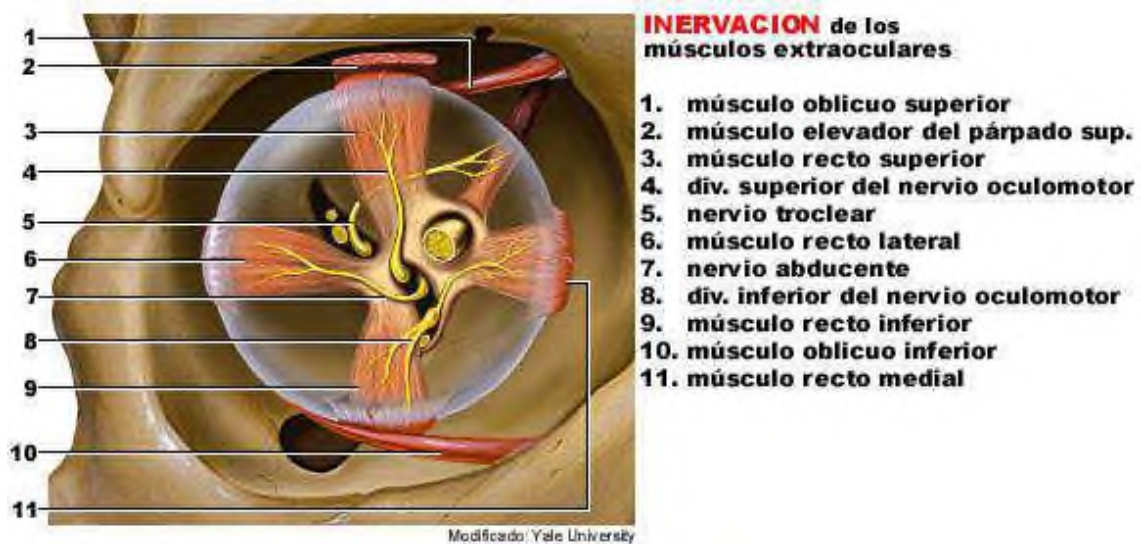


El tracto olfatorio es una banda angosta de sustancia blanca que va desde el extremo posterior del bulbo olfatorio bajo la superficie inferior del lóbulo frontal por el surco olfatorio. Está formado por los axones de las células mitrales y en penacho, y por algunas fibras centrífugas del bulbo olfatorio contralateral. Al llegar a la sustancia perforada anterior, el tracto olfatorio se divide en las *estrias olfatorias medial y lateral*. La estria olfatoria lateral lleva los axones hacia el *área olfatoria* de la corteza cerebral, esto es, las *áreas periamigdaloides y prepiriformes (uncus)*. La estria olfatoria medial lleva los axones que cruzan al bulbo contralateral a través de la comisura anterior así como los axones que terminan en la circunvolución subcallosa.

Las áreas periamigdaloides y prepiriformes se conocen como la *corteza olfatoria primaria*. El *área entorrinal* del giro parahipocampal (área 28), que recibe numerosas conexiones de la corteza olfatoria primaria, se denomina *corteza olfatoria secundaria*. Ambas regiones de la corteza cerebral son las que se encargan de la interpretación de las sensaciones olfatorias. Un hecho importante de recalcar es que la vía olfatoria aferente, a diferencia de otras vías sensitivas, sólo consta de dos neuronas y no hace sinapsis en el tálamo. El sistema olfatorio no es sólo un receptor de olores, sino que también activa y sensibiliza otros sistemas neurales que son el sustrato de respuestas emocionales y patrones conductuales. Así, los olores pueden evocar reflejos autonómicos como la salivación y la secreción de jugos gastrointestinales. Los olores pueden describirse sólo en términos subjetivos, ya que no hay olores básicos comparables con olores primarios.

Anatomía Humana

Cada *tracto óptico* emerge del quiasma óptico y rodea los pedúnculos cerebrales para terminar en el *cuerpo geniculado lateral*, una eminencia pequeña y ovalada del pulvinar del tálamo. Cada cuerpo geniculado lateral consta de 6 capas neuronales, siendo la 1 y 2 ventrales (capas magnocelulares) y la 3 a la 6 dorsales (capas parvocelulares); las fibras de cada hemirretina temporal terminan en las capas 2, 3 y 5, en tanto las de la hemirretina nasal en las capas 1, 4 y 6. Los axones de las células ganglionares de la retina terminan en una configuración retinotópica punto por punto en las seis capas del cuerpo geniculado lateral. Esta estructura no es un simple relevo de los campos receptivos centro-periferia de la retina a la corteza visual, sino que aquí se altera o regula la transmisión de estímulos visuales mediante el mecanismo de compuerta, el cual sirve para modular las aferencias visuales hacia la corteza visual asociada con la atención visual.



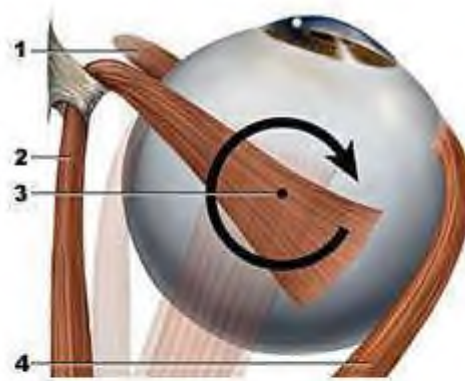
Los axones de las neuronas del cuerpo geniculado lateral conforman la *radiación óptica*, la cual atraviesa la porción retrolenticular de la cápsula interna organizadas retinotópicamente para continuar hacia posterior a lo largo de la cara lateral del ventrículo lateral hasta terminar en la lámina IV de la *corteza visual primaria* (área 17) que ocupa los labios superior e inferior del surco calcarino en la superficie medial de cada hemisferio cerebral. La mitad superior de la radiación óptica conduce impulsos de las hemirretinas superiores, y la mitad inferior de las hemirretinas inferiores. Las fibras de la retina periférica describen una trayectoria en arco en la sustancia blanca del lóbulo temporal antes de cursar en dirección posterior (*asa de Meyer*). La corteza visual primaria se organiza de forma que las proyecciones de cada hemirretina superior terminan en la corteza sobre el surco calcarino, mientras que las de cada hemirretina inferior lo hacen bajo este surco. En tanto, la mácula lútea está representada en la porción posterior del área 17, mientras la periferia de la retina está representada anteriormente. La *corteza visual de asociación* (áreas 18 y 19) recibe aferencias de la corteza visual primaria y es la responsable del reconocimiento de objetos y de la percepción del color.

Una pequeña proporción de fibras del tracto óptico pasan directamente al *núcleo pretectal* y al *colículo superior* del mesencéfalo donde se realizan conexiones que median los reflejos visuales: El colículo superior participa en la orientación de la cabeza y los ojos hacia un estímulo visual, mientras el pretectum se relaciona con la respuesta luminosa directa y el reflejo consensual luminoso. Otros axones pasan directamente del quiasma óptico a los núcleos supraquiasmáticos del hipotálamo, donde hacen conexiones que median los efectos de la luz sobre el sistema endocrino y los ritmos circadianos.

Músculos extraoculares

Abductores

1. músculo oblicuo inferior
2. músculo oblicuo superior
3. punto de pivote
4. músculo recto lateral

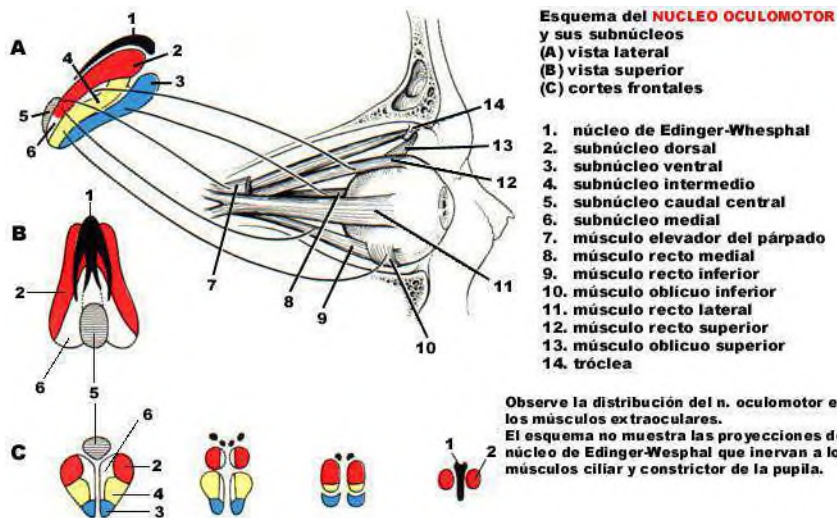


Aductores

5. punto de pivote
6. músculo recto medial
7. músculo recto superior
8. músculo recto inferior

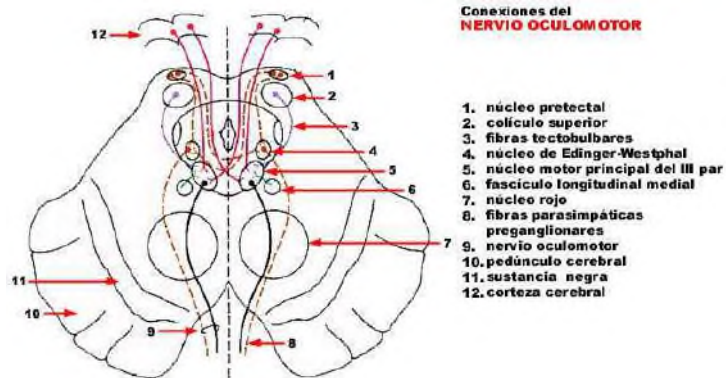
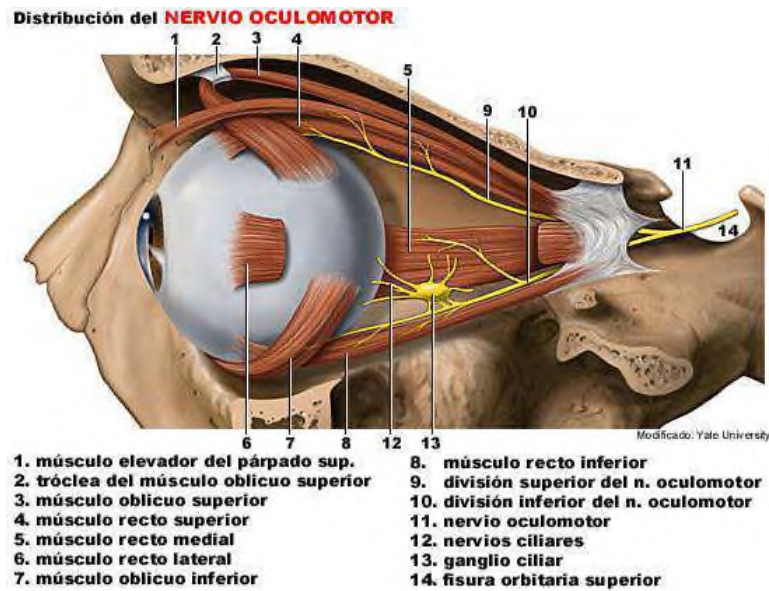


3. NERVIO OCULOMOTOR



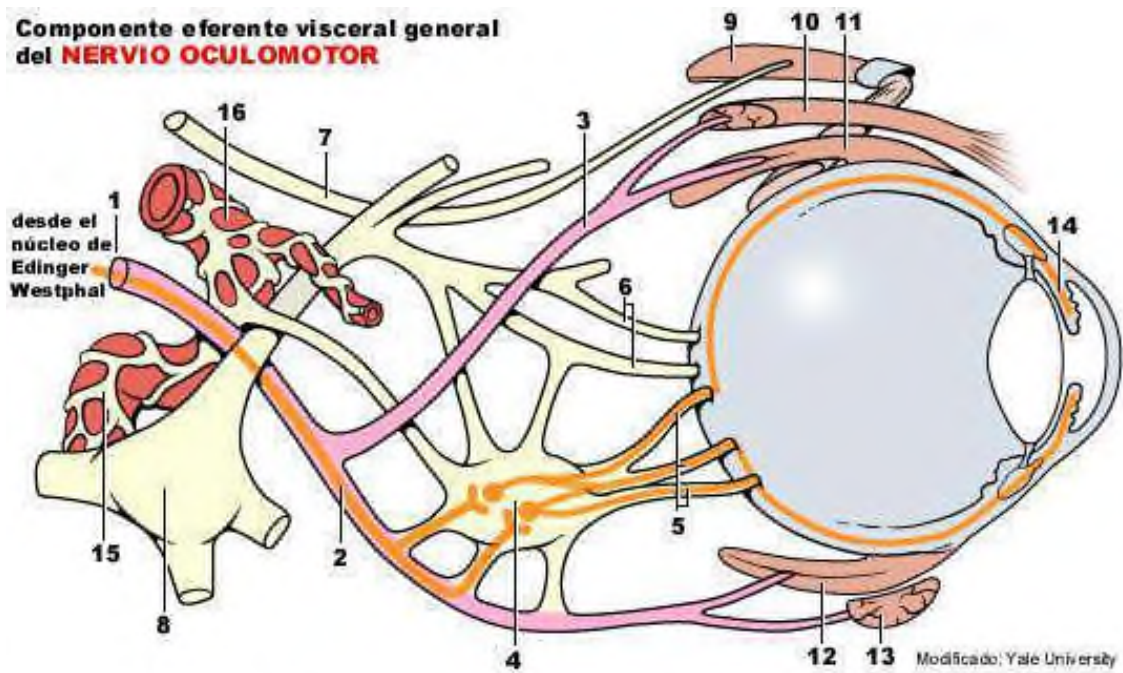
El nervio oculomotor está compuesto solamente de fibras motoras que emergen desde dos grupos nucleares: el núcleo oculomotor principal y el núcleo parasimpático accesorio (de Edinger Westphal) que ocupan el borde anterolateral de la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo.

El *núcleo oculomotor principal* se ubica en la porción anterior de la sustancia gris periacueductal a nivel del colículo superior. Estas neuronas proporcionan la inervación para todos los músculos extraoculares, excepto el oblicuo superior (inervado por el IV par) y el recto externo (inervado por el VI par). También proporciona fibras para el músculo elevador del párpado superior. Una vez que las fibras dejan del núcleo, se dirigen anteriormente y atraviesan el núcleo rojo para emerger en la *fosa interpeduncular*. El núcleo oculomotor principal recibe las siguientes aferencias: 1) de ambos *hemisferios cerebrales* mediante fibras corticonucleares. 2) de los *colículos superiores* a través de fibras tectobulbares, las cuales llevan información de la corteza visual. 3) del *fascículo longitudinal medial*, el cual interconecta el núcleo oculomotor con los núcleos del IV, VI, núcleos vestibulares y espinal del accerio. Estas conexiones son muy importantes en la coordinación de los movimientos oculares y seguimiento de los objetos en el espacio.



El *núcleo parasimpático accesorio (de Edinger-Westphal)* se ubica posterior al núcleo oculomotor principal. Está compuesto de neuronas parasimpáticas preganglionares cuyos axones se unen a las fibras del núcleo oculomotor principal en su camino hacia la órbita. Estas fibras sinaptan con las neuronas del *ganglio ciliar*, desde donde emergen las fibras postganglionares que conforman los *nervios ciliares cortos* que inervan al músculo constrictor de la pupila en el iris (mediando la constricción pupilar o miosis) y al pequeño músculo de los cuerpos ciliares (mediando la acomodación del cristalino). El núcleo de Edinger-Westphal recibe dos importantes aferencias: 1) fibras corticonucleares que median reflejos de acomodación. 2) fibras desde el núcleo pretectal que median los reflejos fotomotor y consensual.

Componente eferente visceral general del NERVI OCULOMOTOR

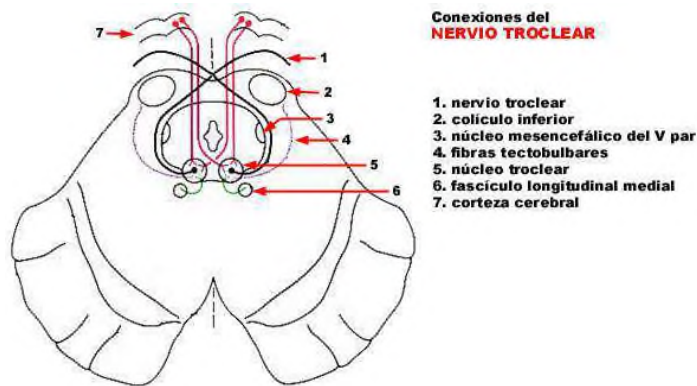


- 1. nervio oculomotor
- 2. división inferior del n. oculomotor
- 3. división superior del n. oculomotor
- 4. ganglio ciliar
- 5. nervios ciliares cortos
- 6. nervios ciliares largos
- 7. nervio troclear
- 8. ganglio trigeminal

- 9. músculo oblicuo superior
- 10. músculo elevador del párpado sup.
- 11. músculo recto superior
- 12. músculo recto inferior
- 13. músculo oblicuo inferior
- 14. iris
- 15. plexo simpático
- 16. arteria carótida interna

El nervio oculomotor emerge en la fosa interpeduncular y sigue adelante entre las arterias cerebral posterior y cerebelosa superior. Luego se introduce al seno cavernoso, en cuya pared lateral se divide en una rama superior y otra inferior, las cuales entran a la cavidad orbitaria por la fisura orbitaria superior. Inerva a: 1) músculos extrínsecos del ojo: elevador del párpado superior, recto superior, recto medial, recto inferior y oblicuo inferior, 2) músculos intrínsecos del ojo, a través de las fibras parasimpáticas de los nervios ciliares cortos: músculo constrictor de la pupila (miosis) y músculos ciliares (acomodación del cristalino).

4. NERVIO TROCLEAR



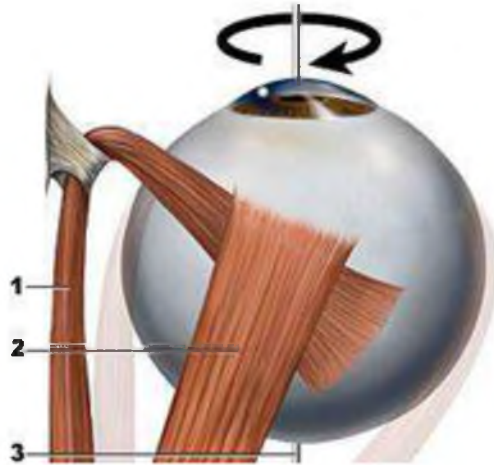
El nervio troclear está compuesto solamente de fibras motoras que se originan en un grupo nuclear, el *núcleo troclear*. Este núcleo se ubica en la porción anterior de la sustancia gris periacueductal a nivel del colículo inferior. Una vez que las fibras dejan el núcleo, se dirigen hacia posterior rodeando la sustancia gris periacueductal hasta emerger en la superficie posterior del mesencéfalo. El núcleo troclear recibe aferencias: 1) de los *hemisferios cerebrales* mediante fibras corticonucleares. 2) de los *colículos superiores* mediante fibras tectobulbares, las cuales llevan información de la corteza visual. 3) fibras del *fascículo longitudinal medial*, el cual interconecta el núcleo troclear con los núcleos del III, VI y núcleos vestibulares. Esta comunicación internuclear se relaciona con la coordinación de los movimientos oculares.

El nervio troclear tiene dos características que lo diferencian del resto de los nervios craneales: 1) es el único que emerge en el aspecto posterior del tronco encefálico. 2) inmediatamente después de dejar el tronco encefálico, se decusa con el nervio contralateral. Tras su salida en la parte inferior de la lámina cuadrigémina, el nervio troclear introducido en la cisura cerebelo-mesencefálica lleva una dirección inicialmente lateral y, bordeando el pedúnculo cerebral cambia a una dirección oblicua hacia delante, paralela al borde libre de la tienda del cerebelo hasta su entrada en el seno cavernoso. Durante esta trayectoria por las cisternas cuadrigémina y ambiens, el IV par se sitúa entre las arterias cerebrales posteriores por arriba y la arteria cerebelosa superior por debajo. Luego de avanzar por la pared lateral del seno cavernoso, entra a la cavidad orbitaria por la fisura orbitaria superior. El nervio troclear inerva al músculo oblicuo superior y permite el movimiento del ojo en dirección inferolateral.

**Músculos extraoculares
Rotadores**

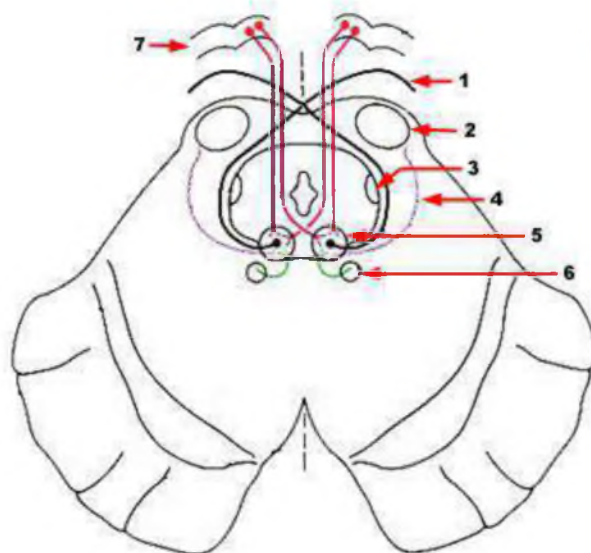
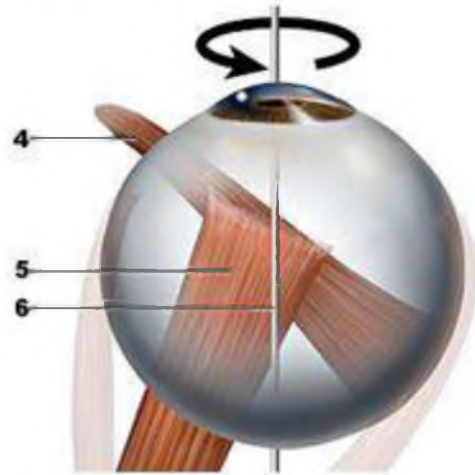
Rotadores mediales

1. músculo oblicuo superior
2. músculo recto superior
3. eje del pivote



Rotadores laterales

4. músculo oblicuo inferior
5. músculo recto inferior
6. eje del pivote

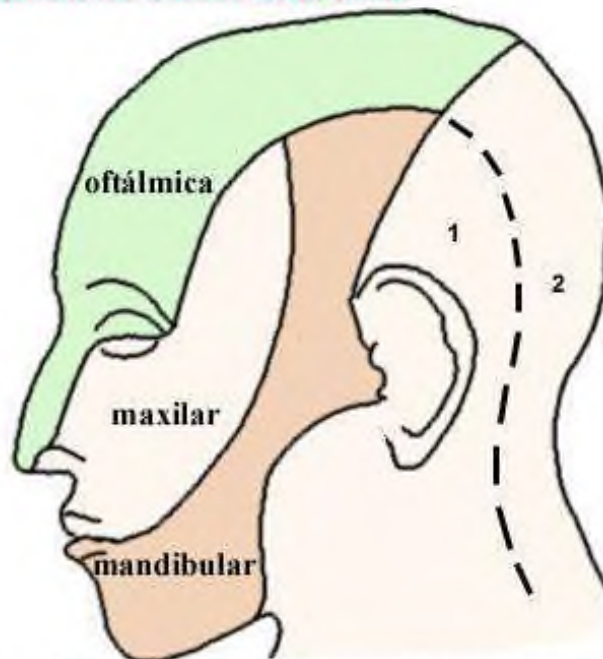


**Conexiones del
NERVIO TROCLEAR**

1. nervio troclear
2. colículo inferior
3. núcleo mesencefálico del V par
4. fibras tectobulbares
5. núcleo troclear
6. fascículo longitudinal medial
7. corteza cerebral

5. NERVIO TRIGEMINO

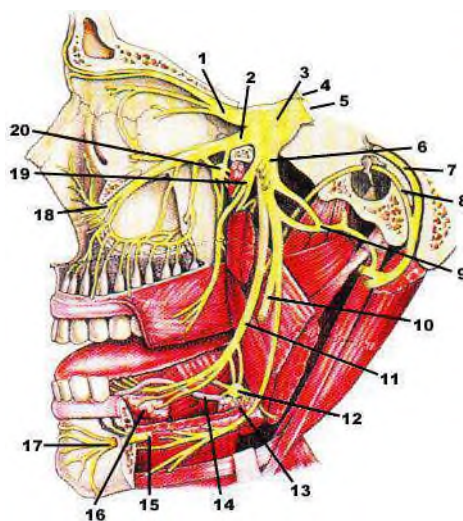
Inervación sensitiva de la piel de la cabeza y cuello
Divisiones del nervio trigémino



La piel del ángulo de la mandíbula es inervada por el nervio auricular mayor (C2 - C3), y no por ramas del trigémino.

- 1. Nervio occipital menor (C2)**
- 2. Nervio occipital mayor (C3)**

El nervio trigémino es el nervio craneal más grande y contiene fibras motoras y sensitivas. Proporciona la inervación somatosensorial de los 2/3 anteriores de la cara y la inervación motora de ocho músculos branquiales, de los cuales cuatro son esenciales en la masticación. El nervio trigémino tiene cuatro grupos nucleares: 1) núcleo sensitivo principal 2) núcleo espinal 3) núcleo mesencefálico 4) núcleo motor.



Distribución del NERVIO TRIGEMINO

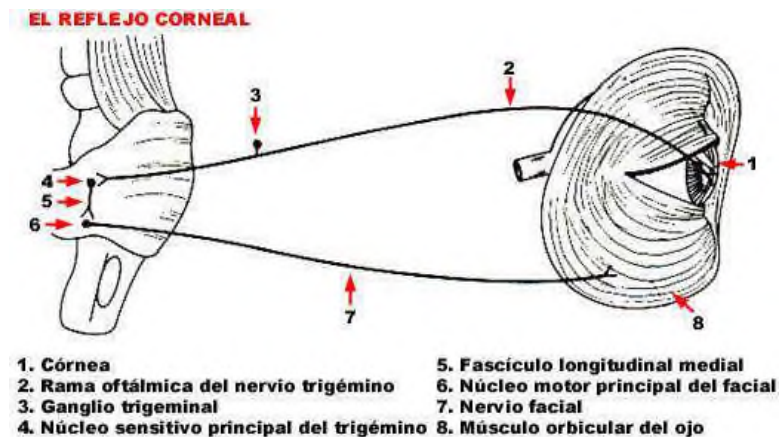
- 1. Nervio oftálmico
- 2. Nervio maxilar
- 3. Ganglio trigeminal (semilunar)
- 4. Raíz motora del V par
- 5. Raíz sensitiva del V par
- 6. Nervio mandibular
- 7. Nervio facial
- 8. Nervio cuerda del tímpano
- 9. Nervio aurículo temporal
- 10. Nervio alveolar inferior
- 11. Nervio lingual
- 12. Ganglio submandibular
- 13. Glándula submandibular
- 14. Conducto submandibular
- 15. Nervio mentoniano
- 16. Glándula sublingual
- 17. Penacho mentoniano
- 18. Nervio infraorbitario
- 19. Nervio bucal
- 20. Ganglio pterigopalatino

El núcleo sensitivo principal se ubica lateralmente al núcleo motor en la porción posterior del puente y se continúa inferiormente con el núcleo espinal. Constituye un núcleo de terminación de las fibras que componen la prominente raíz sensitiva del V par. Las fibras de la raíz sensitiva del trigémino viajan a través de la sustancia pontina ubicadas lateralmente a la raíz motora del mismo nervio.

El núcleo espinal del trigémino se continúa superiormente con el núcleo sensitivo principal y se

Anatomía Humana

extiende inferiormente a lo largo de todo el bulbo raquídeo hasta mezclarse con la sustancia gelatinosa de los dos primeros segmentos cervicales de la médula espinal. Como el núcleo espinal está organizado somatotópicamente y funcionalmente, la alteración sensorial de una región específica de la cabeza permite la identificación clínica de la región del tronco encefálico afectada.



El *núcleo mesencefálico* constituye una columna de neuronas bipolares sensitivas primarias en la porción lateral de la sustancia gris periacueductal. Se extiende inferiormente al puente hasta el núcleo sensitivo principal. La mayoría de los somas de estas neuronas se concentran en la mitad superior del puente, pero pueden encontrarse hasta el nivel del colículo superior. El *núcleo motor* del trigémino se encuentra en el tegmento lateral del puente, medialmente al núcleo sensitivo principal. Es el único núcleo con funciones eferentes.

Componentes Sensitivos

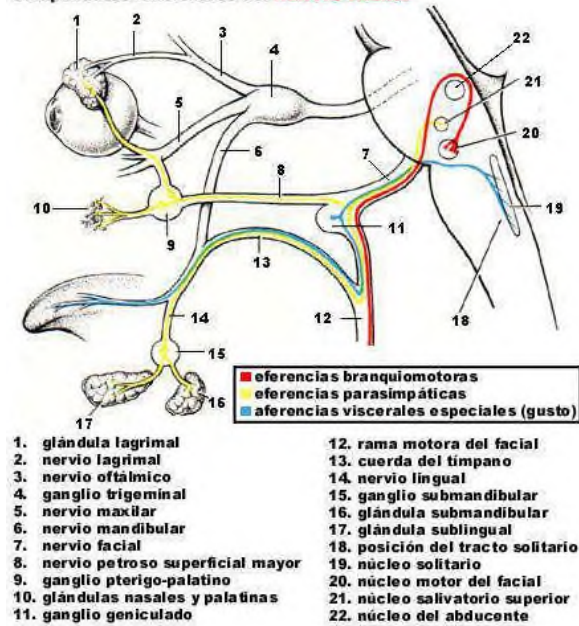
Las sensaciones de dolor, temperatura, tacto y presión de las mucosas y de la piel de los 2/3 anteriores de la cara son conducidas por axones cuyos somas se encuentran en el *ganglio trigeminal* o *semilunar*. Estos axones conforman la gran *raíz sensitiva* del nervio trigémino, la cual entra al tronco encefálico en el nivel medio pontino. Alrededor de la mitad de las fibras se divide en ramas ascendentes y descendentes, mientras el resto asciende o desciende sin dividirse. Las ramas ascendentes llevan información de tacto y presión hacia el núcleo sensitivo principal, en tanto las fibras descendentes llevan información termalgésica al núcleo espinal (*tracto espinal* del trigémino). Las fibras aferentes de las divisiones oftálmica, maxilar y mandibular terminan en los tercios inferior, medio y superior del núcleo espinal, respectivamente. La información propioceptiva proveniente de los músculos de la masticación y de los músculos faciales y extraoculares es transmitida por fibras que pertenecen a la raíz sensitiva del V par y que se originan en neuronas unipolares de primer orden del núcleo mesencefálico. Las aferencias propioceptivas se transmiten de manera monosináptica a las motoneuronas inferiores del núcleo motor del trigémino para completar el sustrato anatómico del reflejo mandibular que, al igual que el reflejo patelar, consta de dos neuronas. Los axones de las neuronas de los núcleos sensitivo principal y mesencefálico se decusan en la línea media y ascienden conformando el *lemnisco trigeminal* hasta terminar en el *núcleo ventral posteromedial* del tálamo. Los axones de estas neuronas talámicas ascienden por la cápsula interna hasta el *giro postcentral* de la corteza cerebral (áreas 3, 1 y 2).

Componente Motor

La *raíz motora* del nervio trigémino está compuesta por los axones de las motoneuronas inferiores del núcleo motor del trigémino. La división mandibular también lleva axones de estas neuronas. El núcleo motor proporciona la inervación a: 1) los músculos de la masticación derivados de los arcos branquiales: masetero, pterigoides y temporal 2) el músculo tensor del tímpano 3) el músculo tensor del velo del paladar 4) los vientres anterior del músculo digástrico y milohioideo

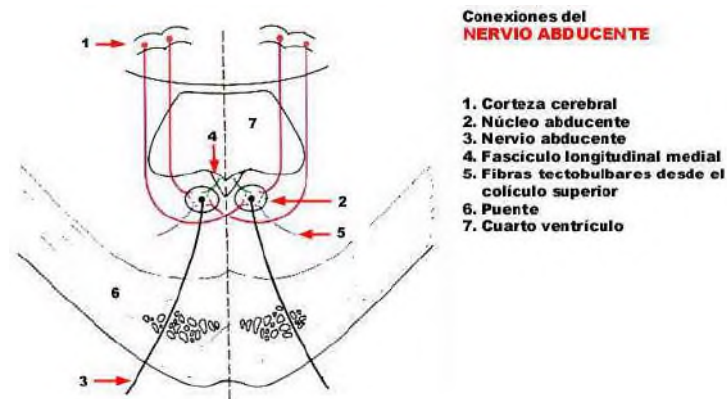
El núcleo motor recibe aferencias de: 1) ambos hemisferios cerebrales mediante fibras corticonucleares 2) la formación reticular 3) el núcleo rojo 4) el tectum 5) del núcleo mesencefálico, constituyendo un arco reflejo monosináptico.

Componentes funcionales del NERVI FACIAL



El nervio trigémino emerge por el aspecto anterior del puente compuesto por una pequeña raíz motora y una gran raíz sensitiva. El nervio prosigue hasta salir de la fosa craneal posterior y descansar sobre la superficie superior del apex de la porción petrosa del hueso temporal en la fosa craneal media. Aquí el nervio se expande hasta contactar con el ganglio trigeminal que yace dentro de un saco de duramadre llamado caverna trigeminal (de Meckel). Desde el borde anterior del ganglio emergen las tres divisiones del nervio trigémino: oftálmica (V1), maxilar (V2) y mandibular (V3). El nervio oftálmico entra a la cavidad orbitaria por la fisura orbitaria superior; contiene sólo fibras sensitivas. El nervio maxilar deja el cráneo por el agujero redondo y sólo contiene fibras sensitivas. El nervio mandibular deja el cráneo por el agujero oval y contiene fibras motoras y sensitivas. Cada división inerva una zona específica de la cara, con pequeñas áreas de superposición de los dermatomas. La región inervada por la raíz sensitiva comprende la cara, órbitas, mucosa nasal, senos paranasales, cavidad oral, dientes y la mayor parte de la duramadre. La raíz motora se distribuye principalmente a los músculos de la masticación.

6. NERVIO ABDUCENTE



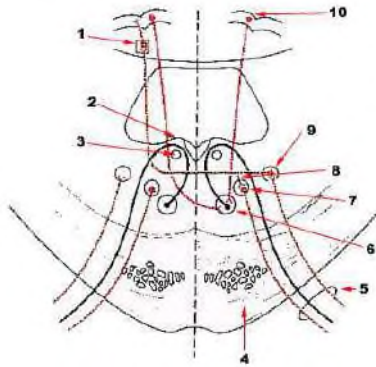
El nervio abducente está compuesto sólo de fibras motoras que se originan de un grupo nuclear: el *núcleo abducente*. Este pequeño núcleo se localiza en el tegmento del puente medio, cercano a la línea media, por debajo del piso de la porción superior del cuarto ventrículo, precisamente bajo la *eminencia redonda*. El núcleo abducente recibe aferencias: 1) de los *hemisferios cerebrales* mediante fibras corticonucleares. 2) de los *colículos superiores* mediante fibras tectobulbares, las cuales llevan información de la corteza visual. 3) fibras del *fascículo longitudinal medial*, el cual interconecta el núcleo abducente con los núcleos del III, IV y núcleos vestibulares. Esta comunicación internuclear se relaciona con la coordinación de los movimientos oculares.

Las fibras del nervio abducente avanzan hacia el aspecto anterior del puente para emerger en el surco entre el borde inferior del puente y el bulbo raquídeo. Prosigue hacia delante hasta introducirse en el seno cavernoso, inferolateralmente a la arteria carótida interna. Luego, penetra a la cavidad orbitaria a través de la fisura orbitaria superior. Este nervio proporciona la inervación al *músculo recto lateral* del ojo, por tanto, permite la abducción de los ojos cuando son estimulados.

Comparables con olores primarios.

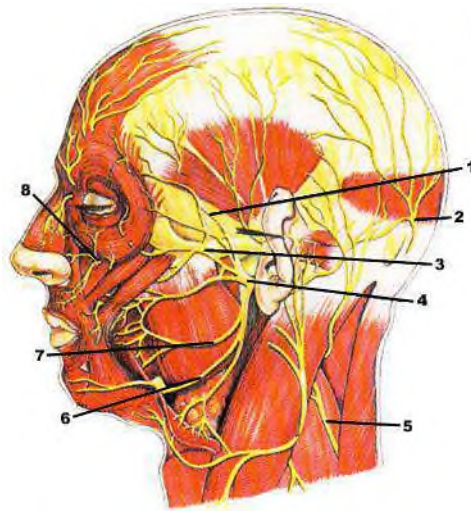
7. NERVIO FACIAL

Núcleo del Nervio Facial y sus conexiones centrales



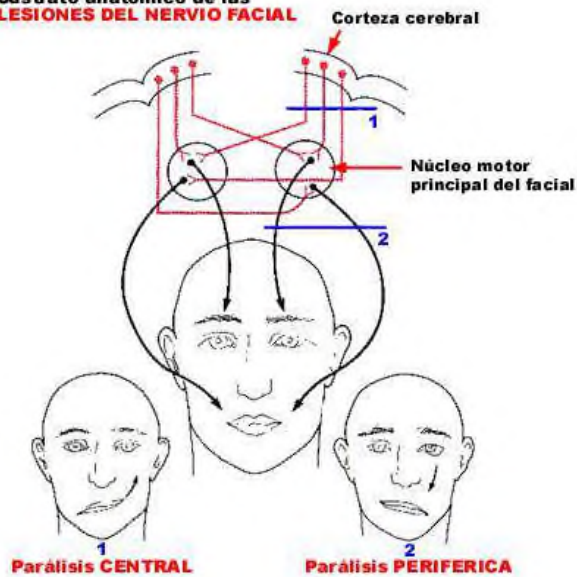
1. Tálamo y núcleo hipotalámico
2. Colículo facial
3. Núcleo del nervio abducente
4. Puente
5. Nervio facial
6. Núcleo motor principal
7. Núcleos parasimpáticos salival superior y lacrimal
8. Vía descendente autonómica
9. Núcleo sensitivo (del tracto solitario)
10. Corteza cerebral

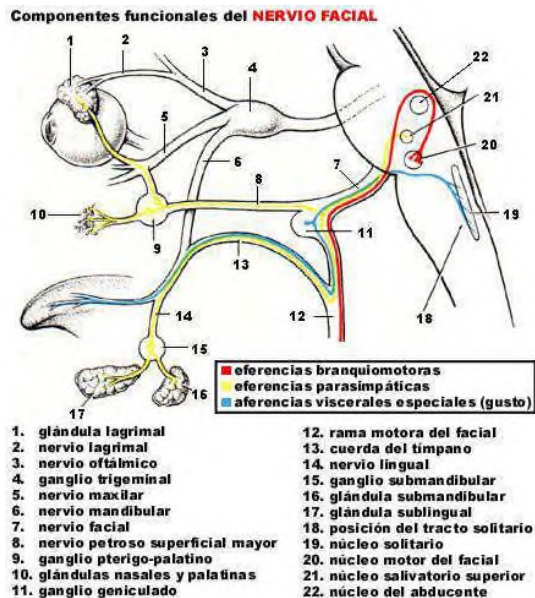
Distribución del NERVIO FACIAL



1. Rama temporal del facial
2. Nervio occipital mayor
3. Rama cigomática del facial
4. Tronco del nervio facial
5. Nervio accesorio
6. Rama mandibular del facial
7. Rama bucal inferior del facial
8. Rama bucal superior del facial

Sustrato anatómico de las LESIONES DEL NERVIO FACIAL





El nervio facial está compuesto por fibras motoras y sensitivas que se originan en tres grupos nucleares: 1) núcleo motor principal 2) núcleos parasimpáticos: salival superior y lacrimal 3) núcleo sensitivo.

El núcleo motor principal del nervio facial se localiza en la profundidad de la formación reticular del puente bajo. Recibe aferencias de los hemisferios cerebrales mediante fibras corticonucleares, sin embargo, existe la siguiente peculiaridad: la porción del núcleo que inerva la parte superior de la cara recibe fibras de ambos hemisferios, en cambio, la porción del núcleo que inerva la parte inferior de la cara recibe fibras sólo del hemisferio contralateral. Este hecho anatómico explica el control voluntario que existe de los músculos faciales. Por otra parte, se conoce la existencia de vías involuntarias que controlan los cambios miméticos o emocionales de la expresión facial, sin embargo, se desconoce el origen y recorrido de estas motoneuronas superiores.

Los *núcleos parasimpáticos* del VII par se ubican posterolateralmente al núcleo motor principal. El *núcleo salival superior* constituye un ganglio parasimpático compuesto por neuronas preganglionares cuyos axones sinaptan con el ganglio submandibular. Este núcleo recibe aferencias: 1) del hipotálamo mediante vías autonómicas descendentes. 2) del núcleo del tracto solitario, de tipo gustativas. El *núcleo lacrimal* está compuesto de neuronas preganglionares cuyos axones sinaptan con el ganglio pterigopalatino. El núcleo lacrimal recibe aferencias: 1) del hipotálamo, que median respuestas emocionales. 2) de los núcleos sensitivos del nervio trigémino, que median reflejos de lacrimación secundarios a irritación conjuntival o corneal. El *núcleo sensitivo* del nervio facial equivale a la porción superior del *núcleo del tracto solitario*, también denominada núcleo gustatorio ya que recibe las aferencias gustativas del VII, IX y X par craneal. Las fibras gustatorias que componen el nervio facial provienen de neuronas cuyo soma se encuentra en el *ganglio geniculado*. Los axones de estas neuronas pseudo-unipolares penetran al tronco encefálico y conforman el *tracto solitario*, que luego de 1 o 2 cms. se dirige lateralmente para sinaptar con el núcleo del tracto solitario. A pesar que este núcleo ocupa todo el largo del bulbo raquídeo, las fibras gustatorias del VII, IX y X par sólo sinaptan en su mitad rostral. Los axones que salen del núcleo del tracto solitario se decusan en la línea media y ascienden para sinaptar con el núcleo ventral posteromedial del tálamo contralateral y en algunos núcleos hipotalámicos. Los axones de las neuronas talámicas ascienden por el brazo posterior de la cápsula interna y por la corona radiada hasta sinaptar con las neuronas del área gustativa de la corteza cerebral en la porción inferior del giro postcentral, y posiblemente con la corteza de la ínsula.

El nervio facial tiene una raíz sensitiva y otra motora. Las fibras de la *raíz motora* se dirigen posteromedialmente hasta quedar mediales al núcleo abducente. Luego, rodean a este núcleo en su aspecto posterior formando así la rodilla (*genu*) del nervio facial. Las fibras del nervio facial se dirigen ahora anterolateralmente, pasan entre el núcleo facial y el núcleo espinal del trigémino y emergen en el ángulo cerebelopontino. Es posible que este tortuosos camino seguido por las fibras motoras del VII par se deba a la migración que sufrió el nervio facial durante el desarrollo filogenético.

La *raíz sensitiva* (*nervio intermedio*) está formada por los axones de las neuronas del ganglio

Anatomía Humana

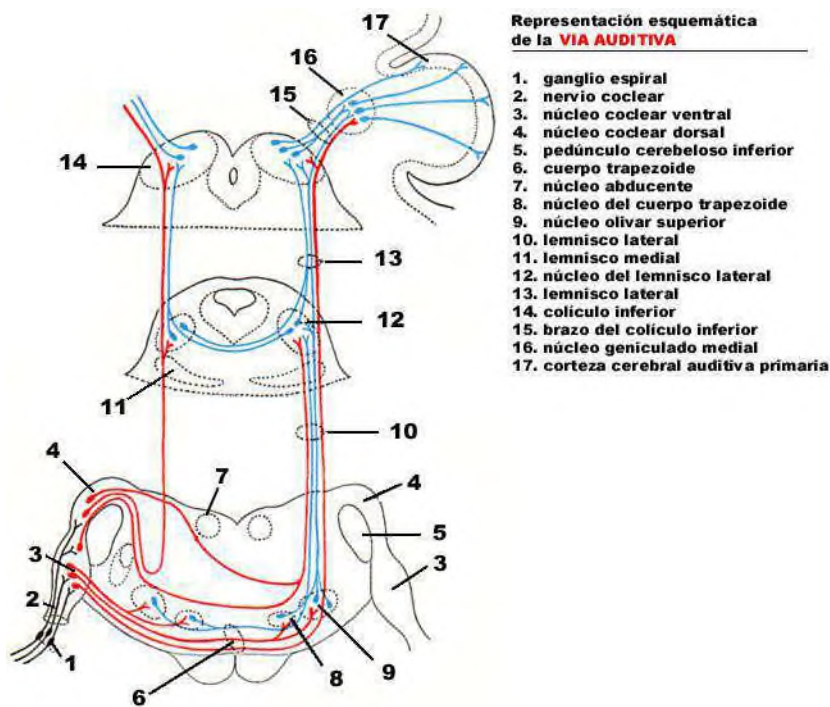
geniculado. Además, contiene las fibras parasimpáticas preganglionares provenientes de los núcleos parasimpáticos del facial.

Luego de emerger en el ángulo cerebelopontino, ambas raíces se dirigen lateralmente en la fosa craneal posterior junto al VIII par y entran al meato auditivo interno en la porción petrosa del temporal. En el fondo del meato, penetra al canal facial y se dirige lateralmente por el oído medio hasta encontrar la pared medial de la cavidad timpánica, en donde se expande para formar el ganglio geniculado. Desde aquí el nervio gira hacia atrás sobre el promontorio, y en la pared posterior de la cavidad timpánica vuelve a girar hacia abajo para emerger por el agujero estilomastoideo. El *núcleo motor* proporciona la inervación a los músculos de la expresión facial, los músculos auriculares, el músculo estapedio, el vientre posterior del digástrico, y el músculo estilohioideo. El *núcleo salival superior* proporciona la inervación a las glándulas salivales submandibular y sublingual, y a las glándulas palatinas y nasales.

El *núcleo lacrimal* proporciona la inervación para las glándulas lacrimales.

El *núcleo sensitivo* recibe aferencias gustativas de los 2/3 anteriores de la lengua, del piso de la lengua y del paladar.

8. NERVIO VESTIBULOCOCLEAR



Este nervio posee dos porciones: el *nervio vestibular* y el *nervio coclear*. Su función es llevar información sensitiva desde el oído interno hacia el SNC. El nervio vestibulococlear emerge del tronco encefálico en el ángulo cerebelopontino, desde donde se dirige lateralmente por la fosa craneal posterior hasta entrar al meato acústico interno junto al VII par. Sus fibras se distribuyen en diversas regiones del oído interno.

Nervio Vestibular

El nervio vestibular conduce información propioceptiva desde el utrículo y sáculo relacionada con la posición de la cabeza (equilibrio estático). También conduce información desde los canales semicirculares relacionada con los movimientos de la cabeza (equilibrio dinámico). Está compuesto por los axones de neuronas bipolares cuyos somas se encuentran en el *ganglio vestibular* del oído interno. Estos axones penetran al tronco encefálico en el ángulo cerebelopontino, lateralmente al nervio facial, y una vez en el complejo nuclear vestibular se dividen en cortas fibras ascendentes, largas fibras

Anatomía Humana

descendientes, y un pequeño número de fibras que penetran directamente al cerebelo por el pedúnculo cerebeloso inferior, sin sinaptar en los núcleos vestibulares.

El *complejo nuclear vestibular* se sitúa bajo el piso del cuarto ventrículo, y está compuesto de cuatro grupos nucleares: 1) núcleo vestibular lateral 2) núcleo vestibular superior 3) núcleo vestibular medial 4) núcleo vestibular inferior.

Los núcleos vestibulares reciben *aferecias* del útriculo, sáculo y canales semicirculares a través del nervio vestibular. En general, las fibras que surgen de las crestas ampulares terminan en los núcleos medial y superior; las fibras originadas de las máculas del útriculo y sáculo terminan principalmente en los núcleos lateral, inferior y medial. Los núcleos vestibulares además reciben aferencias del flóculo y núcleos fastigios del cerebelo a través del pedúnculo cerebeloso inferior.

Las *eferecias* de los núcleos vestibulares se proyectan: 1) al flóculo del cerebelo ipsilateral a través del pedúnculo cerebeloso inferior 2) a la médula espinal por los tractos vestibuloespinal lateral y medial (dentro del FLM). Las fibras terminan sinaptando en el asta anterior con interneuronas y selectivamente con motoneuronas de los músculos extensores. A través de este tracto, el oído interno y el cerebelo se encargan de facilitar la actividad de los músculos extensores e inhibir a los flexores, relacionándose así con la mantención del tono muscular y las posturas antigravitatorias (por ejemplo, la posición erecta). 3) a los núcleos del III, IV, VI y accesorio del espinal a través del FLM. Estas conexiones permiten coordinar los movimientos de la cabeza y de los ojos para mantener la fijación visual de un objeto 4) a la corteza cerebral del giro postcentral (entre las áreas 2 y 5), mediante un relevo en el núcleo ventral posterolateral del tálamo. Es posible que de esta manera la corteza cerebral regule concientemente la orientación del individuo en el espacio.

Nervio Coclear

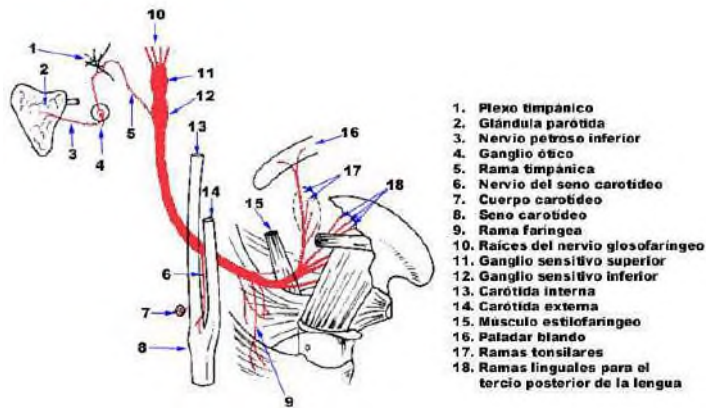
El nervio coclear es un nervio exteroceptivo relacionado con la audición. Está formado por axones de neuronas bipolares cuyos somas se encuentran en el *ganglio espiral de la cóclea*. Penetra al tronco encefálico en el ángulo cerebelopontino lateral al VII par, y separado de él por el nervio vestibular. Una vez en el puente, un grupo de fibras entra al *núcleo coclear posterior* y otro al *núcleo coclear anterior*. Estos núcleos se ubican en la superficie del pedúnculo cerebeloso inferior.

Los núcleos cocleares reciben *aferecias* desde el órgano espiral de Corti a través del nervio coclear. Las neuronas de los núcleos cocleares (neuronas de segundo orden) envían sus axones medialmente hasta sinaptar en el *núcleo posterior del cuerpo trapezoide* y núcleo olivar superior tanto ipsi como contralateral (neuronas de tercer orden). Los axones de estos núcleos ascienden por el puente y mesencéfalo constituyendo el *lemnisco lateral*. Algunos de estos axones en su trayecto ascendente sinaptan con pequeños grupos neuronales que se conocen como el *núcleo del lemnisco lateral*. En el mesencéfalo, el lemnisco lateral termina en el *núcleo del colículo inferior* y en el *cuerpo geniculado medial*. Los axones que emergen de esta última estructura ascienden por la *radiación acústica* de la cápsula interna hasta sinaptar con la *corteza auditiva primaria* (áreas 41 y 42) en los giros transversos de Heschl de la porción superior del giro temporal superior. La corteza auditiva secundaria se encarga del reconocimiento e interpretación de sonidos en base a experiencias pasadas. Cabe destacar que los centros de procesamiento en cada nivel presentan organización tonotópica múltiple. Además, como la información de cada oído se conduce bilateralmente, la proyección contralateral resulta mayor que la ipsilateral.

Las *vías auditivas descendentes* se originan en la corteza cerebral auditiva y en otros núcleos de la vía auditiva. Está compuesta por fibras bilaterales que sinaptan con los diversos niveles de la vía auditiva y con las células ciliadas del órgano de Corti. Es posible que estas fibras participen en mecanismos de feedback negativo por el cual se inhiba la recepción de sonidos. También podrían tener un rol en la agudización de sonidos al suprimir algunas señales y potenciar otras.

9. NERVIO GLOsofaríngeo

Distribución del Nervio Glossofaríngeo



El nervio glossofaríngeo está compuesto por fibras motoras y sensitivas que se originan en tres grupos nucleares: 1) el núcleo motor principal (ambiguo) 2) el núcleo parasimpático (salival inferior) 3) el núcleo sensitivo (del tracto solitario).

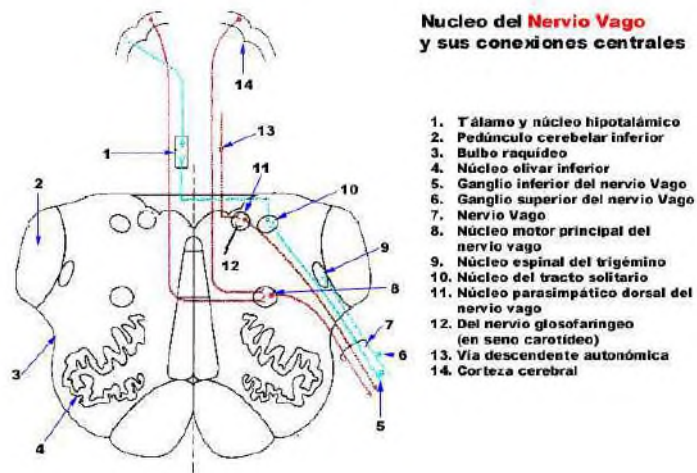
El núcleo motor principal se encuentra en la profundidad de la formación reticular del bulbo raquídeo, y corresponde al extremo superior del núcleo ambiguo. Este núcleo recibe conexiones de ambos hemisferios cerebrales mediante fibras corticonucleares. El núcleo ambiguo proporciona la inervación a músculos faríngeos y palatinos de la deglución y al músculo *estilofaríngeo* (derivado de los arcos branquiales, eleva la faringe superior). El núcleo parasimpático del glossofaríngeo corresponde al *núcleo salival inferior*. Al igual que el núcleo salival superior, está compuesto de neuronas autonómicas preganglionares. Este núcleo recibe *aferecias* de: 1) el hipotálamo a través de las vías autonómicas descendentes 2) el sistema olfatorio a través de la formación reticular 3) el núcleo del tracto solitario, a través de fibras que llevan información gustativa del tercio posterior de la lengua. Las fibras preganglionares eferentes alcanzan el ganglio ótico a través de la *rama timpánica del nervio glossofaríngeo*, el *plexo timpánico* y el *nervio petroso menor*. Las fibras postganglionares proporcionan la inervación a la *glándula parótida*.

El núcleo sensitivo del glossofaríngeo corresponde a la mitad superior del *núcleo del tracto solitario*. Las fibras gustativas del glossofaríngeo se originan en neuronas pseudo-unipolares cuyo soma está en el ganglio inferior del glossofaríngeo. Los axones de estas neuronas penetran al tronco encefálico y descienden formando parte del *tracto solitario* hasta sinaptar con la segunda neurona gustatoria en la mitad rostral del núcleo del tracto solitario. Las fibras eferentes se decusan en la línea media y ascienden para sinaptar con el núcleo ventral posteromedial del tálamo contralateral y con algunos núcleos hipotalámicos. Los axones de estas neuronas talámicas ascienden por la cápsula interna y corona radiada para sinaptar con la corteza gustativa en la porción inferior del giro postcentral.

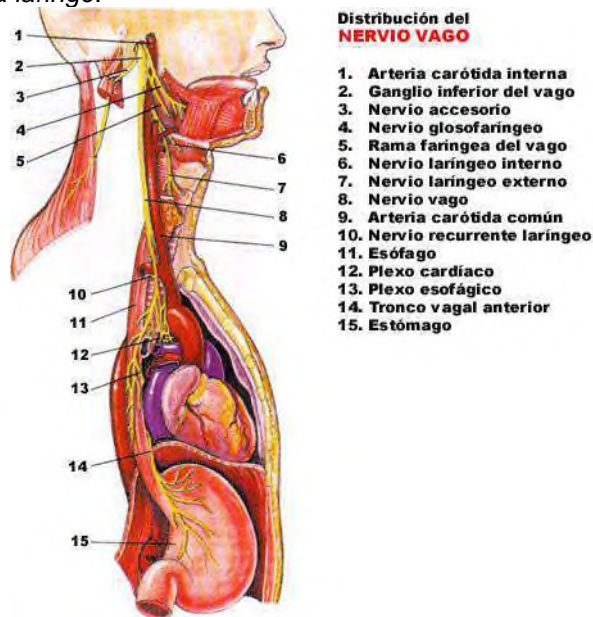
Las fibras somatosensoriales del glossofaríngeo proporcionan la inervación a parte del oído externo y la faringe. Las neuronas asociadas a estas fibras tienen su soma en el ganglio superior del glossofaríngeo. Los axones de estas neuronas pseudo-unipolares penetran al tronco encefálico y descienden formando parte del tracto espinal del trigémino hasta sinaptar con las neuronas del núcleo espinal del trigémino. Las fibras que inervan al seno carotídeo (barorreceptor arterial) y al cuerpo carotídeo (quimiorreceptor de la concentración arterial de CO₂ y O₂) se originan en neuronas cuyo soma está en el ganglio inferior del glossofaríngeo y también forman parte del IX par. Una vez en el tronco encefálico, estas fibras terminan en neuronas del *núcleo del tracto solitario*, las cuales se conectan con neuronas del *núcleo motor dorsal del vago*.

El nervio glossofaríngeo abandona el tronco encefálico en su aspecto anterolateral como una serie de raíces en un surco entre la oliva y el pedúnculo cerebeloso inferior. Avanza lateralmente en la fosa craneal posterior y abandona el cráneo por el *agujero yugular*. En relación a este agujero se encuentran los ganglios superior e inferior del glossofaríngeo. Ahora el IX par desciende por el cuello junto a la vena yugular interna y a la arteria carótida interna hasta encontrarse con el borde posterior del músculo estilofaríngeo, al cual inerva. El nervio avanza entre los músculos constrictores superior y medio de la faringe para dar ramas sensitivas a la mucosa faríngea y al tercio posterior de la lengua.

10. NERVIO VAGO



El nervio vago tiene una serie de componentes y conexiones que son muy similares, y algunas parcialmente sobrepuestas, al nervio glossofaríngeo. Es un nervio mixto (motor y sensitivo) cuyas fibras se originan en tres grupos nucleares: 1) el núcleo motor principal (ambiguo) 2) el núcleo parasimpático (motor dorsal del vago) 3) el núcleo sensitivo (del tracto solitario). El núcleo motor principal corresponde al *núcleo ambiguo*, el cual se ubica en la profundidad de la formación reticular del bulbo raquídeo. Este núcleo recibe conexiones de ambos hemisferios cerebrales mediante fibras corticonucleares. Las fibras eferentes que se originan en este núcleo proporcionan la inervación al *paladar blando*, a los músculos *constrictores de la faringe* y a los *músculos intrínsecos de la laringe*.



El núcleo parasimpático corresponde al *núcleo motor dorsal del vago*, el cual se ubica bajo el piso de la mitad inferior del cuarto ventrículo posterolateral al núcleo hipoglosso. Este núcleo recibe aferencias del hipotálamo a través de las vías autonómicas descendentes y del núcleo del tracto solitario relacionadas con el reflejo del seno carotídeo. Los axones que se originan en este núcleo constituyen las fibras parasimpáticas preganglionares del vago que se distribuyen en los sistemas cardiovascular, respiratorio y gastrointestinal del tórax y abdomen (*musculatura lisa bronquial, corazón, esófago, estómago, intestino delgado hasta los 2/3 proximales del colon transversos*).

El núcleo sensitivo del vago lo conforma el *núcleo del tracto solitario*. Las fibras gustativas del vago se originan en neuronas pseudo-unipolares cuyo soma está en el ganglio inferior del vago. Los axones de estas neuronas penetran al tronco encefálico y descienden formando parte del *tracto solitario* hasta sinaptar con la segunda neurona gustatoria en la mitad rostral del núcleo del tracto solitario. Las fibras eferentes se decusan en la línea media y ascienden para sinaptar con el núcleo ventral posteromedial

Anatomía Humana

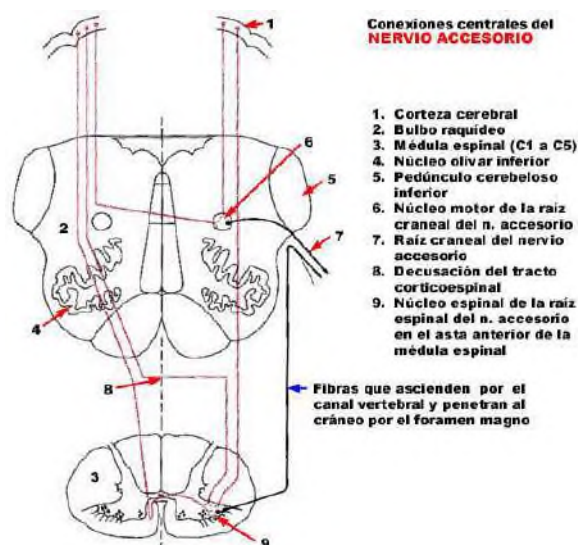
del tálamo contralateral y con algunos núcleos hipotalámicos. Los axones de estas neuronas talámicas ascienden por la cápsula interna y corona radiada para sinaptar con la corteza gustativa en la porción inferior del giro postcentral. Además, el vago contiene fibras aferentes viscerales generales que inervan al sistema respiratorio (laringe, tráquea, pulmones), sistema cardiovascular (senos y cuerpos carotídeos y aórticos), tracto gastrointestinal (desde el esófago a los 2/3 proximales del colon transverso) y duramadre de la fosa posterior. Estas fibras aferentes viscerales generales se originan en neuronas cuyo soma se encuentra en el ganglio inferior del vago; sus axones terminan en la mitad inferior del núcleo del tracto solitario.

Al igual que el IX par, el vago contiene fibras somatosensoriales que provienen de la caja timpánica y del conducto auditivo externo. Estas fibras se originan en neuronas que tienen su soma en el ganglio superior del vago y cuyo axón penetra al tronco encefálico para formar parte del *tracto espinal del trigémino*, el cual termina sinaptando con las neuronas del *núcleo espinal del trigémino*.

El nervio vago abandona el tronco encefálico en su aspecto anterolateral como una serie de raíces en un surco entre la oliva y el pedúnculo cerebeloso inferior. Luego avanza lateralmente por la fosa craneal posterior para dejar el cráneo por el agujero yugular. Sobre el agujero se encuentra el ganglio superior del vago, y bajo éste el ganglio inferior. Bajo el ganglio inferior, la raíz craneal del nervio accesorio se incorpora al nervio vago para distribuirse en sus ramas faríngea y recurrente laríngea. Ahora, el vago desciende por el cuello dentro de la vaina carotídea junto a la vena yugular interna y a las arterias carótidas interna y común. El nervio vago derecho penetra al tórax y se ubica posteriormente al hilio pulmonar derecho donde contribuye con el plexo pulmonar. Luego prosigue por la superficie posterior del esófago donde contribuye con el plexo esofágico. Penetra al abdomen por el hiato esofágico (donde pasa a denominarse tronco vagal posterior) y se distribuye mediante ramas de los plexos celiaco, mesentérico superior y renal a la superficie posterior del estómago, duodeno, hígado, riñones, intestino delgado y colon hasta los dos tercios proximales del colon transverso. El nervio vago izquierdo penetra al tórax y desciende bajo el hilio pulmonar izquierdo donde contribuye con el plexo pulmonar. Luego desciende por la superficie anterior del esófago y contribuye con el plexo esofágico. Penetra al abdomen por el hiato esofágico (donde pasa a denominarse tronco vagal anterior) y se divide en varias ramas que se distribuyen en el estómago, hígado, porción superior del duodeno y cabeza del páncreas

El núcleo sensitivo recibe aferencias gustativas de los 2/3 anteriores de la lengua, del piso de la lengua y del paladar.

11. NERVIO ACCESORIO

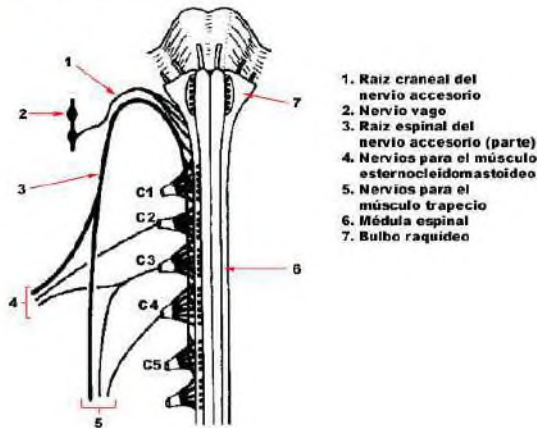


El nervio accesorio es un nervio motor que consta de una raíz craneal y una raíz espinal. La *raíz craneal* está formada por los axones de neuronas de la porción inferior del *núcleo ambigu*. Este núcleo recibe conexiones de ambos hemisferios cerebrales mediante fibras corticonucleares. Los axones de estas neuronas dejan el bulbo raquídeo entre la oliva y el pedúnculo cerebeloso inferior y se

Anatomía Humana

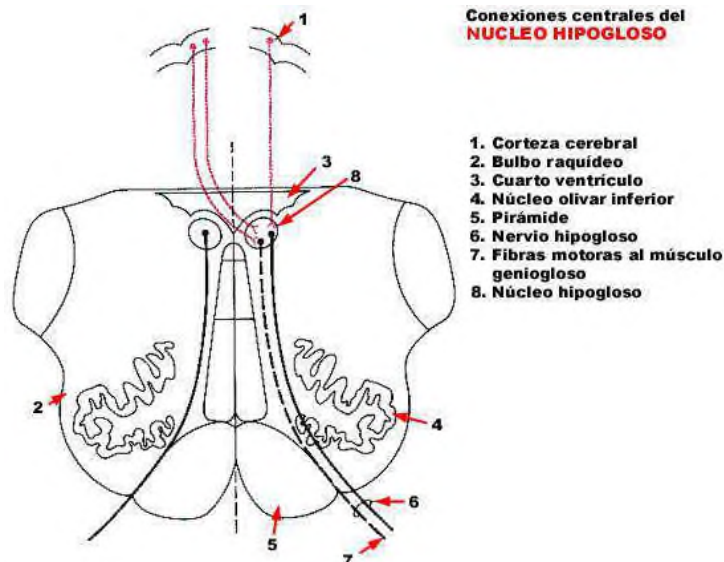
dirigen lateralmente por la fosa craneal posterior donde se unen a la raíz espinal para abandonar juntas el cráneo a través del *agujero yugular*. Luego, ambas raíces se separan y la raíz craneal se incorpora al nervio vago para distribuirse en sus ramas faríngea y laríngea recurrente para inervar los *músculos del paladar blando, faringe y laringe*.

Distribución del Nervio Accesorio



La raíz espinal está formada por los axones de neuronas del núcleo espinal del asta anterior de la médula espinal de los segmentos medulares C1 a C5. Es posible que el núcleo espinal reciba conexiones de ambos hemisferios cerebrales mediante fibras corticonucleares. Los axones de las neuronas del núcleo espinal dejan la médula espinal entre las raíces anterior y posterior de los primeros seis nervios espinales cervicales. Estas fibras forman un tronco nervioso que asciende por el canal medular hasta penetrar al cráneo por el foramen magno, desde donde se dirigen lateralmente para unirse a la raíz craneal y atravesar juntas el agujero yugular. Luego de una corta distancia, la raíz espinal se separa de la craneal para dirigirse inferolateralmente hasta la superficie profunda del músculo esternocleidomastoideo, al cual inerva. Posteriormente cruza el triángulo posterior del cuello para inervar la mitad superior del músculo trapecio.

12. NERVIO HIPOGLOSO



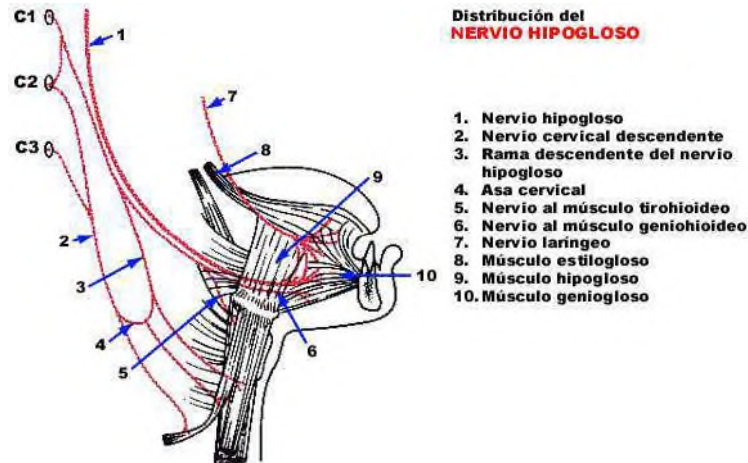
El nervio hipogloso es un nervio motor que inerva los *músculos intrínsecos de la lengua*, además de los músculos *geniogloso, hiogloso y estilogloso*. Así, el nervio hipogloso controla los movimientos de la lengua ipsilateral.

El nervio hipogloso está formado por los axones de las neuronas del *núcleo hipogloso*, el cual se ubica cercano a la línea media en la mitad inferior del piso del cuarto ventrículo. Este núcleo recibe conexiones desde ambos hemisferios cerebrales mediante fibras corticonucleares, sin embargo, el músculo *geniogloso* sólo recibe fibras del hemisferio contralateral. Las fibras del nervio hipogloso emergen en el bulbo raquídeo como una serie de raíces en un surco

Anatomía Humana

entre la pirámide y la oliva. Luego, atraviesa la fosa craneal posterior para abandonar el cráneo a través del canal hipogloso. El nervio avanza anteroinferiormente entre la vena yugular interna y la arteria carótida interna hasta alcanzar el borde inferior del vientre posterior del músculo digástrico, donde gira hacia delante y cruza las arterias carótida interna y externa y el loop de la arteria lingual. En la superficie lateral del músculo hiogloso, el XII par envía ramas para inervar los músculos de la lengua.

En la parte superior del recorrido, el nervio hipogloso se une a las finas fibras C1 del plexo cervical proporcionándoles soporte.



REFLEJOS QUE INVOLUCRAN A LOS NERVIOS CRANEALES

Reflejo fotomotor y consensual

El reflejo fotomotor es la constricción pupilar (miosis) ante un estímulo luminoso. La miosis de la pupila contralateral, aunque ella no haya recibido el estímulo luminoso, se denomina reflejo consensual.

Los impulsos aferentes viajan por el nervio óptico, quiasma óptico y tracto óptico. En vez de continuar hasta el cuerpo geniculado lateral, un pequeño número de fibras sinapta con las neuronas del núcleo pretectal, cercano al colículo superior. Los axones de estas neuronas se comunican con el núcleo parasimpático accesorio del III par (Edinger-Westphal) de ambos lados. Las fibras preganglionares viajan hasta el ganglio ciliar, desde donde emergen las fibras postganglionares que conforman los nervios ciliares cortos y que inervan al músculo constrictor de la pupila en el iris, mediando la miosis de ambas pupilas. El reflejo consensual es posible ya que el núcleo pretectal envía fibras a los dos núcleos parasimpáticos accesorios. Las fibras que cruzan la línea media lo hacen muy cerca del acueducto cerebral, por tanto, están indemnes a dañarse ante una dilatación de este conducto como ocurre, por ejemplo, ante una hidrocefalia por obstrucción de los agujeros del IV ventrículo.

Reflejo de acomodación

Al dirigir la visión desde un punto lejano a un objeto cercano, la contracción de los rectos mediales hace converger los ejes oculares, se contraen los músculos ciliares y el cristalino se engruesa para aumentar su poder refractario, y la pupila se contrae para concentrar las ondas luminosas en la porción más gruesa del cristalino. Los impulsos aferentes viajan por la vía visual hasta la corteza visual, la cual se conecta con el campo visual de la corteza frontal. Desde aquí emergen fibras corticales que descienden por la cápsula interna hasta los núcleos del III par en el mesencéfalo (las conexiones para el núcleo de Edinger-Westphal son bilaterales). Los axones que emergen del núcleo oculomotor inervan al músculo recto medial. Desde el núcleo de Edinger-Westphal emergen fibras preganglionares que sinaptan en el ganglio ciliar, desde donde emergen las fibras postganglionares que conforman los *nervios ciliares cortos* que inervan al músculo constrictor de la pupila en el iris (mediando la miosis) y al pequeño músculo de los cuerpos ciliares (mediando la acomodación del cristalino).

Reflejo corneal

Al tocar la córnea con un algodón, se evoca el cierre de los párpados. Los impulsos aferentes provenientes de la córnea viajan por la rama oftálmica del trigémino hasta el núcleo sensitivo del

Anatomía Humana

trigémino. Numerosas interneuronas comunican este núcleo con el núcleo motor del facial de ambos lados a través del FLM. El VII par proporciona la inervación al músculo orbicular del ojo que evoca el cierre de los párpados. El cierre del párpado en el mismo lado de la estimulación se conoce como reflejo corneal directo, mientras que el cierre contralateral se conoce como reflejo corneal consensual.

Reflejo cutáneo-pupilar

Al producir un estímulo doloroso en la piel (un pinchazo, por ejemplo), se observa una midriasis. Es posible que las fibras aferentes sinapten con las neuronas simpáticas preganglionares del asta lateral de la médula espinal en los segmentos T1 y T2. Las ramas comunicantes blancas de estos segmentos pasan al tronco simpático y ascienden hasta el ganglio simpático cervical superior. Aquí nacen las fibras postganglionares que forman parte del plexo carotídeo interno y de los nervios ciliares largos que evocan la midriasis.

Reflejos corporales visuales

Los movimientos exploratorios de los ojos y cabeza al leer, los movimientos automáticos de ojos, cabeza y cuello hacia una fuente de estímulo visual o el cierre palpebral ante un eventual peligro se explican por aferencias visuales que viajan por el nervio óptico, quiasma y tracto óptico hasta los colículos superiores. Aquí se originan las fibras de los tractos tectoespinal y tectobulbar que terminan sinaptando con motoneuronas del asta anterior de la médula espinal y de los núcleos motores del tronco encefálico.

Reflejo madibular

Es un reflejo monosináptico al igual que el patelar. Al golpear el mentón con un martillo de reflejos con la boca semiabierta, se estimulan las fibras aferentes que se originan en neuronas cuyo soma está en el núcleo mesencefálico del V par. Estas neuronas envían información al núcleo motor del trigémino, cuyos axones estimulan la contracción de los músculos de la masticación (temporal, masetero y pterigoideo interno).

Reflejo estapedial

Este reflejo es la respuesta a los sonidos fuertes. La rama sensitiva lo constituye el nervio coclear. Interneuronas del complejo olivar superior se proyectan bilateralmente a ambos núcleos motores del facial. Aquí se origina la rama motora del arco reflejo que estimula la contracción del músculo del estribo, lo que detiene las oscilaciones de los huesecillos del oído y disminuye la intensidad del sonido.

Reflejo de salivación

Una vez estimulados los receptores gustativos de los 2/3 anteriores de la lengua, los impulsos se conducen por el VII par hasta el núcleo del tracto solitario. Este núcleo envía sus axones a las neuronas parasimpáticas de los núcleos salival superior e inferior. Las fibras preganglionares de éstos forman parte del VII y IX par y se dirigen hacia los ganglios esfenopalatino, submandibular yótico. Las fibras postganglionares proporcionan la inervación a las glándulas salivales y estimulan la salivación.

Reflejo del seno carotídeo

Ante un aumento de la presión arterial, los barorreceptores de la pared del seno carotídeo responden transmitiendo más impulsos nerviosos a través de las fibras aferentes viscerales del IX par hacia el núcleo del tracto solitario. Axones de este núcleo terminan sinaptando en el núcleo motor dorsal del vago (parasimpático) y en el centro vasomotor de la formación reticular del bulbo raquídeo. La porción motora de este arco reflejo la constituyen las fibras aferentes del vago que disminuyen la frecuencia cardíaca. Por otra parte, el centro vasomotor baja la presión arterial al producir una vasodilatación arterial mediante fibras autonómicas que descienden hacia las neuronas simpáticas de la médula espinal. Personas cuyo seno carotídeo es hipersensible presentan el denominado "síncope por hipersensibilidad del seno carotídeo" cuando presionan suavemente el seno al ajustar una corbata o un collar, por ejemplo.

Reflejo del cuerpo carotídeo

La activación de los quimiorreceptores del cuerpo carotídeo ante cambios en las concentraciones sanguíneas de CO₂ y O₂ se traduce en un aumento de la frecuencia de impulsos nerviosos que son

Anatomía Humana

conducidos por el IX par hacia el núcleo del tracto solitario. Numerosas interneuronas comunican este núcleo con el centro respiratorio de la formación reticular del tronco encefálico, desde donde emergen las fibras reticuloespinales que terminan sinaptando con las motoneuronas inferiores de los nervios frénico e intercostales para modificar los movimientos respiratorios. Por otra parte, la insuflación pulmonar durante la inspiración activa los receptores de estiramiento ubicados en las paredes bronquiales y aumentan la frecuencia de impulsos nerviosos por el nervio vago hacia el núcleo del tracto solitario. Este núcleo envía mensajes inhibitorios al centro respiratorio para poner fin a la fase inspiratoria de la respiración.

Reflejo tusígeno

La irritación de la laringe, tráquea o bronquios desencadena el reflejo, conduciéndose los impulsos por el nervio vago hacia el núcleo del tracto solitario. Numerosas interneuronas conectan este núcleo con el centro respiratorio y el núcleo ambiguo. El centro respiratorio se encarga de activar la espiración forzada, mientras el núcleo ambiguo estimula la musculatura laríngea y faríngea.

Reflejo faríngeo o nauseoso

Al estimular la faringe, esta se contrae y eleva. El IX par es quien lleva las aferencias hacia el núcleo del tracto solitario, que se comunica por medio de interneuronas con el núcleo ambiguo. En este núcleo se estimulan las motoneuronas que forman parte del IX y X par y que inervan los músculos voluntarios del paladar y faringe.
mitad superior del *músculo trapecio*.

EXAMEN FISICO DE LOS NERVIOS CRANEALES

El examen físico de los nervios craneales es uno de los ítemes del examen neurológico que el médico debe realizar en cada paciente de forma rutinaria:

- I- Conciencia y examen mental
- II- Nervios craneales
- III- Alteraciones de la movilidad
- IV- Alteraciones de la sensibilidad
- V- Signos de irritación meníngea
- VI- Alteraciones esfinterianas

El examen físico de los nervios craneales puede revelar una lesión a nivel de los núcleos, de las conexiones centrales o de su porción extraencefálica. Para poder realizar una buena revisión clínica, se deben recordar los siguientes tópicos:

Todos los núcleos motores de los nervios craneales reciben conexiones corticonucleares bilaterales, excepto: 1) la porción del núcleo del facial que inerva los músculos de la parte inferior de la cara 2) la porción del núcleo hipogloso que inerva al músculo geniogloso.

Los pares craneales que poseen fibras aferentes, tienen sus somas en un ganglio a lo largo de su recorrido.

Cuando un nervio craneal posee su núcleo cercano al de otro par craneal, es infrecuente que una enfermedad afecte sólo a uno de ellos. Así, la lesión del núcleo ambiguo afectará a los nervios glossofaríngeo, vago y raíz craneal del accesorio.

El nervio olfatorio no es parte de la exploración habitual y sólo se investiga cuando la sintomatología lo amerita. Estando el paciente con los ojos cerrados y una fosa nasal tapada se le aproxima productos que tengan un olor característico (café, tabaco, etc.). La pérdida del olfato se llama anosmia y se debe usualmente a la inflamación nasal, aunque también puede ser causada por un trauma o un tumor del lóbulo frontal.

En relación al nervio óptico se debe explorar:

- a) Agudeza visual.
- b) Campo visual.
- c) Fondo de ojo.

Anatomía Humana

La agudeza visual se explora con mayor precisión al examinar cada ojo por separado frente a una escala de optotipos (letras, signos) correlacionando la distancia a que el paciente reconoce optotipos de diferentes tamaños en relación a como lo haría una persona normal. En el examen habitual se ve la capacidad que tiene para leer un texto impreso. Si es incapaz se determinará sucesivamente si tiene visión "cuenta dedos", percepción de movimientos al pasar una mano frente a sus ojos ("visión de bulto") o sólo percepción de estímulos luminosos, que es lo mínimo. Esta prueba corrobora el estado de la visión macular.

Mientras las enfermedades del nervio óptico afectan la visión del ojo correspondiente (*ceguera monocular*), las lesiones cerebrales por detrás del quiasma óptico comprometen un hemicampo, es decir, la retina nasal de un lado y temporal del otro (*hemianopsia homónima*). Por tanto, el paciente con cualquiera de los ojos, al mirar al frente, no verá los objetos por ejemplo colocados a su derecha y sí a su izquierda. Para explorar el campo visual el examinador se coloca a 1 metro frente al paciente. Le pide a éste que cierre un ojo y el examinador también lo hace con el ojo que está frente al que cerró el paciente (si éste cierra el ojo derecho el examinador lo hará con el izquierdo). Se comparan así ambos campos visuales: el del paciente con el del examinador. Las lesiones intracraneanas ubicadas detrás del quiasma óptico producen la pérdida de la visión de un hemicampo lo cual se denomina hemianopsia homónima derecha e izquierda según el lado hacia el cual no ve, que es contralateral al sitio de la lesión. Si la lesión es en el quiasma óptico, por ejemplo, un adenoma hipofisiario que lo está comprimiendo, se produce una *hemianopsia heterónima*, o sea, se produce la pérdida de visión en ambos hemicampos temporales

En el *Fondo de ojo* se observa si la papila o disco óptico (que corresponde al inicio del nervio óptico en la retina) está nítida y de coloración normal. En caso de hipertensión endocraneana (HEC) por un tumor puede haber "edema de papila". También se observa la retina, los vasos sanguíneos y la mácula. En atrofias del nervio óptico la papila está pálida. En la hipertensión arterial, las arteriolas se observan más delgadas y brillantes ("en hilo de plata") y colapsan a las venas que pasan bajo ellas, lo que determina un aspecto de "reloj de arena" de los cruces arteriovenosos. El examen oftalmoscópico también es esencial en diabéticos de larga data, los cuales presentan un conjunto de lesiones denominadas *retinopatía diabética*.

Examen de la óculo-motilidad: Este permite evaluar la función del III, IV y VI pares, todos relacionados con el movimiento ocular. Observe si las pupilas tienen un mismo tamaño (*isocoria*), si el contorno es regular o irregular (*discoria*) y si se contraen al aplicar un estímulo luminoso (*reflejo fotomotor*) o al mirar un objeto cercano versus uno distante (*reflejo de acomodación* a la distancia). Recuerde que el esfínter pupilar es contraído por acción de vías parasimpáticas que transcurren por el III nervio craneal y dilatado por la vía simpático cervical. Cuando está afectado el parasimpático la pupila se dilata y no responde a la luz (*midriasis parálitica*) y cuando se afecta el simpático la pupila se contrae (*miosis*). Esto último, junto a una leve caída del párpado superior (*ptosis*) por compromiso del pequeño fascículo de músculo liso que mantiene la elevación tónica del párpado (músculos tarsales superiores) constituye el Síndrome de Bernard-Horner. Recordar que el músculo estriado es el principal elevador de los párpados.

Observe el desplazamiento ocular espontáneo en diferentes direcciones de la mirada observando si se produce una pérdida del paralelismo entre ambos ojos por paresia de un músculo (*estrabismo*) o si el paciente relata ver doble los objetos que lo rodean (*diplopia*). A continuación pida al paciente que siga con la mirada el dedo índice del examinador colocado a un metro de distancia de manera que dirija la mirada en direcciones extremas horizontales y verticales. Cuando hay compromiso de alguno de los nervios óculo-motores se afectarán los movimientos correspondientes. En el caso del VI par estará afectado el músculo recto externo (rotación lateral de un ojo), en el III par el recto interno, superior y oblicuo inferior (todos los movimientos del ojo, excepto hacia lateral y abajo), y en el IV par el oblicuo superior (mirada hacia abajo).

Cuando hay lesiones en los hemisferios cerebrales se produce una parálisis de los movimientos conjugados de ambos ojos. Por ejemplo, en lesiones del hemisferio derecho no podrá movilizar ambos ojos a izquierda (*parálisis conjugada de la mirada*).

Como las fibras parasimpáticas del nervio oculomotor se ubican en su porción más lateral, son las más susceptibles a la compresión. La presencia de una masa o una hemorragia genera una HEC, cuya complicación frecuente y grave es la *herniación del uncus* del temporal (enclavamiento alto) en el espacio que hay entre el mesencéfalo y el borde de la incisura de la tienda del cerebelo. Esto trae consigo tres consecuencias: 1) la compresión del tronco encefálico que altera la formación reticular y

Anatomía Humana

genera un compromiso de conciencia 2) la compresión del pedúnculo cerebral donde transcurre la vía piramidal, generando una hemiparesia contralateral, y 3) la compresión del III par que explica la anisocoria.

La trombosis del seno cavernoso o un aneurisma de la arteria carótida interna son patologías que también pueden comprometer a alguno de los tres nervios craneales del óculo-motilidad debido a su fineza y largo recorrido. La lesión del FLM determina la aparición de una *oftalmoplejía internuclear*: se desconecta el núcleo oculomotor (que inerva al recto medial) del núcleo abducente (que inerva al recto lateral) y, por tanto, el paciente al mirar hacia a un lado puede contraer su recto lateral ipsilateral, pero no su recto medial contralateral y su ojo queda mirando fijo hacia delante. La oftalmoplejía internuclear bilateral se observa en la esclerosis múltiple, enfermedad vascular oclusiva, trauma o tumores de tronco encefálico. La unilateral se observa en infartos de territorio irrigado por las pequeñas ramas de la arteria basilar.

A continuación se examina la sensibilidad (nervio trigémino) y movilidad (nervio facial) de la cara:

Al explorar el nervio trigémino hágalo por separado en el territorio cutáneo de cada una de las tres raíces que lo constituyen: la oftálmica, inerva la piel de la frente, la maxilar y la mandibular la piel sobre los huesos del cual obtienen sus nombres. Busque el reflejo corneal aplicando un estímulo con un algodón sobre la córnea y no sobre la esclera. La inervación de la córnea depende de la rama oftálmica y si está afectada no habrá contracción refleja del orbicular del párpado de ese lado ni del ojo contralateral (reflejo consensual). En lesiones de los hemisferios cerebrales puede estar ausente el reflejo al estimular la córnea contralateral a la lesión. La función motora del trigémino puede examinarse pidiéndole al paciente que junte sus dientes con fuerza, mientras el examinador palpa el grado de contracción de los músculos maseteros y temporales. Además, compruebe la indemnidad del reflejo mandibular. Ya que el núcleo motor del trigémino recibe aferencias de fibras corticobulbares y corticoreticulares tanto cruzadas como ipsilaterales, en general las lesiones supranucleares unilaterales no afectan la actividad motora del trigémino.

Se conoce como *neuralgia del trigémino* al dolor agudo y angustiante localizado en una o más ramas sensitivas del V par. El dolor es de causa desconocida, suele ubicarse en la piel inervada por las divisiones maxilar y mandibular y puede acompañarse de sacudidas musculares (tic) y alteraciones en la secreción salival. Es probable que la estimulación de la región conocida como "zona de disparo" inicie el ataque.

Al explorar la movilidad facial pida al paciente que haga tres movimientos básicos sucesivos: mostrar los dientes, cerrar los ojos y elevar las cejas. Del VII nervio craneano depende así la movilidad de la musculatura frontal, orbicular de los párpados (recordar que el elevador del párpado superior depende del III nervio y cuando este nervio está afectado hay acentuada ptosis palpebral, en cambio, cuando está afectado el VII el ojo permanece abierto y no se cierra ni por movimiento voluntario ni al parpadear) y la musculatura peribucal. La sensibilidad gustatoria de los 2/3 anteriores de la lengua no suele evaluarse en los exámenes de rutina. La lesión del nervio facial (*parálisis facial periférica o de Bell*) representa una parálisis de motoneurona inferior de los músculos de la expresión facial. En el lado afectado, se inmoviliza la frente, se desvía el ángulo de la boca, se aplana el pliegue nasolabial y las arrugas de la cara, y puede escurrir saliva por el ángulo bucal. La sensibilidad corneal está conservada, pero el enfermo no puede cerrar el párpado. Puede afectarse la secreción salival y lacrimal en el lado de la lesión, se pierde la sensibilidad gustatoria de los 2/3 anteriores de la lengua del lado afectado y se produce una hiperacusia de tonos bajos por parálisis del músculo estapedio. El reflejo corneal directo está abolido en el lado de la lesión, mientras el consensual persiste. Una lesión supranuclear unilateral de las motoneuronas superiores del núcleo facial (*parálisis facial central*), o sea, las que afectan la corteza cerebral o las fibras orticonucleares, sólo afectan la musculatura peribucal contralateral a la lesión. No se afectan el músculo frontal (que arruga la frente) ni el orbicular del ojo (que cierra los párpados). Esto se debe a dos razones: 1) las motoneuronas superiores se proyectan bilateralmente desde la corteza cerebral a las motoneuronas inferiores que inervan los músculos frontal y orbicular del ojo 2) sólo existen conexiones contralaterales de las motoneuronas superiores para las motoneuronas inferiores que inervan los músculos peribucales. En los pacientes con parálisis facial central, los movimientos faciales miméticos o emocionales están preservados debido a que su control no depende de las mismas fibras corticobulbares relacionadas con los movimientos voluntarios.

A continuación se examina la integridad del nervio vestibulococlear. La exploración de la *audición* en una primera fase (sin la ayuda de exámenes especializados o audiometría) puede hacerse determinando si el paciente escucha la voz a intensidad habitual o el zumbido de un diapason junto al

Anatomía Humana

oído. Si existe una *hipoacusia* es posible establecer con un diapasón si se debe a una alteración del oído o del nervio coclear. En el primer caso se habla de *hipoacusia de conducción o transmisión* y en el segundo de *hipoacusia de percepción o neural*. Los test de Weber y Rinne se realizan con un diapasón de 256 Hz. En el test de Weber, al colocar el diapasón vibrando en la región frontal media, la transmisión ósea en una persona normal es simétrica. Si existe una hipoacusia de percepción o neural sentirá el zumbido del diapasón hacia el oído sano pero curiosamente si existe una hipoacusia de conducción, es decir, la lesión está en el oído, sentirá más intenso el zumbido hacia el lado hipoacúsico. En el Test de Rinne se coloca el diapasón vibrando en el proceso mastoide y el sonido se escucha por conducción ósea; al cesar el sonido, el diapasón vibrante se coloca frente al conducto auditivo externo. Un individuo normal debe aún percibir las vibraciones por transmisión aérea (el sonido se escucha con mayor intensidad en la conducción aérea que en la ósea). Esto también se cumple en hipoacusias neurales aunque con tiempos acortados respecto al normal. En cambio, en la hipoacusia de oído al cesar la transmisión ósea tampoco hay aérea. Otro síntoma que se observa en lesiones de la rama coclear del VIII par es un zumbido en los oídos o *tinnitus*, aunque éste es más frecuente en afecciones del oído que neurales. El compromiso de la *función vestibular* del VIII par se manifiesta por *vértigo*. Este consiste en una penosa ilusión de movimiento, generalmente rotatorio. Puede ser en relación al medio ambiente (*vértigo objetivo*) o el paciente percibe que él gira (*vértigo subjetivo*). Mientras mareo es una sensación inespecífica, el vértigo constituye el síntoma vestibular por excelencia (de la porción vestibular del oído interno, de la rama vestibular del VIII nervio craneal o de los núcleos vestibulares en tronco encefálico). Al examinar un paciente con vértigo observe la marcha pues va a tender a caer hacia el lado del sistema vestibular afectado. Si tiene dudas hágalo caminar colocando un pie justo delante del otro (marcha del equilibrista o en Tandem) que permitirá evidenciar alteraciones menores del equilibrio. También coloque al paciente de pie, con ambos pies juntos y pídale que cierre los ojos: tenderá a caer hacia el lado afectado. Esto ha sido llamado Signo de Romberg vestibular por la similitud que tiene con el descrito por dicho autor cuando la sensibilidad propioceptiva está afectada.

En estos pacientes existe también *nistagmo* que es una oscilación rítmica, involuntaria de ambos ojos constituido por un desplazamiento lento hacia un lado y rápido del opuesto. La dirección del desplazamiento rápido permite clasificar el nistagmo horizontal en derecho o izquierdo. El nistagmo también puede ser vertical, rotatorio o mixto. Esta forma de nistagmo constituye una alteración en el control reflejo de los músculos extraoculares, función a cargo de los canales semicirculares. Normalmente, los impulsos reflejos desde estos canales se dirigen a los núcleos vestibulares a través del nervio vestibular, pasan al FLM desde donde se realizan las conexiones a los núcleos del III, IV y VI par para el control de los músculos extraoculares; la coordinación de estos movimientos está a cargo del flóculo y nódulo del cerebelo. El sistema vestibular es uno de los tres sistemas sensoriales que facilitan la orientación espacial y la postura; los otros dos son el sistema visual y el sistema somatosensorial que recoge aferencias desde los receptores cutáneos, musculares y articulares. Estos tres sistemas estabilizadores coinciden en grado suficiente como para compensar (parcial o completamente) el déficit de alguno de ellos. Por ello, una persona con lesión vestibular derecha tiende a caer hacia ese lado, y tiene nistagmo compensatorio con fase rápida a izquierda.

A continuación examine los nervios craneanos de origen en el bulbo raquídeo: IX, X, XI y XII pares.

Las lesiones aisladas del nervio glosofaríngeo se manifiestan por una pérdida del gusto en el 1/3 posterior de la lengua del lado afectado, carencia ipsilateral de los reflejos faríngeo, palatino, uvular y carotídeo, y dificultad en la deglución (*disfagia*). Se observa una desviación del paladar y úvula al lado paralizado por falta de oposición de los músculos paralizados. Las lesiones del IX par son raras, y cuando ocurren, suele comprometer además al nervio vago y accesorio.

El nervio vago inerva una gran cantidad de estructuras, sin embargo, el examen físico se centra en evaluar la integridad de sus ramas faríngeas, palatinas y laríngeas. El reflejo faríngeo se evalúa tocando la pared lateral de la faringe con un bajalenguas, lo que evoca inmediatamente náuseas por contracción de los músculos faríngeos. La inervación del paladar blando se evalúa pidiendo al paciente que diga "ahhh": el paladar blando debe elevarse y la úvula moverse en la línea media. La parálisis del nervio vago produce *disfagia* especialmente para líquidos, los que pueden ser regurgitados por la nariz por la parálisis del velo del paladar. La rama laríngea recurrente del vago inerva a todos los músculos de la laringe (excepto el cricotiroideo) y su lesión compromete la movilidad de la cuerda vocal ipsilateral al lado afectado provocando una voz bitonal y disfonía. Los tumores mediastínicos o el aneurisma del cayado aórtico producen estos síntomas al comprometer el paso del nervio laríngeo recurrente por estos sitios. Es posible que las lesiones bilaterales del nervio vago produzcan la muerte del paciente por la aducción de ambos pliegues vocales, obstruyendo la vía aérea alta.

Anatomía Humana

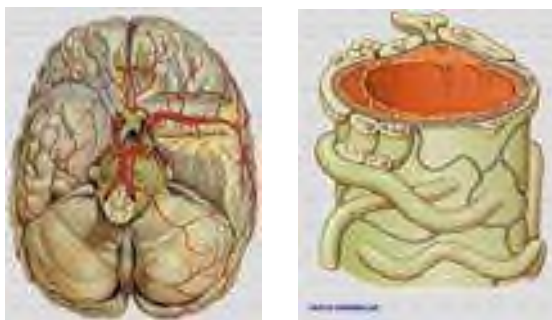
El nervio accesorio se examina pidiendo al paciente que rote su cabeza a cada lado contra resistencia, causando la contracción del esternocleidomastoideo contralateral. Además, se pide al paciente encoger los hombros para evaluar la función del músculo trapecio. Las lesiones de la raíz espinal del XI par limitan la capacidad para girar la cabeza (el mentón) hacia el lado sano y para elevar el hombro del lado afectado. La lesión de la raíz craneal o del nervio laríngeo recurrente produce una parálisis y aducción parcial de la cuerda vocal ipsilateral, generándose una disfonía.

El nervio hipogloso se examina pidiendo al paciente que saque la lengua. Si existe parálisis de uno de los nervios, se produce una desviación de la lengua hacia el lado afectado (contracción del geniogloso contralateral sin oposición) y después de algunas semanas aparece una atrofia en la hemilengua afectada. Cuando se comprometen ambos hipoglosos se produce una acentuada dificultad para modular el habla (disartria). También hay disartrias por lesiones cerebrales y de tronco encefálico. Esta dificultad para la comunicación verbal debe diferenciarse de una pérdida del idioma (es decir del simbolismo del lenguaje) que se produce en lesiones cerebrales y que se denomina afasia. Esta acompaña con frecuencia a las pérdidas de fuerza (hemiparesia) del hemicuerpo derecho, en personas diestras. Puede ser solo expresiva (afasia motora o de Broca), sólo de comprensión (afasia sensitiva o de Wernicke) o, más frecuentemente, mixta. Debe recordar que todo el núcleo hipogloso recibe fibras corticonucleares de ambos hemisferios cerebrales, excepto la porción que inerva al geniogloso que sólo recibe fibras del hemisferio contralateral. Por tanto, ante un compromiso de la motoneurona superior, no habrá atrofia ni fibrilación de la lengua, sólo la desviación de la lengua hacia el lado opuesto a la lesión.

VASCULARIZACIÓN

El oxígeno y la glucosa llegan a las células nerviosas por dos pares de arterias craneales. Justo debajo del cuello, cada una de las dos arterias carótidas comunes se divide en una rama externa, la carótida externa que lleva sangre a la parte externa craneal, y una rama interna, la carótida interna, que lleva sangre a la porción anterior del cerebro. Las dos arterias vertebrales se unen formando la arteria basilar, que irriga la parte posterior del cerebro. A nivel de la base del cerebro existe un sistema denominado círculo de Willis que une ambos sistemas y sirve como compensación si se obstruye alguna de las arterias. El 25% del gasto cardíaco llega a los tejidos cerebrales a partir de una enorme red de arterias cerebrales y cerebelosas.

Los vasos cerebrales (arterias y arteriolas) son de tipo elástico, es decir, contienen poco músculo liso y, por lo tanto, tienen una contractilidad limitada. Los procesos astrocíticos se extienden a los capilares y los envuelven con una lámina u hoja perivascular formada por glía. La pared capilar consiste en células endoteliales que se solapan en sus bordes como las tejas y se unen unas a otras mediante unas uniones muy ajustadas (llamadas zónulas ocluyentes). Todo el capilar está rodeado por una lámina basal y por la cubierta astrocítica. La cubierta glial que rodea los capilares explica por qué es difícil el paso de materiales desde la sangre al cerebro formando la barrera hematoencefálica (conjuntamente con el endotelio capilar de los vasos cerebrales que no son fenestrados, a diferencia del endotelio de otros muchos órganos que tiene poros o fenestraciones)



MÉDULA ESPINAL

Es la parte del sistema nervioso contenida dentro del canal vertebral. En el ser humano adulto, se extiende desde la base del cráneo hasta la segunda vértebra lumbar. Por debajo de esta zona se

Anatomía Humana

empieza a reducir hasta formar una especie de cordón llamado filum terminal, delgado y fibroso y que contiene poca materia nerviosa.

Por encima del foramen magnum, en la base del cráneo, se continúa con el bulbo raquídeo. Igual que el encéfalo, la médula está encerrada en una funda triple de membranas, las meninges: la duramadre espinal o membrana meníngea espinal (paquimeninge), la membrana aracnoides espinal y la piamadre espinal. Estas dos últimas constituyen la leptomeninge.

La médula espinal está dividida de forma parcial en dos mitades laterales por un surco medio hacia la parte dorsal y por una hendidura ventral hacia la parte anterior; de cada lado de la médula surgen 31 pares de nervios espinales, cada uno de los cuales tiene una raíz anterior y otra posterior.

Los nervios espinales se dividen en:

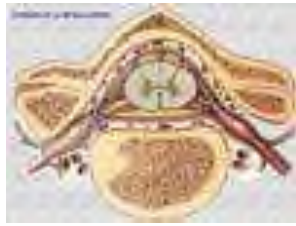
- Nervios cervicales: existen 8 pares denominados C1 a C8
- Nervios torácicos: existen 12 pares denominados T1 a T2
- Nervios lumbares: existen 5 pares llamados L1 a L5
- Nervios sacros: existen 5 pares, denominados S1 a S5
- Nervios coccígeos: existe un par

Los últimos pares de nervios espinales forman la llamada cola de caballo al descender por el último tramo de la columna vertebral.

La médula espinal es de color blanco, más o menos cilíndrica y tiene una longitud de unos 45 cm. Tiene una cierta flexibilidad, pudiendo estirarse cuando se flexiona la columna vertebral. Esta constituida por sustancia gris que, a diferencia del cerebro se dispone internamente, y de sustancia blanca constituida por haces de fibras mielínicas de recorrido fundamentalmente longitudinal.

La médula espinal transmite los impulsos ascendentes hacia el cerebro y los impulsos descendentes desde el cerebro hacia el resto del cuerpo. Transmite la información que le llega desde los nervios periféricos procedentes de distintas regiones corporales, hasta los centros superiores. El propio cerebro actúa sobre la médula enviando impulsos. La médula espinal también transmite impulsos a los músculos, los vasos sanguíneos y las glándulas a través de los nervios que salen de ella, bien en respuesta a un estímulo recibido, o bien en respuesta a señales procedentes de centros superiores del sistema nervioso central.





SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO (SNP)

DEFINICIÓN

El sistema nervioso periférico está constituido por el conjunto de nervios y ganglios nerviosos. Se llaman nervios los haces de fibras nerviosas que se encuentran fuera del neuroeje; ganglios, unas agrupaciones de células nerviosas intercaladas a lo largo del recorrido de los nervios o en sus raíces. Aunque también es periférico, el sistema nervioso simpático (también denominado vegetativo o autónomo), se considera como una entidad nerviosa diferente que transmite sólo impulsos relacionados con las funciones viscerales que tienen lugar automáticamente, sin que influya la voluntad del sujeto

GANGLIOS

Las fibras sensitivas contenidas en los nervios craneales y espinales no son sino prolongaciones de determinadas células nerviosas (células «en T»), agrupadas en pequeños cúmulos situados fuera del neuroeje: los ganglios cerebroespinales.

Los ganglios anexos a los nervios espinales son iguales entre sí, en forma, dimensiones y posición. De ellos parte la raíz posterior de cada nervio, siempre en la proximidad del agujero intervertebral que recorre el nervio para salir de la columna vertebral.

Los ganglios de los nervios craneales tienen, por el contrario, una forma, dimensiones y posición mucho más variables. Sin embargo, las funciones y la constitución histológica son muy similares para ambos tipos de ganglios

NERVIOS CRANEALES Y ESPINALES

Los nervios craneales y espinales se presentan como cordones de color blanquecino y brillante. Están formados por el conjunto de muchas fibras nerviosas, casi todas revestidas de vaina mielínica.

Todos los nervios craneales y espinales resultan de la unión de fibras que salen del encéfalo o de la médula espinal. Sin embargo, mientras que, para los nervios craneales dichas fibras se unen directamente para formar el nervio, en los nervios espinales, las fibras se unen primero en dos formaciones diferentes, la raíz anterior y la raíz posterior. La unión de ambas raíces dan origen finalmente el tronco del nervio espinal. El tronco de todos los nervios espinales tiene una longitud de poco más de 1 centímetro ya que se divide en una rama anterior o ventral, más gruesa, y una rama posterior o dorsal, más delgada.

Las ramas posteriores se mantienen siempre separadas e independientes entre sí, mientras que, en las vías anteriores, además de los nervios intercostales independientes forman los plexos nerviosos

Los nervios con gran frecuencia, acompañan a los vasos sanguíneos que deben alcanzar el mismo territorio formando los paquetes vasculonerviosos, resultantes del conjunto de un nervio, una arteria y una o varias venas, adosados y mantenidos unidos por tejido conjuntivo. Al dirigirse hacia la periferia, los nervios emiten ramas en distintas direcciones. Estas ramas se llaman ramas colaterales, mientras que las ramas en las que termina el nervio para subdividirse en su terminación, se llaman ramas terminales. Un caso particular está representado por las ramas que abandonan un nervio para penetrar

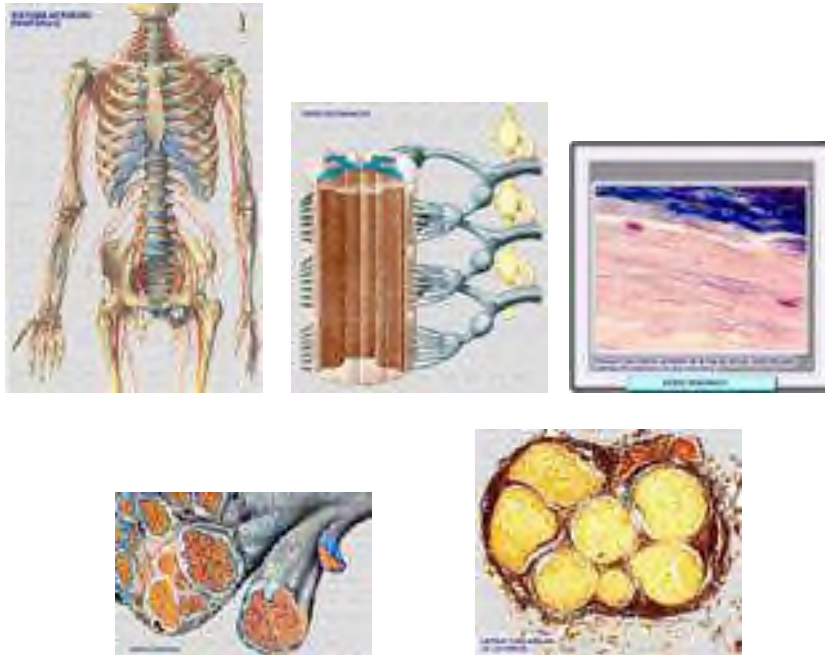
Anatomía Humana

en otro nervio, estableciendo así anastomosis entre nervios distintos; son las llamadas ramas anastomóticas.

Las numerosas fibras nerviosas que constituyen un nervio están reunidas, por medio del tejido conjuntivo, en muchas unidades sucesivas. El conjuntivo que envuelve en superficie la totalidad del nervio se denomina **epinervio**; de él se dirigen hacia el interior del nervio innumerables prolongaciones de tejido conjuntivo y pequeños vasos sanguíneos y linfáticos, destinados a la nutrición de las fibras nerviosas. Inmersos en este conjuntivo laxo, encontramos cierto número de haces secundarios grupos, generalmente circulares, de fibras nerviosas bien delimitadas y separadas uno de otro. La envoltura de cada fascículo secundario se llama **perinervio**. Del perinervio parten tabiques que se insinúan hacia el interior del fascículo secundario, subdividiéndolo en muchos fascículos de fibras, más pequeños y de forma variada: los fascículos primarios. Los fascículos primarios, a su vez, están envueltos por el endonervio primarios se llama endonervio.

Cuando un nervio se bifurca, cede uno o más de los haces secundarios completos incluyendo el perineuro y además el epinervio del nervio del que se origina. Lo mismo ocurre con los haces primarios e incluso con las propias fibras nerviosas que al ramificarse van acompañadas de tejido conjuntivo el perineuro y epineuro formando una vaina llamada vaina de Henle

En el nervio se observan fibras nerviosas de dimensiones muy variadas: las provistas de vaina mielínica oscilan entre 20 y 1 micra de diámetro; las que están desprovistas de dicha vaina no llegan a la micra.



CLASIFICACIÓN DE LOS NERVIOS.

Los nervios se clasifican según el tipo de impulsos que transporta:

- nervio sensitivo somático: nervio que recoge impulsos sensitivos relativos a la llamada «vida de relación», es decir, no referentes a la actividad de las vísceras;
- nervio motor somático: un nervio que transporta impulsos motores a los músculos voluntarios;
- nervio sensitivo visceral: un nervio que recoge la sensibilidad de las vísceras;
- nervio elector visceral: un nervio que transporta a las vísceras impulsos motores, secretores, etc.

Además, los nervios que desarrollan una sola de las cuatro funciones relacionadas más arriba se llaman nervios puros, mientras que los que son simultáneamente sensitivos somáticos y motores somáticos (o que son también simultáneamente somáticos y viscerales) se llaman nervios mixtos.

Anatomía Humana

Sin embargo, la nomenclatura de los nervios se ha establecido en función del territorio en el que se distribuyen: habrá, así, por ejemplo, nervios musculares y nervios cutáneos. Los nervios musculares penetran en los músculos estriados, llevando esencialmente fibras motoras. Cada fibra se divide, en el interior del músculo, en muchas ramitas, y cada una de ellas llega a la placa motriz de una fibra muscular. El conjunto de fibras musculares inervadas por una sola fibra nerviosa se denomina unidad motora de Sherrington

Por su parte los nervios cutáneos son los que llegan a la piel, recogiendo la sensibilidad de ésta. Cada nervio cutáneo se distribuye en una cierta zona de piel, llamada dermatoma.



PLEXOS NERVIOSOS

A nivel de las extremidades, las ramas anteriores de los nervios espinales forman unas complejas redes nerviosas, llamadas plexos, en la cual se intercambian fibras nerviosas. De cada uno de estos plexos resultan los troncos nerviosos que se extienden luego periféricamente y que poseen unas fibras nerviosas que derivan de diferentes nervios espinales

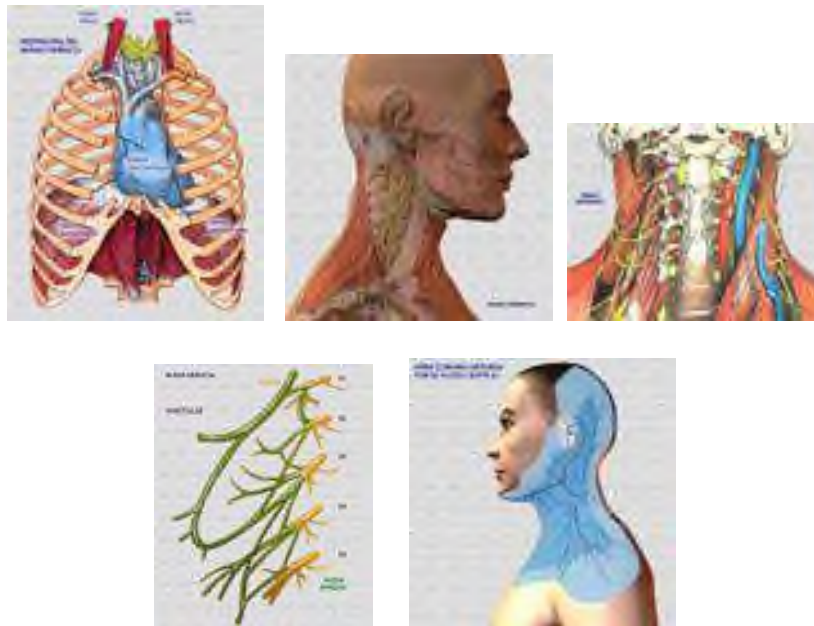
Plexo cervical: Las ramas anteriores de los cuatro nervios cervicales C1 a C4 se unen en el plexo cervical, situado en el cuello. Por su parte, la rama anterior del C5 sirve de puente entre el plexo cervical y el plexo braquial. Del plexo cervical derivan los siguientes nervios:

- Nervio occipital menor
- Nervio auricular mayor
- Nervio transverso del cuello,
- Nervios supraclaviculares
- Nervio frénico y
- las raíces del asa cervical profunda

Los elementos motores de estos nervios y las ramas que de ellos derivan, inervan los músculos del cuello. Las raíces sensitivas del plexo cervical pasan por detrás del músculo esternocleidomastoideo a través de la fascia por el punctum nervosum y desde el mismo se extienden en la cabeza, cuello y hombros. El nervio occipital menor se extiende por el occipucio, mientras que el auricular mayor rodea la oreja extendiéndose por la región del proceso mastoideo y de la mandíbula. El nervio transverso del cuello inerva la parte superior del cuello hasta la barbilla, mientras que los nervios supraclaviculares inervan la fosa supraclavicular y la región de los hombros.

El nervio frénico contiene fibras que provienen de los nervios espinales C3 y C4. Cruza el músculo escaleno anterior y entra en la caja torácica por delante de la arteria subclavia. Se extiende por el mediastino, dividiéndose en las ramas pericardíacas que inervan el pericardio. Continúa hacia el diafragma donde se ramifica para cubrir toda el área diafragmática y la parte superior de los órganos peritoneales

Anatomía Humana



PLEXO BRAQUIAL

Las raíces anteriores de los nervios espinales C5 a C8 y T1 forman el plexo braquial. Se extiende hacia abajo y lateralmente a cada lado desde la cuarta vertebral cervical hasta la primera vértebra torácica. Pasa por encima de la primera costilla y por debajo de la clavícula entrando en la axila.

El plexo braquial inerva los hombros y miembros superiores. Del plexo braquial salen cinco nervios importantes:

- Nervio axilar
- Nervio musculocutáneo
- Nervio radial
- Nervio mediano
- Nervio cubital

Algunos lo dividen en dos partes: la parte supraclavicular y la parte infraclavicular.



PLEXO LUMBOSACRO

El plexo lumbosacro está formado por las ramas anteriores de los nervios espinales lumbares y del sacro. Sus ramas aportan la inervación sensorial y motora a los miembros inferiores. Las ramas L1-L3 forman el plexo lumbar cuyas raíces se encuentran entre el músculo psoas.

El plexo lumbar origina los siguientes nervios:

Anatomía Humana

- Nervio obturador
- Nervio femoral

Por su parte, el plexo sacro da origen a los siguientes nervios:

- Nervio ciático
- Nervio peronela común
- Nervio tibial
- Nervios glúteos, superior e inferior
- Nervio pudendo y nervios perineales



Anatomía Humana

SISTEMA NERVIOSO VEGETATIVO O AUTÓNOMO (SNA)

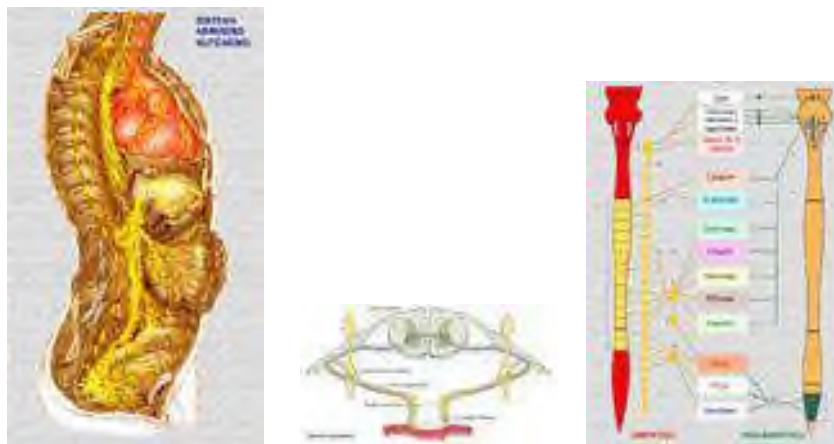
El sistema nervioso autónomo regula la actividad de los músculos lisos, del corazón y de algunas glándulas. Casi todos los tejidos del cuerpo están inervados por fibras nerviosas del sistema nervioso autónomo, distinguiéndose dos tipos de fibras: las viscerosensitivas (aférentes) y las visceromotoras y secretoras (eferentes). Las neuronas de las fibras sensitivas se reúnen en los ganglios espinales, mientras que las fibras eferentes forman grupos esparcidos por todo el cuerpo, en los llamados ganglios autonómicos. Estos ganglios dividen las vías nerviosas en dos secciones denominadas pre-gangliónicas y post-gangliónicas, siendo diferentes las fibras que constituyen dichas vías. Las fibras pre-gangliónicas son fibras mielinizadas, mientras que las fibras post-gangliónicas son amielínicas.

La función del sistema nervioso autónomo es la regular la función de los órganos, según cambian las condiciones medioambientales. Para ello, dispone de dos mecanismos antagónicos, el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático.

El sistema nervioso simpático es estimulado por el ejercicio físico ocasionando un aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca, dilatación de las pupilas, aumento de la respiración y erizamiento de los cabellos. Al mismo tiempo, se reduce la actividad peristáltica y la secreción de las glándulas intestinales. El sistema nervioso simpático es el responsable del aumento de la actividad en general del organismo en condiciones de estrés.

Por su parte, el sistema nervioso parasimpático, cuando predomina, reduce la respiración y el ritmo cardíaco, estimula el sistema gastrointestinal incluyendo la defecación y la producción de orina y la regeneración del cuerpo que tiene lugar durante el sueño.

En resumen, el sistema nervioso autónomo consiste en un complejo entramado de fibras nerviosas y ganglios que llegan a todos los órganos que funcionan de forma independiente de la voluntad. En un gran número de casos, los impulsos nerviosos de este sistema no llegan al cerebro, sino que es la médula espinal la que recibe la señal aferente y envía la respuesta.



SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO

Las fibras preganglionares de la división simpática se originan de los niveles torácico y lumbar de la médula espinal y casi inmediatamente terminan en ganglios situados en la proximidad de la médula espinal. Por lo tanto, en este sistema las fibras pregangliónicas son cortas, mientras que las postgangliónicas que contactan con los órganos son largas. El simpático es especialmente importante durante situaciones de emergencia y se asocia con la respuesta de lucha o huida. Por ejemplo inhibe el tracto digestivo, pero dilata las pupilas, acelera la frecuencia cardíaca, y respiratoria.

SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO

Está formado por pares craneales incluyendo el nervio vago y fibras originadas de niveles sacros de la médula espinal. Por lo tanto, este sistema frecuentemente se denomina la porción craneosacra del

Anatomía Humana

SNA. En la división parasimpática las fibras pregangliónicas son largas y las posgangliónicas son cortas ya que los ganglios están en la proximidad o dentro de los órganos.

El sistema parasimpático está relacionado con todas las respuestas internas asociadas con un estado de relajación, por ejemplo provoca que las pupilas se contraigan, facilita la digestión de los alimentos y disminuye la frecuencia cardíaca.

TRANSMISIÓN DE LOS IMPULSOS EN EL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

En la transmisión de los impulsos nerviosos del sistema simpático interviene la norepinefrina como neurotransmisor, mientras que en el parasimpático es la acetilcolina, por lo que ambos sistemas también reciben el nombre de sistema adrenérgico y sistema colinérgico respectivamente.

En algunos órganos como el corazón y el pulmón, el antagonismo entre ambos sistemas es claramente apreciable. En otros órganos, la regulación consiste tan solo en el cambio de tono de uno u otro sistema, y en algunos órganos concretos, solo está presente un sistema (por ejemplo, el útero solo está inervado por el sistema adrenérgico)

Las neuronas autonómicas se caracterizan por disponer en las ramas terminales de los axones de unas varicosidades o ensanchamientos que contienen las vesículas sinápticas, unos pequeños contenedores en donde se encuentran los neurotransmisores. En estas zonas, los axones no están recubiertos de vainas de mielina para permitir que los neurotransmisores puedan difundir fácilmente y llegar a los receptores de las células de músculos lisos o glandulares. Al llegar los neurotransmisores a estos receptores se abren los canales iónicos situados en la membrana de las células, lo que permite la entrada de iones, es decir de cargas eléctricas.



Morfología externa del Troncoencéfalo

Introducción

TRONCOENCÉFALO

Lo forman tres porciones que en dirección cráneo-caudal son:

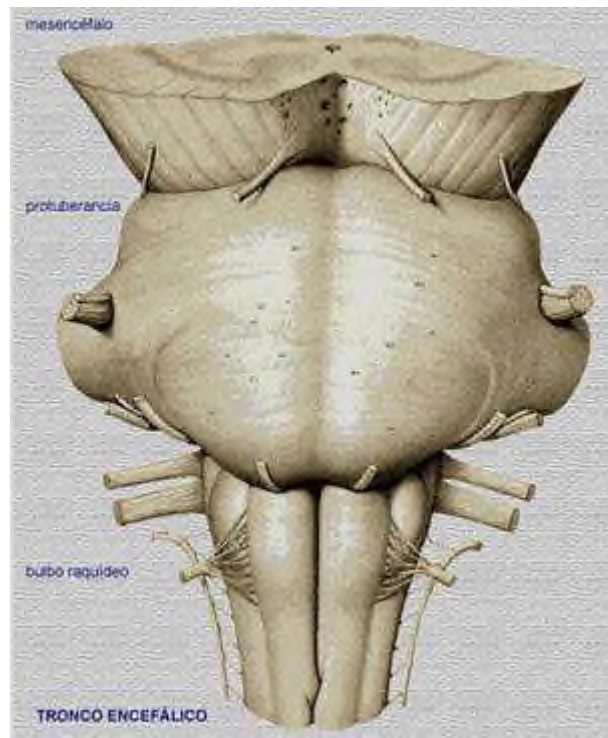


Figura 1

MESENCÉFALO

Constituye la vesícula encefálica que sufre menos modificaciones durante el desarrollo del SNC. "La cavidad de la vesícula se reduce para formar un conducto que uniría a III y IV ventrículos") a cada lado las placas basales y alares están separadas por el surco limitante.

Eferente Somático o Medial: origina los nervios craneales III y IV

Eferente Visceral General: forma el núcleo de Edinger-Westphal.

La capa marginal de las placas basales origina los pedúnculos cerebrales donde descienden fibras desde la corteza a los centros motores del puente y medula espinal (tractos corticopontinos, corticobulbares y corticoespinales)

Una banda de sustancia gris adyacente al pedúnculo forma la sustancia negra (locus Níger) está se origina a partir de placas basales o células de las placas alares que migran centralmente.

EL ACUEDUCTO CEREBRAL DE SILVIO

PROTUBERANCIA O PUENTE

Situada entre el bulbo raquídeo y el mesencéfalo, está localizada enfrente del cerebelo, consiste en fibras nerviosas blancas transversales y longitudinales entrelazadas, que forman una red compleja unida al cerebelo por los pedúnculos cerebelosos. Este sistema de fibras conecta el bulbo raquídeo con los hemisferios cerebrales. En la protuberancia se localizan los núcleos para V, VI, VII y VIII pares de nervios craneales.

Anatomía Humana

EL BULBO RAQUÍDEO O MÉDULA OBLONGADA

Es la continuación superior de la médula espinal que comienza junto con la columna vertebral en la base del cuello-, limitando hacia arriba con el tallo cerebral. Tiene forma de pirámide ensanchada en posición inversa a la de la médula espinal y mide unos tres centímetros de longitud.

En esta zona están los núcleos que controlan los centros respiratorios, el centro regulador de los movimientos peristálticos del tubo digestivo y, el centro vasoconstrictor, que regula el diámetro de los vasos sanguíneos

En el bulbo raquídeo también están los núcleos de algunos de los nervios craneales: el hipogloso mayor o nervio motor de la lengua; el glossofaríngeo, que lleva las fibras nerviosas del gusto a la cavidad bucal; el vago o neumogástrico, que lleva fibras a las vísceras (cada uno de los órganos encerrados en las cavidades del cuerpo); y, el espinal, que controla algunos músculos del cuello.

CONSTITUCIÓN DEL TRONCO DEL ENCÉFALO

El surco Bulbo-Protuberancia separa por su cara anterior a el bulbo raquídeo de la protuberancia, en el bulbo vemos la fisura "mediano Ventral" que origina el "agujero Ciego o Foramen Cecum" mientras en su extremo inferior se interrumpe por la Decusación de las pirámides y marca el límite entre bulbo y medula. Ambos lados del agujero y el surco bulbo-protuberancia se originan en el VI par craneal o nervio Ocular Externo. Paralelamente a la fisura Mediana Ventral están los surcos Ventrolatales.

Pirámide Bulbar es el espacio entre la Fisura mediano Ventral y el Surco Ventrolateral. Las Olivas Vulgares es el XII par por el Surco Preolivario. En la cara anterior de la protuberancia se encuentra con el Surco Central que da lugar a los Rodetes Piramidales, a los lados del Surco de la Protuberancia da origen al V par o Nervio Trigémino.

El Mesencéfalo tiene 2 cordones blanquecinos que se Hundes en cada Hemisferio de los pedúnculos Cerebrales y delimitan entre sí la fosa intercrural o espacio perforado posterior, que tiene origen en el III par craneal o nervio Motor Ocular.

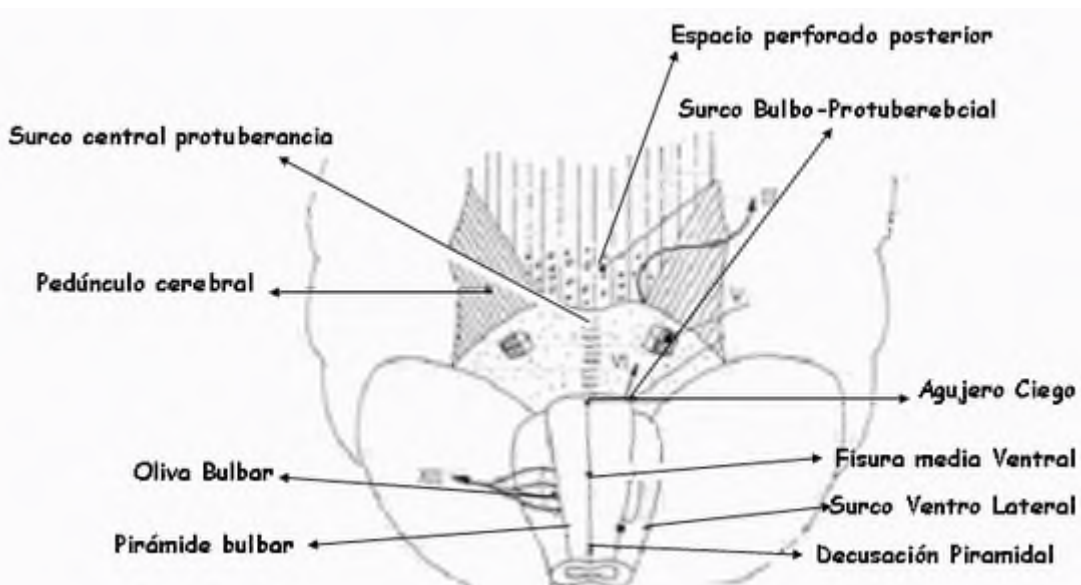


Figura 2

VISIÓN LATERAL

En el mesencéfalo observamos el surco lateral junto a este surco en una zona triangular formada por la cinta de Reil Lateral o *Lemnisco Lateral*. La cara lateral de la protuberancia aparece en el V par Craneal en el bulbo y en su interior vemos el surco ventrolateral. La oliva bulbar da origen al XII par o Hipogloso, en los nervios mixtos aparecen IX par o Glossofaríngeo, X par o Vago, XI par o Espinal.

Entre el bulbo y la protuberancia se deprime la fosita lateral donde nacen:

VII par o nervio facial y el VIII par o nervio estatoacústico, esta fosita está en el fondo del ángulo pontobulbocerebeloso.

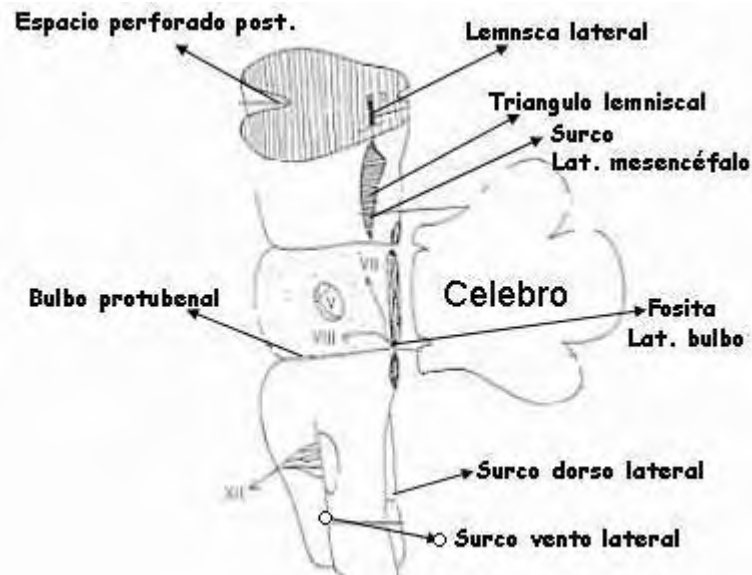


Figura 3

VISIÓN POSTERIOR

Debemos cortar 3 cordones nerviosos ya que cerebro cubre la cara posterior. Estos cordones son los pedúnculos cerebrales superiores que van al mesencéfalo a la protuberancia y al bulbo. Observamos 2 Tubérculos Cuadrigéminos o Nates y 2 Testes por debajo de estos nace el IV par o nervio Patético y hay una depresión en la epísis que llámanos Lecho o Cama del bulbo.

Zona superior encontramos una fosa romboidal, es el suelo del IV ventrículo, esta recorrida por el surco sagital o Cálamo.

La lámina tectoria forma el techo del IV ventrículo en el que se observan tres agujeros:

Agujero central de Magendie.

Agujeros laterales de Lushka.

Por ellos transcurre el líquido cefaloraquídeo. Cuando estos orificios se hallan obturados, se produce un acúmulo de líquido cefaloraquídeo o hidrocefalia.

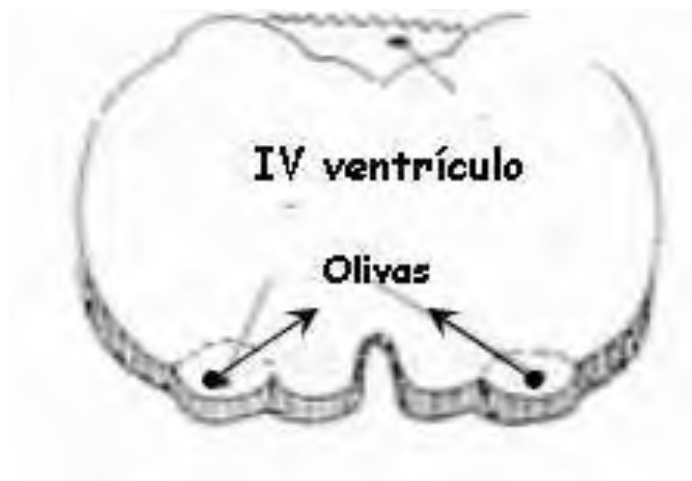


Figura 3

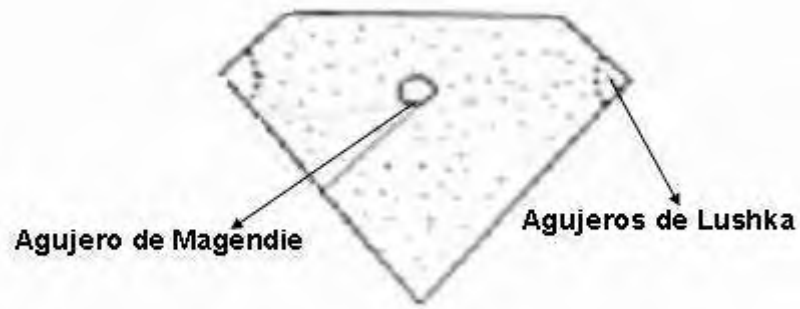


Figura 4

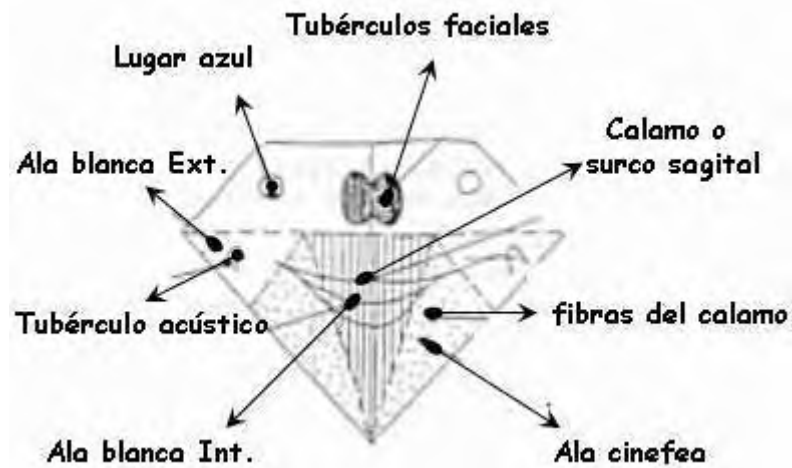
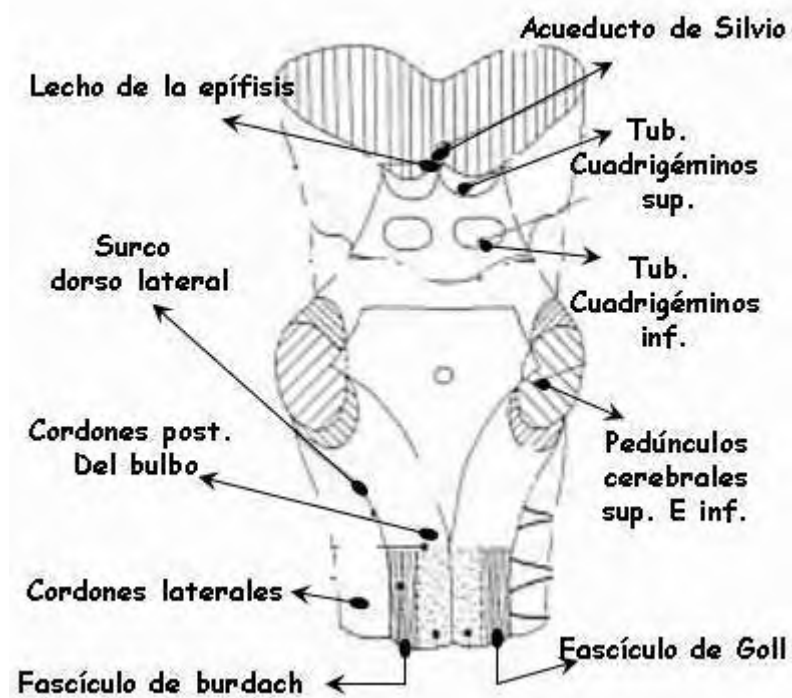


Figura 5

Anexos





Práctico de Neuroanatomía

Introducción

Para una observación macroscópica, utilizaremos un corte parietal del cerebro, en el cual buscaremos identificar las parte del mismo (protuberancia anular, III ventrículo, cuerpo calloso, entre otras).

Para la observación microscópica, utilizaremos una muestra del hipotálamo vista a través del microscopio en la cual apreciaremos una neurona procedente de éste.

Para conocer de mejor manera las funciones del hipotálamo realizaremos un trabajo de investigación, buscando responder a las interrogantes que se nos han sido planteadas en nuestro afán de conocimiento. Las interrogantes a descifrar son las que señalaremos a continuación:

Importancia de la existencia de esta unidad funcional.

Cual es la unidad anatómica, estructural y funcional de la corteza cerebral y además conocer su funcionamiento.

Importancia que se le puede atribuir al hipotálamo como centro regulador.

Para la complementación de esta actividad utilizaremos dibujos y esquemas en los cuales se apreciará claramente la anatomía y funciones de las estructuras mencionadas con anterioridad. Las cuales se encontrarán comprendidas en el capítulo referente a las actividades.

La corteza cerebral es una extensa capa de sustancia gris que recubre superficialmente los hemisferios cerebrales. Más de la mitad de su extensión se encuentra escondida en la profundidad de surcos y fisuras. Filogénicamente corresponde a un estadio superior evolutivo y constituye un alto centro de integración motor y sensitivo en el cual se encuentran representadas la gran variedad de funciones de la especie.

Está constituida por un agregado de neuronas y fibras aferentes y eferentes, dispuestas de una manera altamente ordenada, por el tejido glial característico de los centros nerviosos y por una riquísima red capilar.

La glía es otra clase de células del sistema nervioso que se ocupa prácticamente de todo el espacio no ocupado por las neuronas.

Las células gliales se dividen generalmente en dos clases: macroglía (astrocitos, oligodendrocitos y células ependimarias) y microglía.

Algunas de las funciones de las células gliales son las siguientes:

Anatomía Humana

- 1.- Proporcionan firmeza y estructura para el cerebro. También segregan y ocasionalmente aíslan grupos de neuronas.
- 2.- Fagocitan los despojos después del daño o muerte neuronal (microglía).
- 3.- Proporcionan la vaina de mielina a los axones (oligodendritos) en el SNC.
- 4.- Amortiguan las concentraciones de potasio extracelular y ayudan a remover el transmisor químico liberado por las neuronas.
- 5.- Durante el desarrollo, cierta clase de células gliales guían la migración de las neuronas y posiblemente dirigen el crecimiento de los axones.
- 6.- Algunas células gliales tienen funciones nutritivas para las células nerviosas.

La unidad anatómica, estructural y funcional de la corteza cerebral son las columnas corticales. En cuanto a su funcionamiento, se puede acotar lo siguiente:

Atraviesan la corteza cerebral de modo que no pasan por la primera capa de esta apareciendo a partir de la segunda capa la cual junto a la tercera corresponden a capas de asociación, luego siguen su trayecto a la tercera capa la cual es una capa receptora, para luego llegar a la quinta capa que junto a la sexta son eferentes. Como dato importante es posible anexar que para cada zona existe una columna cortical.

El hipotálamo es el centro coordinador del sistema neurovegetativo. A él llegan las vías aferentes viscerales y de él parten los estímulos adecuados para el normal funcionamiento visceral. Tiene directas conexiones con el lóbulo límbico a través de las cuales las vivencias emocionales adquieren una manifestación orgánica. Además, sus células responden a los cambios de concentración de ciertas hormonas y de la hemoconcentración con lo cual viene a ser un alto centro de coordinación endocrina.

El hipotálamo tiene gran importancia ya que a él llegan en último término los estímulos de la sensibilidad visceral que informan acerca del estado funcional del sistema vegetativo; en él se integran estos datos y se originan las respuestas que discurren por las vías eferentes viscerales para adecuar el funcionamiento de las vísceras a las situaciones del momento.

Además los grupos de células hipotalámicas tiene la capacidad de captar la concentración de distintos componentes del medio interno, como la glucosa o los niveles de hemodilución, para conservar sus niveles normales u homeostasis. Otras células, además, tienen receptores específicos para distintas hormonas por lo cual actúa el hipotálamo como el centro de control supervisor del sistema endocrino.

El hipotálamo tiene también conexiones directas con el sistema límbico, a través de las cuales las manifestaciones emocionales en él coordinadas adquieren una manifestación visceral y endocrina.

El hipotálamo constituye el principal centro del sistema vegetativo. Su gran número de conexiones, por lo demás complejas, y sobre todo los fenómenos fisiológicos que gobiernan, nos permiten su agrupación en un conjunto que debe reconsiderado como el verdadero centro superior de todo el sistema organovegetativo. Estos centros no están directamente unidos con los órganos; lo mismo que para las máximas estructuras del sistema cerebroespinal, aquéllos representan las superestructuras vegetativas que dominan los centros eferentes o perceptores, ya sean de naturaleza simpática o parasimpática. El calificativo de centros coordinadores anfóteros, que les dio Daniellopolu en su sistematización, les sitúa exactamente en su papel de centros superiores. Por otra parte sus principales funciones: regulación hídrica y térmica, metabolismo de los glúcidos y de los lípidos, función hipertensora, función pigmentaria e hipóptica, así como su acción sobre las glándulas genitales, son otros tantos argumentos en favor de esta concepción.

Para situar y comprender todos estos centros vegetativos hipotalámicos, es necesario recordar que el III ventrículo se manifiesta como una gran bolsa que sobresale, rebasando el acueducto del cual es prolongación. Esta cavidad, aplastada en sentido transversal, está dividida topográficamente por el surco de Monro o surco subtalámico en dos partes: una superior o talámica limitada a cada lado por la cara interna del tálamo óptico, y otra inferior o hipotalámica.

Las técnicas principales para realizar un estudio no invasivo del cerebro son las siguientes:

Electroencefalograma

Es una técnica utilizada para la obtención del registro de la actividad eléctrica del cerebro a través de unos electrodos situados en la superficie del cráneo. Los registros normales del electroencefalograma, incluyen el *ritmo alpha*, que traduce un estado de relajación, y el *ritmo theta*, que es más frecuente en

Anatomía Humana

los niños y que, para algunos autores, sería el reflejo electroencefalográfico de la actividad creativa en los adultos. Desde el punto de vista médico, la utilidad principal del electroencefalograma es la asistencia en el diagnóstico de la epilepsia. A través del registro EEG se pueden identificar lesiones cerebrales, cualquiera que sea su causa. También el EEG ha contribuido a la investigación de la naturaleza del sueño, y ha permitido la división de éste en cuatro fases distintas. También es importante el análisis de las ondas cerebrales que se obtienen al estimular los nervios aferentes sensitivos, como el ojo (a través de la luz) o el oído (con el sonido), para determinar las zonas de la corteza cerebral responsables de determinadas funciones. Un registro electroencefalográfico plano en una persona en coma traduce ausencia de actividad cerebral, y por tanto es evidencia de muerte desde el punto de vista legal.

Rayos X

Es una técnica consistente en la utilización de radiación electromagnética penetrante, con una longitud de onda menor que la luz visible, producida bombardeando un blanco generalmente de wolframio con electrones de alta velocidad. Los rayos X son radiaciones electromagnéticas cuya longitud de onda va desde unos 10 nm hasta 0,001 nm (1 nm o nanómetro equivale a 10^{-9} m). Cuanto menor es la longitud de onda de los rayos X, mayores son su energía y poder de penetración. Los rayos de mayor longitud de onda, cercanos a la banda ultravioleta del espectro electromagnético, se conocen como rayos X blandos; los de menor longitud de onda, que están más próximos a la zona de rayos gamma o incluso se solapan con ésta, se denominan rayos X duros. Los rayos X formados por una mezcla de muchas longitudes de onda diferentes se conocen como rayos X 'blancos', para diferenciarlos de los rayos X monocromáticos, que tienen una única longitud de onda. Tanto la luz visible como los rayos X se producen a raíz de las transiciones de los electrones atómicos de una órbita a otra. La luz visible corresponde a transiciones de electrones externos y los rayos X a transiciones de electrones internos. En el caso de la radiación de frenado o bremsstrahlung, los rayos X se producen por el frenado o deflexión de electrones libres que atraviesan un campo eléctrico intenso. Los rayos gamma, cuyos efectos son similares a los de los rayos X, se producen por transiciones de energía en el interior de núcleos excitados. Las propiedades de los rayos X son:

Fluorescencia. Los rayos X también producen fluorescencia en determinados materiales, como el platinocianuro de bario o el sulfuro de cinc. Si se sustituye la película fotográfica por uno de estos materiales fluorescentes, puede observarse directamente la estructura interna de objetos opacos. Esta técnica se conoce como fluoroscopia.

Ionización. Otra característica importante de los rayos X es su poder de ionización, que depende de su longitud de onda. La capacidad de ionización de los rayos X monocromáticos es directamente proporcional a su energía. Esta propiedad proporciona un método para medir la energía de los rayos X.

Difracción de rayos X. Los rayos X pueden difractarse al atravesar un cristal, o ser dispersados por él, ya que el cristal está formado por redes de átomos regulares que actúan como redes de difracción muy finas. Los diagramas de interferencia resultantes pueden fotografiarse y analizarse para determinar la longitud de onda de los rayos X incidentes o la distancia entre los átomos del cristal, según cuál de ambos datos se desconozca. Los rayos X también pueden difractarse mediante redes de difracción rayadas si su espaciado es aproximadamente igual a la longitud de onda de los rayos X.

Aplicaciones de los rayos X

Los rayos X se emplean sobre todo en los campos de la investigación científica, la industria y la medicina.

Medicina

Las fotografías de rayos X o radiografías y la fluoroscopia se emplean mucho en medicina como herramientas de diagnóstico. En la radioterapia se emplean rayos X para tratar determinadas enfermedades, en particular el cáncer, exponiendo los tumores a la radiación.

La utilidad de las radiografías para el diagnóstico se debe a la capacidad de penetración de los rayos X. A los pocos años de su descubrimiento ya se empleaban para localizar cuerpos extraños, por ejemplo balas, en el interior del cuerpo humano. Con la mejora de las técnicas de rayos X, las radiografías revelaron minúsculas diferencias en los tejidos, y muchas enfermedades pudieron diagnosticarse con este método. Los rayos X eran el método más importante para diagnosticar la tuberculosis cuando esta enfermedad estaba muy extendida. Las imágenes de los pulmones eran

Anatomía Humana

fáciles de interpretar porque los espacios con aire son más transparentes a los rayos X que los tejidos pulmonares. Otras cavidades del cuerpo pueden llenarse artificialmente con materiales de contraste, de forma que un órgano determinado se vea con mayor claridad. El sulfato de bario, muy opaco a los rayos X, se utiliza para la radiografía del aparato digestivo. Para examinar los riñones o la vesícula biliar se administran determinados compuestos opacos por vía oral o intravenosa. Estos compuestos pueden tener efectos secundarios graves, por lo que sólo deben ser empleados después de una consulta cuidadosa. De hecho, el uso rutinario de los rayos X se ha desaconsejado en los últimos años, ya que su utilidad es cuestionable.

Un aparato de rayos X de invención reciente, y que se emplea sin compuestos de contraste, proporciona visiones claras de cualquier parte de la anatomía, incluidos los tejidos blandos. Se conoce como escáner (*scanner*) o aparato de tomografía axial computerizada; gira 180° en torno al cuerpo del paciente emitiendo un haz de rayos X del grosor de un lápiz en 160 puntos diferentes. Unos cristales situados en los puntos opuestos reciben y registran la absorción de los distintos espesores de tejido y huesos. Estos datos se envían a un ordenador o computadora que convierte la información en una imagen sobre una pantalla. Con la misma dosis de radiación que un aparato de rayos X convencional, puede verse todo un corte de espesor determinado del cuerpo con una claridad aproximadamente 100 veces mayor. El escáner fue inventado en 1972 por el ingeniero electrónico británico Godfrey Hounsfield, y en 1979 ya se había generalizado su uso.

Resonancia magnética

Técnica de diagnóstico por imagen que utiliza los principios de la resonancia magnética nuclear (RMN). Aunque las imágenes de resonancia magnética se han producido en las dos últimas décadas, la investigación básica en este campo se inició en las décadas de 1930 y 1940, y comprendió investigaciones fundamentales de físicos sobre la interacción del núcleo atómico con campos magnéticos. Las primeras imágenes de resonancia magnética se publicaron a principios de la década de 1970 y sus aplicaciones médicas se han acelerado en laboratorios y centros médicos de todo el mundo desde 1983 hasta 1993.

El observador ocasional se puede ver desbordado por la multitud de técnicas de imagen médicas y aplicaciones disponibles utilizando las imágenes de resonancia magnética. La resonancia magnética es considerada por muchos como la modalidad de diagnóstico por imagen más versátil, poderosa y sensible disponible en la actualidad. Su importancia médica se puede resumir brevemente como la capacidad de generar finas secciones de modo no invasivo, imágenes funcionales de cualquier parte del organismo desde cualquier ángulo y dirección en un periodo relativamente corto. Además, las recientes técnicas han permitido la visualización del corazón con exquisito detalle anatómico desde cualquier ángulo y dirección empleando la técnica del trazado electrocardiográfico. Otros avances en esta técnica permiten la visualización de las arterias y venas empleando la técnica denominada angiografía por resonancia magnética. Es más, las imágenes espectroscópicas de resonancia magnética permiten rastreos de componentes bioquímicos que corresponden a cualquier corte anatómico del cuerpo humano. Esto produce una información biomédica y anatómica básica con un gran potencial para el conocimiento fundamental y el diagnóstico precoz de múltiples enfermedades.

El principio de la resonancia magnética es aplicable al cuerpo humano porque está lleno de pequeños imanes biológicos, de los cuales el más abundante y que mejor responde es el núcleo del átomo de hidrógeno, el protón. Los principios de la resonancia magnética tienen ventaja sobre la distribución aleatoria de protones que poseen propiedades magnéticas fundamentales. Este proceso comprende tres pasos básicos. En el primero, esta técnica genera una condición de estado regular dentro del cuerpo al colocar al mismo en un campo magnético potente y seguro (30.000 veces más fuerte que el campo magnético de la Tierra). En segundo lugar, cambia el estado de orientación constante de los protones al estimular el organismo con la energía de radiofrecuencia. En tercer lugar, la estimulación de la radiofrecuencia finaliza y 'oye' al cuerpo transmitir la información sobre sí mismo en esta frecuencia 'resonante' especial mediante una antena diseñada para tal efecto. La señal transmitida se detecta y sirve de base en la construcción de imágenes internas del cuerpo empleando principios de ordenadores similares a los que fueron desarrollados por los rayos X, la TAC (tomografía axial computerizada) y los escáneres TC.

La resonancia magnética es la técnica de diagnóstico de elección esencial para todos los procesos del cerebro y del sistema nervioso central y se está empleando mucho en la práctica médica habitual. Las imágenes de esta técnica ofrecen una resolución anatómica equivalente y una resolución de contraste superior a los rayos X y escáneres TC. Producen información funcional similar a la PET (tomografía de emisión de positrones) pero con mayor detalle anatómico. El escáner de resonancia magnética también aporta información complementaria a las imágenes de rayos X por la capacidad de esta

Anatomía Humana

técnica de distinguir múltiples intensidades de tejido blando en condiciones normales y patológicas. La resonancia magnética está libre de riesgo, exceptuando unas pocas contraindicaciones, como en pacientes portadores de marcapasos, pacientes que deban tener instrumentos de hierro cerca de los ojos (por ejemplo, un trabajador con casco metálico), trasplantes de oído interno y algunos clips de aneurismas en el cerebro. A pesar de que las imágenes de resonancia magnética son relativamente caras, es uno más de los ejemplos disponibles de la información diagnóstica avanzada, sin riesgo y en ocasiones menos costoso por su creciente capacidad de facilitar diagnósticos en pacientes no hospitalizados.

Práctico de Neuroanatomía

Macroscópica y microscópica del cerebro

ACTIVIDADES

1.- Empleando cortes frontales de cerebro distinga:

- La región cerebral a la cual corresponde (Ej. Cortes de niveles posteriores del cerebro). Fundamentando las observaciones. Seleccione cortes de niveles anterior, medio y posterior.
- Describa la ubicación anatómica de estructuras diencefálicas más representativas de cada corte y esquematice.
- Es necesario comenzar de la base que el prosencéfalo es una de las partes del encéfalo humano, el cual se divide en prosencéfalo, como ya fue nombrado, y en mesencéfalo. A continuación nos referiremos al prosencéfalo, que es donde se encuentra el diencefalo.
- Prosencéfalo primitivo se divide en dos partes principales; éstas son llamadas *diencefalo* y *telencefalo*. El diencefalo, que contiene el tálamo y el hipotálamo, es un centro coordinador principal del cerebro. El tálamo, dos masas oviformes de materia gris apretujadas dentro del cerebro, constituye el principal centro relé entre el tallo cerebral y los centros superiores del cerebro. Sus núcleos procesan y clasifican la información sensorial. El hipotálamo, que se encuentra exactamente debajo del tálamo, contiene núcleos encargados de coordinar las actividades asociadas con el sexo, el hambre, la sed, el placer, el dolor y la ira. Como se ha visto en capítulos previos, contiene el termostato de los mamíferos y es la fuente de las hormonas ADH y oxitocina, que se almacenan en las hipófisis y se liberan desde su lóbulo posterior. Aun más importante, el hipotálamo es el centro principal para la integración de los sistemas nervioso y endocrino, y actúa mediante su liberación de hormonas peptídicas que regulan la secreción de hormonas trópicas por la hipófisis anterior.
- Como información adicional y referida a la comprensión del esquema. A continuación, se hablará acerca del telencefalo o conocido también como "cerebro distal" es la porción más anterior del cerebro y la estructura que ha experimentado más cambios en el curso de la evolución de los vertebrados. En los vertebrados más primitivos, los peces, está relacionado casi exclusivamente con la información olfatoria y se lo conoce como rinencefalo, o "cerebro olfativo". En los reptiles, y especialmente en las aves, la estructura más prominente del telencefalo es el cuerpo estriado, que está relacionado con el control del comportamiento estereotipado complicado. En los mamíferos, el *cerebro*, la porción central del telencefalo, está desdoblado en los dos hemisferios cerebrales y su tamaño es muy grande con respecto a otras partes del encéfalo. Este incremento alcanza su máxima extensión (hasta el momento) en el cerebro humano, en el cual los muchos pliegues y circunvoluciones de su superficie, la corteza cerebral, aumenta su área superficial. En los seres humanos, el cerebro ocupa el 80% del volumen total del encéfalo. El arrugamiento y plegamiento de la corteza permite que su enorme área de 2500 CM² quepa en cráneo. Los hemisferios cerebrales se conectan entre sí por una masa de fibras muy compacta y relativamente grande, llamada el cuerpo calloso.
- En cuanto a los detalles anatómicos del tálamo: Está formado por un conjunto de núcleos interpuestos en las vías sensitivas. En él se integran distintos tipos de sensibilidad para ser luego proyectados.
- En especies inferiores, en las que la corteza está poco desarrollada, el tálamo sirve como el más alto nivel de integración sensorial. Con el mayor desarrollo cortical alcanzado en especies más avanzadas es en la corteza donde se logra el más fino grado de sensibilidad. Sin embargo, aun en el hombre, ciertas sensaciones poco discriminativas de tipo doloroso y térmico alcanzan niveles conscientes en el tálamo.
- El tálamo tiene una forma ovoidea y alcanza 25 milímetros en su diámetro mayor anteroposterior. Está dividido en dos porciones, lateral y medial, por una lámina de sustancia blanca, que en su porción anterior se bifurca para envolver la extremidad anterior, o tubérculo anterior. La superficie dorsal está recubierta por una delgada lámina de sustancia blanca, el stratum zonale

Anatomía Humana

y hace parte del piso del ventrículo lateral. Su cara lateral está separada de las fibras de la cápsula interna por otra delgada membrana de sustancia blanca, la lámina medular externa. Su extremidad posterior se proyecta en la fisura transversal del cerebro sobre el tubérculo cuadrigémino superior.

Núcleos y conexiones

Los núcleos del tálamo son numerosos. A continuación nos referimos sólo a los más prominentes por su tamaño, sus proyecciones y su significación funcional. Para ello los consideramos en seis grupos como sigue:

I Grupo nuclear anterior.

Forman en conjunto el tubérculo anterior del tálamo. Estos núcleos reciben fibras de los cuerpos mamilares a través del fascículo miltalámico y envían sus axones al giro del cíngulo.

II Núcleos de la línea media. Son pequeños grupos de neuronas situados por debajo de la pared del III ventrículo y de la masa intermedia. Sus conexiones se establecen con el hipotálamo y con otros núcleos hipotalámicos.

III Núcleos mediales. Están situados por dentro de la lámina medular interna; entre ellos se destaca el núcleo medialis dorsalis o dorso mediano. Este gran núcleo se extiende desde el tubérculo anterior hasta el tercio posterior del tálamo. Consta de dos porciones, una interna o magnocelular y una externa o parvocelular, diferenciables tanto por el tipo de sus células como por sus conexiones.

IV Núcleos de la lámina medular Interna o núcleos intralaminares. Son pequeñas masas nucleares situadas en el espesor de la lámina medular interna. Sus conexiones aferentes y eferentes, se establecen con otros núcleos talámicos y probablemente con distintos núcleos de la formación reticular del tallo cerebral. El mayor de estos núcleos es el núcleo centromediano situado en el tercio medio del tálamo.

V Núcleos de la porción lateral. Situados entre las láminas medulares interna y externa. Para su esquematización se divide en dorsal y ventral. Los núcleos del grupo ventral son:

- Núcleo ventral anterior. Situado en la porción anterior del tálamo; tiene conexiones con el globus pallidus, a través del llamado fascículo talámico.
- Núcleo ventral lateral. Recibe fibras de las braquias conjuntivas y el núcleo rojo y se proyecta al área motora de la corteza., estableciéndose un vínculo entre el cerebelo y la corteza motora.
- Núcleo ventral posterior. Está subdividido en varias masas nucleares de las cuales nos referiremos a dos:
 - 1) El núcleo ventral posterolateral que recibe las fibras del lemnisco medio y de los fascículos espinotalámicos y envía sus axones a la porción superior de la circunvolución postcentral siguiendo una clara ordenación espacial y
 - 2) El núcleo ventral posteromedial que recibe las fibras del lemnisco trigeminal y se proyecta a la porción inferior de la circunvolución postcentral.

Núcleo de la porción lateral dorsal. Son dos, el núcleo lateral dorsal y el lateral posterior, que reciben fibras de varios núcleos talámicos y envían sus axones en especial a la corteza temporal y parietal.

Núcleo reticular. Es una delgada capa de sustancia gris situada por dentro de la lámina medular externa. Para algunos este núcleo es la continuación rostral de la formación reticular y hace parte junto con los núcleos intralaminares del sistema de proyección difuso talamocortical.

VI- Grupo nuclear posterior.

Pulvinar. Presenta varias subdivisiones (lateral, medial e inferior). Recibe fibras de los núcleos ventral posterolateral, cuerpos geniculados y otros núcleos talámicos y se proyecta a la corteza de los lóbulos parietal, temporal y occipital.

Anatomía Humana

- Cuerpo geniculado medio. Queda adyacente a la parte exterior y ventral del pulvinar. Sus fibras aferentes vienen de los núcleos cocleares dorsal y ventral, de los núcleos olivares superiores y del núcleo del tubérculo cuadrigémino inferior, que a él llegan a través del pedúnculo del tubérculo cuadrigémino inferior.
- Cuerpo geniculado lateral. Situado por fuera del cuerpo geniculado medio y ventralmente al pulvinar, está formado por seis capas de sustancia gris separadas por láminas de sustancia blanca.
- En cuanto a los detalles anatómicos del hipotálamo. El hipotálamo es el centro de la coordinación del sistema neurovegetativo. A él llegan las vías aferentes viscerales y de él parten los estímulos adecuados para el normal funcionamiento visceral. Tiene directa conexión con el lóbulo límbico a través de las cuales las vivencias emocionales adquieren una manifestación orgánica. Además, sus células responden a los cambios de concentración de ciertas hormonas y de la hemoconcentración con lo cual viene a ser un alto centro de coordinación endocrino.

Divisiones del hipotálamo.

Varias divisiones topográficas facilitan el esquema de su organización anatómica. En secuencia anteroposterior se pueden distinguir en él una región anterior, o supraóptica en relación con el quiasma óptico, una zona intermedia o tuberal, en relación con el infundíbulo y una zona posterior o mamilar. En cortes transversales se consideran dos regiones, una medial, vecina a la pared del ventrículo donde se agrupan predominantemente los núcleos y una lateral por donde cursan las fibras que a él llegan y que de él salen.

Núcleos hipotalámicos. Los núcleos del hipotálamo son pequeños y algunos de ellos mal definidos en sus límites; entre los núcleos se describen las áreas hipotalámicas cuyas neuronas están difusamente distribuidas.

Núcleos de la región supraóptica.

Núcleos supraópticos. De neuronas grandes y redondeadas; se encuentran situadas por encima del tracto óptico cerca del quiasma.

Núcleo preóptico. Situado un poco por delante del anterior y entre éste y la comisura anterior.

Núcleo paraventricular. Situado en la porción más dorsal de esta región. Sus neuronas son similares a las del núcleo supraóptico.

Área hipotalámica anterior.

Comprendida entre los núcleos preóptico, supraóptico y paraventricular.

Núcleos de la región tuberal. Las neuronas de esta región se distribuyen lateralmente entre los núcleos dorsomedial, ventromedial, área hipotalámica dorsal y núcleo arciforme que se continúa por el piso del III ventrículo en el del lado opuesto.

Núcleos de la región mamilar. En la región mamilar están situados ventralmente los cuerpos mamilares, con sus núcleos lateral y medial y el área hipotalámica posterior situada dorsalmente en ellos.

Observación de preparados histológicos:

Observe, dibuje y describa las capas de la corteza cerebral

La corteza cerebral es una capa delgada de materia gris de aproximadamente 1,5 a 4 milímetros de espesor, que cubre la superficie de los hemisferios cerebrales. Es el desarrollo más reciente en la evolución del cerebro de los vertebrados. Los peces y los anfibios no tienen corteza cerebral, y los reptiles y las aves sólo tienen una indicación rudimentaria de corteza. Los mamíferos más primitivos, tales como las ratas, tienen una corteza relativamente lisa. Sin embargo, entre los primates, la corteza se hace crecientemente compleja. De los aproximadamente 100.000 millones de células nerviosas del cerebro humano, se ha calculado que aproximadamente 10.000 millones están en la corteza cerebral.

Anatomía Humana

En el Homo sapiens y otros primates, cada uno de los hemisferios cerebrales está dividido en lóbulos por dos fisuras o surcos profundos en la superficie. Las fisuras principales son el surco central, que desciende por el costado de cada hemisferio, y el surco lateral. En cada hemisferio hay cuatro lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital.

Aunque la mayor parte del funcionamiento de la corteza cerebral se conoce poco, es la región más minuciosamente estudiada del cerebro humano e, inherentemente, la más fascinante.

Por medio de la citoarquitectura y la mieloarquitectura, se pudo dividir la corteza cerebral en tres grandes territorios:

I Allocortex, que se caracteriza por su estructura primitiva y elemental: tiene una capa granular receptora y una capa piramidal efectora (archicortex); o también puede caracterizarse por la confusión de las capas celulares (paleocortex). Archicortex y paleocortex forman el archipallium.

II El Mesocortex, es en esta corteza de tipo mixto en que los islotes de allocortex están rodeados de isocortex.

III Isocórtex, consta de seis capas bien individualizadas; topográficamente, cubre todo el territorio del neopallium y las capas son las siguientes:

- Capa molecular o plexiforme. Está formada por fibras tangenciales, células horizontales de Cajal y algunas células granulares; en ella terminan las dendritas apicales de las células piramidales de estratos inferiores.
- Capa granular externa o capa de las pirámides pequeñas. En ella predominan las células de pequeño tamaño, granulares y piramidales.
- Capa de células piramidales. Puede ser subdividida en dos estratos, uno superficial con pirámides de tamaño mediano y uno profundo en que predominan las pirámides de gran tamaño.
- Capa granular interna. Predominan en ésta las células pequeñas tipo II de Golgi.
- Capa ganglionar o de las grandes pirámides. De éstas células y de las de la capa 6 se originan en especial las fibras eferentes de la corteza. En la zona motora de la corteza esta capa presenta células piramidales gigantes, o células de Betz, cuyos axones hacen parte de los fascículos corticoespiniales.
- Capa de células fusiformes o polimorfos. Está formada por grandes células fusiformes cuyos axones pasan a la sustancia blanca: sus dendritas establecen contactos con neuronas de estratos más superficiales.
- Para cada capa dibuje un tipo neuronal característico.

Tipos de neuronas de la corteza:

- Células piramidales. Son las más numerosas y se clasifican según su tamaño en pequeñas (10 u) medianas, grandes y gigantes (más de 100 u). Su forma es aproximadamente piramidal con su vértice dirigido a la superficie; de el parte una gruesa dendrita provista de numerosas ramificaciones que se dirige hacia capas más superficialmente situadas; parten también dendritas del resto de su superficie, y de su base se origina un axón que en las células de mayor tamaño penetra a la sustancia blanca.
- Células de Martinotti. Las ramificaciones de estas células terminan dentro de la corteza misma; tiene como característica diferencial la de tener sus axones dirigidos verticalmente a capas más superficiales.
- Células horizontales de Cajal. Están presentes en la capa más superficial de la corteza; sus cuerpos son pequeños y fusiformes y sus prolongaciones se extienden paralelamente a la superficie.
- Células granulares (gránulos o células estrelladas). Son pequeñas células tipo II de Golgi, y el cuerpo es de 4 - 8 u.
- Células fusiformes o polimorfos. Son grandes y se encuentran en las capas más profundas de la corteza; dendritas ascienden a estratos superiores mientras que sus axones pasan de inmediato a la sustancia blanca.
- Dibuje una dendrita donde se observen espinas dendríticas, señalando el tipo de dendrita (apical o basal).

Conclusiones

Anatomía Humana

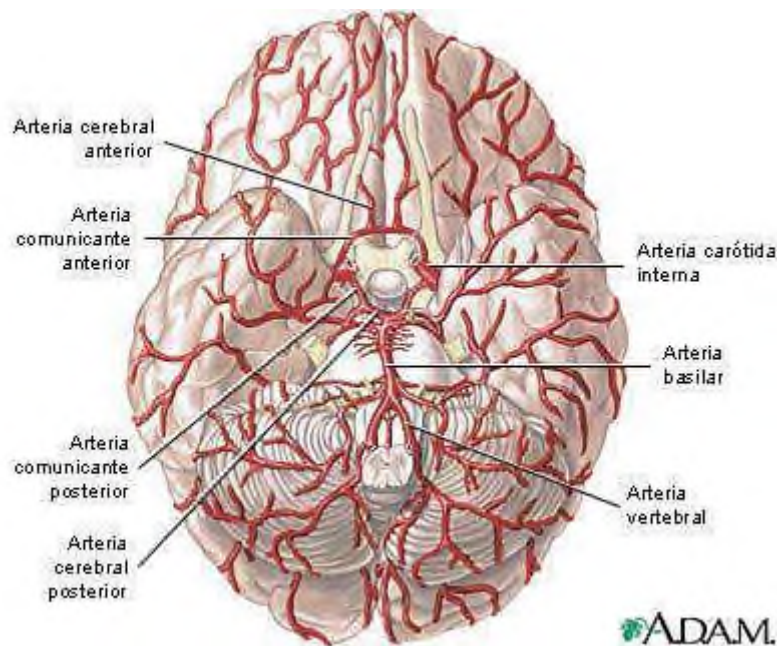
A través del análisis macroscópico, se han identificado las diferentes partes que fueron destinadas a la observación. Estas fueron:

- Mesencéfalo
- Protuberancia anular
- Cuerpo calloso
- III ventrículo
- Acueducto de Silvio
- Sustancia blanca

Sustancia gris

IRRIGACION DEL SISTEMA NERVIOSO

Arteria carótida



Las arterias carótidas son cada una de las dos arterias derecha e izquierda, que discurren en su mayor parte a ambos lados del cuello y que irrigan tanto el cuello como la cabeza. Las arterias carótidas inicialmente se llaman arterias carótidas primitivas o carótidas comunes, y después se bifurcan en arteria carótida externa y arteria carótida interna.

Arterias carótidas primitivas

Las carótidas primitivas son un par de arterias (derecha e izquierda) que nacen en los grandes troncos arteriales del tórax en diferentes lugares:

La arteria carótida primitiva derecha nace del tronco braquiocefálico, es más corta que su homóloga izquierda puesto que nace en la porción más interna de la región supraclavicular. Presenta por delante a la articulación esternoclavicular y la inserción del músculo esternocleidomastoideo, por dentro está casi en contacto con la tráquea y por fuera la arteria subclavia.

La arteria carótida primitiva izquierda nace del cayado de la arteria aorta en su porción ascendente. Se relaciona por delante con el tronco venoso braquiocefálico izquierdo, por dentro discurre paralela a la tráquea, aunque más alejada que su homóloga derecha. Por detrás discurre el esófago, y en entre tráquea y esófago el nervio recurrente izquierdo, por fuera el nervio freni y el neumogástrico.

Tanto la carótida primitiva izquierda como derecha, discurren por el cuello de forma similar a través de la región carotídea en forma de prisma triangular, que presenta:

Una pared posterior osteomuscular formada por las apófisis transversas de las vértebras cervicales forradas por los músculos prevertebrales del cuello.

Anatomía Humana

Una pared interna visceral formada por la tráquea y la laringe por delante y por el esófago y la faringe por detrás.

Una pared anteroexterna muscular formada por el músculo esternocleidomastoideo. La carótida común se separa de este músculo por la vena yugular interna. En la parte posterior, entre carótida y yugular discurre el nervio neumogástrico.

Las dos carótidas comunes no emiten ninguna rama colateral en su trayecto hasta el borde superior del cartílago tiroides donde se bifurca cada una en sus dos ramas terminales: la arteria carótida externa y la arteria carótida interna (derecha e izquierda respectivamente).

Arteria carótida externa

La carótida externa es la arteria de la cara y de los tegumentos de la cabeza, emerge de la bifurcación carotídea en el borde superior del cartílago tiroides a la altura de la cuarta vértebra cervical. Continúa su trayecto hasta que divide en dos ramas terminales: la arteria temporal superficial y la arteria maxilar interna.

En el trayecto de la arteria carótida externa se aprecian dos porciones:

Primera porción que comienza desde su origen en el borde superior del cartílago tiroides hasta el cruce transversal del vientre posterior del músculo digástrico por delante de la arteria. Esta primera porción también se llama región carotídea superior.

Segunda porción, que comienza desde el vientre posterior del digástrico, cruza los músculos estíleos, discurre muy próxima a la faringe y penetra un poco en la parótida. Termina bifurcándose en sus dos ramas terminales en el borde posterior del cuello del cóndilo de la mandíbula.

Las arterias colaterales de la arteria carotídea externa durante su recorrido son seis:

Arteria tiroidea superior, que se dirige hacia delante.

Arteria lingual, que se dirige hacia delante.

Arteria facial, que se dirige hacia delante.

Arteria occipital, que se dirige hacia atrás.

Arteria auricular posterior, que se dirige hacia atrás.

ramas terminales

arteria temporal superficial

arteria maxilar interna: da 15 ramas de las cuales 5 colaterales

Arteria carótida interna

Es la segunda rama de la arteria carótida primitiva, que se distribuye por la parte anterior y superior del encéfalo y del globo ocular. Desde su origen en el borde superior del cartílago tiroides, la carótida interna asciende algo oblicua hacia atrás a la región carotídea superior, luego atraviesa el espacio retroestíleo, penetra en el conducto carotídeo (porción intrapetrosa) y describe aquí dos codos que la llevan encima del agujero rasgado anterior en la cavidad craneal. Dentro del cráneo tiene un trayecto intradural en el interior del seno cavernoso. Termina en la apófisis clinoides anterior dividiéndose en cuatro ramas terminales muy divergentes: la arteria cerebral anterior, la arteria cerebral media, la arteria comunicante posterior, y la arteria coroidea.

La arteria carótida interna no emite ninguna rama colateral en la porción cervical. En la porción intrapetrosa emite el ramo caroticotimpánico, en el seno cavernoso emite una rama anastomótica para la arteria vidiana, otra anastomótica para la meníngea media y finalmente en la apófisis clinoides anterior emite una rama importantísima, la arteria oftálmica.

Las arterias del SNC se dividen en corticales o superficiales y perforantes o profundas; en algunos sitios las corticales son circunferenciales y se dividen en cortas o largas.

Anatomía Humana

Encéfalo

La circulación encefálica depende de dos sistemas: el carotídeo y el vertebrobasilar.

La carótida interna, después de originarse de la carótida primitiva, sigue un trayecto en el cuello en el cual no emite ramas; ingresa al peñasco por el conducto carotídeo en donde tiene relaciones importantes:

-por detrás esta la caja timpánica

-por fuera la trompa de Eustaquio

-por arriba el ganglio de Gasser (está separado por una lámina ósea muy delgada)

Además, en este sitio está rodeada por el plexo carotídeo (vegetativo-simpático) y emite sus primeras ramas: caroticotimpánicas.

Posteriormente entra a la fosa craneal media por el vértice del peñasco, atravesando el fibrocartílago que llena el agujero rasgado anterior. La arteria después pasa por el seno cavernoso donde emite pequeños ramos meníngeos e importantes ramos hipofisarios; al salir del seno cavernoso, da origen a la arteria oftálmica y a la altura de las apófisis clinoides anterior y media, emite la arteria comunicante posterior y la coroidea anterior, y se divide en sus ramas terminales: arterias cerebrales anteriores y medias.

*Nota: debido a que tienen el mismo calibre, la arteria cerebral media puede considerarse como una continuación directa de la carótida interna, y el origen de la coroidea anterior bien podría ser un límite para el cambio de nombre.

La arteria vertebral después de originarse de la subclavia, asciende por los primeros 6 agujeros transversos de la columna cervical, y entra al cráneo por el agujero magno. (En su trayecto intracraneal, la vertebral izquierda suele ser de mayor calibre que la derecha) Emite algunas ramas para las meninges de la fosa craneal posterior y en la porción inferior del bulbo emite a la arteria cerebelosa posteroinferior (llamada PICA por sus siglas en inglés) y a una raíz para la formación de la espinal anterior.

Después las arterias vertebrales se inclinan hacia la línea media para unirse a nivel del surco bulboprotuberancial y formar el tronco basilar.

El tronco basilar asciende por la cara anterior de la protuberancia donde emite una serie de ramas pònticas y pasa por la cisterna pòntica.

En el borde inferior del puente emite de cada lado una arteria cerebelosa anteroinferior (AICA) y una arteria auditiva interna las cuales forman una pinza para el VI par craneal y más hacia afuera para los pares VII y VIII que emergen del ángulo pontocerebeloso.

En el borde superior del puente el tronco basilar da origen a la arteria cerebelosa superior e inmediatamente después se divide en arterias cerebrales posteriores. Estas dos últimas arterias forman una pinza para los pares craneales III y IV.

Después de un resumen de la entrada de los dos sistemas (carotídeo y vertebro-basilar) al cráneo, tenemos que:

arteria cerebral anterior rama terminal de la carótida interna.

arteria cerebral media rama terminal (o continuación directa) de la carótida interna.

arteria cerebral posterior rama terminal del tronco basilar.

El polígono de Willis, es una anastomosis heptagonal de las arterias cerebrales principales.

El polígono esta alrededor del quiasma óptico y junto con la hipófisis asemeja una rueda, siendo el tallo de la glándula el eje de la rueda y los ramos hipofisarios que emite el polígono, los rayos de la rueda, la anastomosis es formada por las arterias cerebrales anteriores y posteriores y es completada por las arterias comunicantes:

Anatomía Humana

-la anterior que une a las dos cerebrales anteriores.

-la posterior que se origina de la carótida interna y va hacia las cerebrales posteriores.

El polígono de Willis, puede tener muchas variantes anatómicas y sus vasos presentan a menudo calibre diferentes.

Las ramas coroideas de los vasos cerebrales se distribuyen en los plexos coroideos del 3o. ventrículo y de los ventrículos laterales.

La coroidea anterior se origina de la carótida interna o de la cerebral media
La coroidea posterior se origina de la arteria cerebral posterior.

Características principales de cada arteria cerebral:

La arteria cerebral anterior pasa hacia la línea media por arriba del nervio óptico y asciende en el surco interhemisférico donde está unida con la del lado opuesto por la comunicante anterior. Después sigue una curva a lo largo del cuerpo calloso por lo que en este sitio se le denomina pericallosal. Una rama importante es la arteria recurrente de Heubner que se introduce en el espacio perforado anterior. La arteria cerebral anterior irriga la mayor parte de la cara interna del hemisferio cerebral.

La arteria cerebral media se profundiza en la cisura de Silvio para dirigirse hacia la ínsula de Reil; es encargada de la irrigación de casi la totalidad de la cara externa del hemisferio cerebral. Sus ramos perforantes son importantísimos; son llamadas arterias talamoestriadas y se dividen en un grupo interno y otro externo. Una de las del grupo externo generalmente la más larga y externa, experimenta rotura con tanta frecuencia que se ha llamado "arteria de la hemorragia cerebral" o arteria de Charcot.

La arteria cerebral posterior, se encarga de la irrigación del lóbulo occipital y del área límbica; abarca toda el área visual y por lo tanto las lesiones de sus ramas causan defectos en la visión.

En cuanto al cerebelo y al tallo encefálico, al estudiante que todavía no aprende con precisión las estructuras relacionadas, solo le basta saber que:

-el cerebelo---recibe irrigación obviamente de las arterias cerebelosas.

-mesencéfalo y puente---reciben ramas de las arterias cercanas.

-bulbo raquídeo---una gran parte está irrigada por la PICA.

En un estudio más detallado como el que compete a la neuroanatomía el estudiante encontrará sin embargo que cada rama y su sitio de irrigación es importante por el hecho de que algunas lesiones se diagnostican con facilidad por los signos y síntomas que presenta determinado síndrome.

Médula espinal

La médula espinal está irrigada por ramas de arterias importantes. La arteria espinal o medular anterior nace de las arterias vertebrales y desciende por el surco anterior, dando ramas que penetran en él y que emiten vasos perforantes centrales. Las arterias radicales anteriores proceden de las vertebrales y cervicales profundas a nivel cervical, y progresivamente, de las intercostales posteriores, lumbares y sacras laterales, ingresando en el canal raquídeo con las raíces anteriores, uniéndose después a la arteria medular anterior. Sólo 6-8 de ellas son de calibre significativo, destacando especialmente la arteria radical anterior mayor de Adamkiewicz, en la región lumbar alta.

Las arterias medulares posteriores nacen de las vertebrales y cerebelosas posteroinferiores. Son dos y corren paralelas, a derecha e izquierda del surco posterior, uniéndose a las arterias radicales posteriores que, procedentes de los mismos troncos que las anteriores, penetran con las raíces posteriores, y sólo unas pocas son relevantes. El sistema arterial anterior tiene mayor entidad que el posterior, dado los especiales requerimientos de las astas anteriores. Ambos sistemas terminan en los plexos piales, que conforman una red vascular que rodea la médula, emitiendo vasos perforantes periféricos. Existen además otros circuitos anastomóticos, mediante circulación colateral en la región cervical alta, y lazos anastomóticos entre la arteria medular anterior y las posteriores en el cono medular. La médula cervical baja (C5-C8) es la zona más vulnerable a la isquemia por hallarse alejada de las colaterales superiores y de las arterias radicales importantes que se encuentran en niveles más inferiores.

Anatomía Humana

Existe paralelismo con el flujo sanguíneo cerebral en cuanto a su autorregulación, ya que el flujo medular se autorregula entre tensiones arteriales medias de 60 y 120 mmHg, haciéndose dependiente de la presión por fuera de estos límites, produciéndose o agravándose la isquemia medular, con especial peligro en la hipotensión arterial mantenida tras LMT. El drenaje venoso es más variable, pero de disposición análoga al sistema arterial, con venas medulares y radicales anteriores y posteriores, que drenan, junto con los plexos venosos extradurales, a las venas intervertebrales, que abandonan el canal medular por el agujero de conjunción. El drenaje final se realiza en la cava superior (a través de las venas vertebrales y cervicales profundas), sistema ázigos (por las venas intercostales y lumbares) y cava inferior (por las venas sacras).

La irrigación del cerebro es doble, es decir, procede de dos orígenes distintos, que son por un lado el tronco basilar y por otro la arteria carótida interna, esta última es la que tiene mayor importancia en la irrigación del cerebro.

La arteria carótida interna penetra en la cavidad craneal por el agujero rasgado anterior y una vez dentro se divide en las siguientes ramas:

- Arteria coroidea anterior
- Arteria cerebral anterior
- Arteria cerebral media
- Arteria oftálmica
- Arteria comunicante posterior

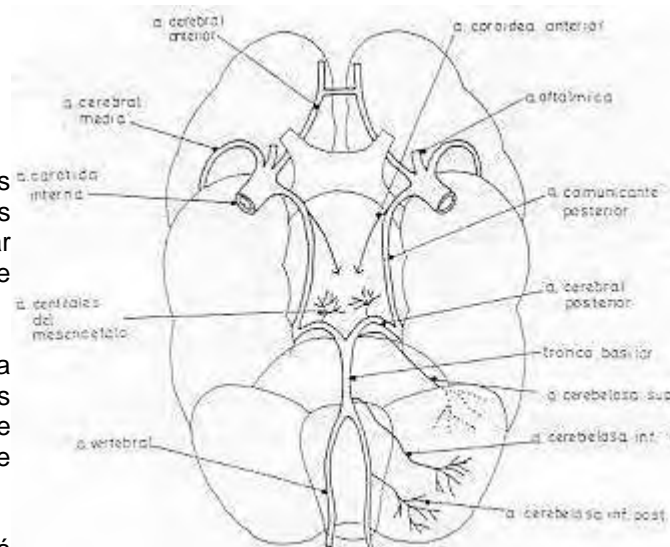
Las ramas comunicantes posteriores se anastomosan con las cerebrales posteriores para formar polígono arterial de Willis que se perfectamente en el dibujo.

arteria oftálmica se encarga de la irrigación del ojo y sus anexos. Las arterias cerebrales anteriores se anastomosan entre sí por medio de arteria comunicante anterior.

polígono arterial de Willis está por delante por las arterias cerebrales anteriores anastomosadas por la arteria comunicante anterior, por detrás por las arterias cerebrales posteriores y por los lados por las arterias comunicantes posteriores.

Podemos distinguir las ramas que proceden de la carótida interna de las ramas que proceden de las arterias vertebrales.

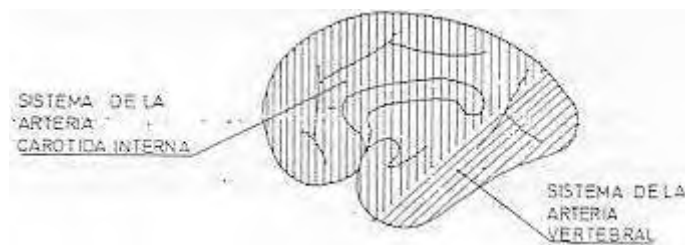
La separación de la parte del cerebro irrigada por la carótida interna y sus afluentes y la parte irrigada por las arterias vertebrales viene dada por una línea que va de arriba a abajo y de atrás a adelante y que pasa por la cisura perpendicular interna, se aprecia en el esquema.



arterias el observa

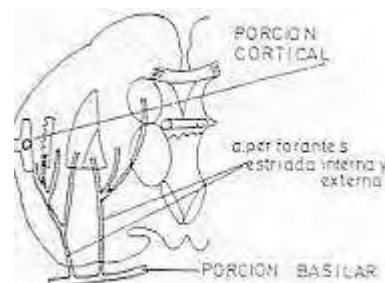
La dos la

El limitado



Arteria cerebral media o silviana:

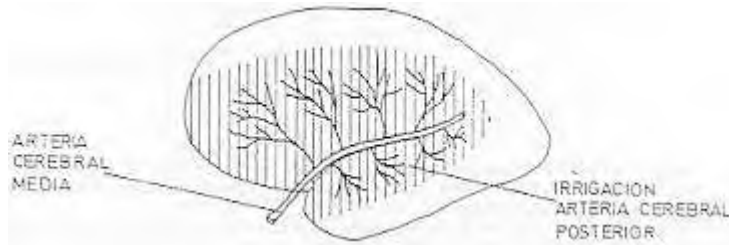
Es una rama de la carótida interna e inmediatamente después de su origen se introduce en la cisura de Silvio y insula de Reil. No aparece en el dibujo de la cara basal por tapada con los opérculos de la insula. Distinguimos en su una porción basilar y otra cortical. Las ramas de la porción



en la estar trayecto basilar

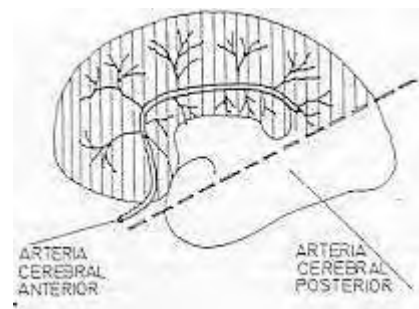
Anatomía Humana

salen por los orificios del espacio perforado anterior y van a irrigar las siguientes partes: Núcleo Caudado (excepto parte de su cabeza), Tálamo (excepto su polo posterior, Pálido, Putamen, Claustro o Antemuro, Rodilla y brazo frontal de la cápsula interna, cápsula externa y cápsula extrema). Entre las arterias que van a la cápsula externa hay que destacar una que se rompe con facilidad, es la llamada arteria de la hemorragia cerebral de Charcot. Las ramas de la porción cortical surgen de la cisura de Silvio y van a irrigar la corteza de la cara externa. Exceptuando una franja paralela al borde cóncavo, el polo occipital y otra franja paralela al borde cóncavo inferior.



Arteria cerebral anterior:

Rama de la carótida interna que sigue al cuerpo calloso cara craneal, y va a situarse en el fondo de la cisura interhemisférica. En su recorrido da ramas corticales y centrales. Las ramas corticales irrigan la corteza de la medial a excepción de la parte comprendida entre la superior de la cisura simiana y los tubérculos mamilares, franja superior de la cara convexa dando la vuelta en el superior; también irriga al cuerpo calloso y algo del pelúcidum.



por su
cara
muesca
y la
borde
septum

Las ramas centrales irrigan la cabeza del núcleo caudado, la rodilla de la cápsula interna y otras estructuras.

Entre las ramas centrales destaca la arteria de Heubner que se encarga de la irrigación de una parte del tálamo y otra del hipotálamo.

Arteria cerebral posterior:

Es rama del tronco basilar. Va a irrigar la parte posterior del lóbulo temporal y el lóbulo occipital por numerosas ramas terminales, algunas de estas ramas penetran, por medio de la cisura mediana, en la cara interna e irrigan la parte que no ha sido irrigada por la arteria cerebral anterior.

De estas ramas terminales hay varias que destacan por la importancia de la zona que les corresponde irrigar, así distinguimos:

-La arteria calcariana que irriga las áreas visuales.

-Ramas que penetran por el espacio perforado posterior e irrigan a la epífisis, parte posterior del trígono y parte posterior del tálamo.

-Arteria coroidea posterior que atraviesa el espacio perforado posterior y va a irrigar a los plexos coroideos, fundamentalmente a los del III ventrículo.

-Arteria coroidea anterior, rama de la carótida interna. Se introduce por el espacio perforado anterior en los hemisferios cerebrales para irrigar a los plexos coroideos de los ventrículos laterales y al brazo occipital de la cápsula interna.



Enfermedad vascular cerebral y trastornos afines

La interrupción del flujo de sangre al cerebro puede ocasionar la muerte de las células cerebrales o lesionarlas debido a la falta de oxígeno. También pueden resultar afectadas las células cerebrales por una hemorragia en el cerebro o alrededor del mismo. Las alteraciones neurológicas resultantes se denominan accidentes vasculares cerebrales porque se afectan los vasos sanguíneos (vascular) y el encéfalo (cerebro).

La insuficiente llegada de sangre a determinadas partes del cerebro durante un breve período de tiempo produce los accidentes isquémicos transitorios. Dado que se produce un rápido restablecimiento del flujo sanguíneo, el tejido cerebral no muere, como ocurre en el ictus. A menudo, el accidente isquémico transitorio es un aviso precoz de un ictus.

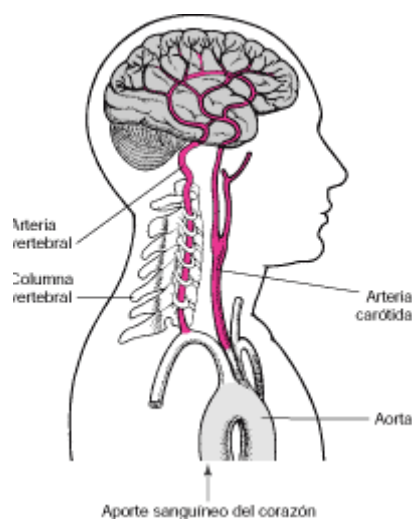
La enfermedad vascular cerebral es la causa más frecuente de incapacidad neurológica en los países occidentales. Los factores que comportan mayor riesgo en las lesiones vasculares del cerebro son la hipertensión y la aterosclerosis (dureza de las arterias por depósito de grasa en sus paredes). La incidencia de la enfermedad vascular cerebral ha disminuido durante las últimas décadas gracias a la concienciación de las personas acerca de la importancia de controlar la presión arterial alta y los valores elevados de colesterol.

Cómo afectan al organismo los ictus o los accidentes isquémicos transitorios depende precisamente del área donde se interrumpió la circulación cerebral o se produjo la hemorragia. Cada área del cerebro está irrigada por vasos sanguíneos específicos. Por ejemplo, la obstrucción de un vaso en el área que controla los movimientos musculares de la pierna izquierda produce debilidad o parálisis en esa pierna. Si se afecta al área encargada del tacto en el brazo derecho, éste perderá la sensación del tacto (sensibilidad táctil). La pérdida de funciones es máxima inmediatamente después de un ictus. Sin embargo, habitualmente se recupera parte de la función, mientras algunas células cerebrales mueren, otras están solamente lesionadas y pueden recuperarse.

En ocasiones, puede producirse un ictus o un accidente isquémico transitorio a pesar de una circulación cerebral normal si el contenido de oxígeno en sangre es insuficiente. Esto puede suceder cuando una persona está afectada de una anemia grave, una intoxicación por monóxido de carbono o bien sufre un trastorno que produce células sanguíneas anómalas o una coagulación anormal, como la leucemia o la policitemia.

Accidente isquémico transitorio

Un accidente isquémico transitorio (AIT) es un trastorno en el funcionamiento del cerebro causado por una deficiencia temporal del aporte de sangre al mismo.



Irrigación del cerebro

La sangre es transportada al cerebro por dos pares de grandes arterias: las arterias carótidas y las

Anatomía Humana

arterias vertebrales. Ambas llevan la sangre desde el corazón; las arterias carótidas circulan a lo largo de la parte anterior del cuello y las arterias vertebrales por la parte posterior del cuello, por dentro de la columna vertebral. Estas grandes arterias desembocan en un círculo formado por otras arterias, del que salen arterias más pequeñas, de modo parecido a como lo hacen las carreteras que nacen de una rotonda de tráfico. Estas ramas llevan sangre a todas las partes del cerebro.

Causas

Los fragmentos de materia grasa y de calcio que se forman en la pared arterial (denominados placas de ateroma) se pueden desprender e incrustarse en un pequeño vaso sanguíneo del cerebro, lo cual puede producir una obstrucción temporal de la circulación y, en consecuencia, un AIT. La acumulación de plaquetas o de coágulos puede también obstruir un vaso sanguíneo y producir un AIT. El riesgo de un AIT está incrementado si la persona padece hipotensión, aterosclerosis, una enfermedad del corazón (especialmente en los casos de anomalía en las válvulas o en la conducción cardíaca), diabetes o un exceso de glóbulos rojos (policitemia). Los AIT son más frecuentes en la edad media de la vida y su probabilidad aumenta a medida que se envejece. En ocasiones, los AIT se manifiestan en adultos jóvenes o niños que padecen una enfermedad del corazón o un trastorno sanguíneo.

Síntomas

Un AIT es de inicio súbito, y por lo general dura entre 2 y 30 minutos; rara vez se prolonga más de 1 a 2 horas. Los síntomas son variables en función de la parte del cerebro que haya quedado desprovista de sangre y oxígeno. Cuando resultan afectadas las arterias que son ramas de la arteria carótida, los síntomas más frecuentes son la ceguera de un ojo o un trastorno de la sensibilidad junto a debilidad. Cuando se afectan las arterias que son ramas de las arterias vertebrales (localizadas en la parte posterior de la cabeza), son frecuentes el mareo, la visión doble y la debilidad generalizada. Sin embargo, pueden manifestarse muchos síntomas diferentes, tales como:

- Pérdida de la sensibilidad o trastornos de la misma en un brazo o una pierna, o en un lado del cuerpo.
- Debilidad o parálisis en un brazo o una pierna, o en todo un lado del cuerpo.
- Pérdida parcial de la visión o de la audición.
- Visión doble.
- Mareo.
- Lenguaje ininteligible.
- Dificultad para pensar en la palabra adecuada o para expresarla.
- Incapacidad para reconocer partes del cuerpo.
- Movimientos inusuales.
- Incontinencia urinaria.
- Desequilibrio y caída.
- Desmayo.

Aunque los síntomas son semejantes a los de un ictus, son transitorios y reversibles. Sin embargo, los episodios de AIT a menudo son recidivantes. La persona puede sufrir varias crisis diarias o sólo 2 o 3 episodios a lo largo de varios años. En el 35 por ciento de los casos un AIT se sigue de un ictus. Aproximadamente la mitad de estos ictus ocurren durante el año posterior al AIT.

Diagnóstico

Las primeras claves diagnósticas para el médico son los síntomas neurológicos súbitos y transitorios que sugieren una disfunción de un área específica del cerebro. A veces es necesario realizar pruebas complementarias para diferenciar los AIT de otros trastornos con síntomas semejantes, como los ataques epilépticos, los tumores, la migraña o los valores anormales de azúcar en sangre. Dado que no se produce una lesión cerebral, el médico no puede basar el diagnóstico en las exploraciones que habitualmente identifican un ictus, como una tomografía computadorizada (TC) o una resonancia magnética (RM).

Los médicos utilizan varias técnicas para valorar la posible obstrucción de una arteria carótidas o de ambas. El flujo irregular de sangre crea ruidos, conocidos como soplos, que pueden escucharse a través del fonendoscopio. Sin embargo, pueden existir soplos en ausencia de una obstrucción significativa. El paso siguiente suele ser una ecografía y un estudio Doppler del flujo sanguíneo, dos pruebas que se realizan simultáneamente para medir el grado de la obstrucción y la cantidad de sangre que puede pasar a través de la misma. En caso de un estrechamiento grave de las arterias carótidas, el médico puede solicitar una RM de las arterias o realizar una angiografía cerebral para

Anatomía Humana

determinar el grado y la localización de la obstrucción. En el caso de la angiografía se inyecta un contraste radiopaco (que se aprecia en las radiografías) en una arteria y al mismo tiempo se hacen las radiografías de la cabeza y del cuello.

A diferencia de lo que ocurre con las arterias carótidas, la ecografía y los estudios Doppler son menos eficaces para evaluar las arterias vertebrales. La única forma de efectuar una comprobación segura de la afectación de una arteria vertebral es mediante la RM o la angiografía. Sin embargo, si se encuentra una obstrucción, puede que no sea posible eliminarla porque la cirugía es más difícil en las arterias vertebrales que en las carótidas.

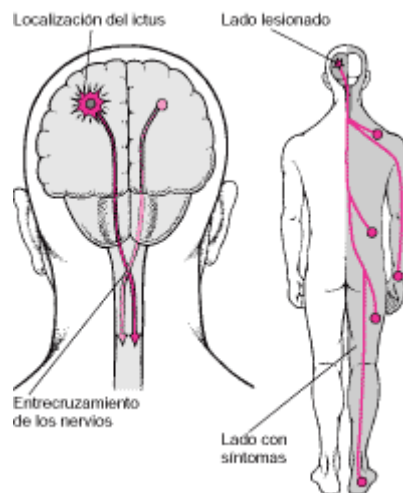
Tratamiento

El tratamiento de los AIT está dirigido a la prevención de los ictus. Los principales factores de riesgo de un ictus son la presión arterial alta, los valores elevados de colesterol, el tabaquismo y la diabetes, por lo que, siempre que sea posible, el primer paso para prevenirlo es abordar o corregir esos factores de riesgo. Se pueden administrar fármacos para reducir la tendencia de las plaquetas a formar coágulos, una de las principales causas del ictus. Uno de los fármacos de elección por su eficacia es la aspirina, que suele prescribirse en dosis de un comprimido para niños una vez al día. A veces se prescribe el dipiridamol, pero en la mayoría de las personas no resulta tan eficaz. Las personas que no toleran la aspirina pueden tomar ticlopidina. Cuando se necesiten fármacos más potentes, el médico puede prescribir anticoagulantes como la heparina o la warfarina.

El grado de obstrucción en las arterias carótidas ayuda al médico a establecer el tratamiento. Si un vaso sanguíneo está obstruido en más del 70 por ciento y si la persona ha tenido síntomas que sugieren un accidente vascular cerebral en los 6 meses anteriores, entonces la cirugía puede ser necesaria para eliminar la obstrucción y prevenir un posible ictus. Habitualmente las obstrucciones menores se eliminan sólo si han causado un AIT o un ictus. Durante la intervención que se suele realizar en estos casos (endarterectomía), el médico elimina los depósitos de grasa (ateromas) de la arteria carótida. Sin embargo, esta intervención tiene un riesgo del 1 al 2 por ciento de causar un ictus. Por otra parte, en las obstrucciones menores que no han producido síntomas, el riesgo quirúrgico parece ser mayor que el que habría sin hacer nada.

Ictus

Un ictus (también denominado accidente vascular cerebral) está caracterizado por la muerte de tejido del cerebro (infarto cerebral) como consecuencia de una insuficiencia circulatoria y el consiguiente déficit de oxígeno al cerebro.



Por qué los ictus afectan sólo a un lado del cuerpo

Los ictus (accidentes vasculares cerebrales) habitualmente lesionan solamente un lado del cerebro. Dado que los nervios en el cerebro se cruzan hacia el otro lado del cuerpo, los síntomas aparecen en el lado del cuerpo opuesto al lado del cerebro que ha sufrido la lesión

Un ictus puede ser isquémico o hemorrágico. En un ictus isquémico, la circulación de una parte del cerebro se interrumpe debido a la obstrucción de un vaso sanguíneo, causada por aterosclerosis o por

Anatomía Humana

un coágulo. En un ictus hemorrágico, se produce la rotura de un vaso sanguíneo, lo que impide la circulación normal y permite que salga sangre y ésta inunde un área del cerebro y lo destruya.

Causas

En un ictus isquémico la obstrucción puede producirse en cualquier parte de algunas de las arterias que van al cerebro. Por ejemplo, en una arteria carótida puede desarrollarse una acumulación importante de grasa (ateroma) y reducir la circulación al mínimo, de la misma forma que el agua pasa por una tubería medio obstruida. Esta situación es grave porque, normalmente, cada arteria carótida aporta un alto porcentaje de la sangre que necesita el cerebro. Dicha materia grasa puede también desprenderse de la pared de la arteria carótida, pasar a la sangre y quedar atrapada en una arteria más pequeña, obstruyéndola por completo.

Las arterias carótidas y vertebrales también pueden resultar obstruidas por otros motivos. Por ejemplo, un coágulo que se haya formado en el corazón o en una de sus válvulas puede desprenderse (convirtiéndose en un émbolo), ascender por las arterias hacia el cerebro y alojarse en el mismo. El resultado es un ictus debido a un émbolo (embolia cerebral). Estos ictus son más frecuentes en las personas sometidas recientemente a cirugía de corazón y en aquellas con válvulas cardíacas defectuosas o con una arritmia cardíaca (especialmente la fibrilación auricular). Una embolia grasosa es una causa poco frecuente de ictus; si la grasa de la médula de un hueso fracturado pasa a la circulación pueden producirse muchas embolias al mismo tiempo si se vuelve más compacto y obstruye las arterias.

Si una inflamación o una infección producen el estrechamiento (estenosis) de un vaso sanguíneo del cerebro, puede ocurrir un ictus. Las sustancias tóxicas como la cocaína y las anfetaminas pueden también estrechar los vasos sanguíneos del cerebro y producir un ictus.

Una caída súbita de la presión arterial puede reducir la circulación cerebral de forma grave, lo que habitualmente hace que la persona simplemente se desmaye. Sin embargo, si la disminución de la presión arterial es grave y prolongada se puede producir un ictus. Esta situación puede ocurrir cuando una persona pierde mucha sangre a causa de una herida o durante una intervención quirúrgica, o bien debido a una frecuencia cardíaca anormal o a una arritmia.

Síntomas y evolución

En general, los ictus son de inicio súbito y de rápido desarrollo, y causan una lesión cerebral en minutos (ictus establecido). Con menos frecuencia, un ictus puede ir empeorando a lo largo de horas, incluso durante uno o dos días, a medida que se va necrosando un área cada vez mayor de tejido cerebral (ictus en evolución). Por lo general, esta progresión suele interrumpirse, aunque no siempre, dando paso a períodos de estabilidad en que el área de tejido necrosado deja de crecer de forma transitoria o en los que se observa cierta mejoría.

En función del área del cerebro afectada pueden producirse muchos síntomas diferentes. Los posibles síntomas son los mismos que se manifiestan en los accidentes isquémicos transitorios. Sin embargo, la disfunción nerviosa suele ser grave, extensa, acompañarse de coma o estupor y suele ser permanente. Además, un ictus puede causar depresiones o incapacidad para controlar las emociones.

Un ictus puede producir un edema o hinchazón del cerebro. Ello es particularmente peligroso debido a que el cráneo deja poco espacio para que el cerebro pueda expandirse. Por ello, la presión resultante pueda ocasionar aún más lesiones al tejido cerebral y empeorar los problemas neurológicos, aunque el ictus en sí no haya aumentado de tamaño.

Diagnóstico

Habitualmente, el médico puede diagnosticar un ictus por medio de la historia de los hechos y de la exploración física.

Esta última contribuye a que el médico pueda determinar dónde se localiza la lesión cerebral. También se suelen realizar pruebas de imagen como una tomografía computadorizada (TC) o una resonancia magnética (RM) para confirmar el diagnóstico, aunque dichas pruebas sólo detectan el ictus cuando han transcurrido unos días del mismo. Una TC o una RM son también eficaces para determinar si un ictus ha sido causado por una hemorragia o por un tumor cerebral. El médico puede realizar una angiografía en el caso poco probable de que se plantee la posibilidad de una intervención quirúrgica.

Anatomía Humana

El médico trata de establecer la causa exacta del ictus, puesto que es especialmente importante determinar si éste se ha producido por un coágulo (embolia) que se alojó en el cerebro o por la obstrucción de un vaso sanguíneo debido a una aterosclerosis (aterotrombosis).

En efecto, si la causa es un coágulo o una embolia es muy probable que ocurra otro ictus, a menos que se corrija el problema subyacente. Por ejemplo, si se están formando coágulos en el corazón debido a una frecuencia cardíaca irregular, ésta debe tratarse a fin de prevenir la formación de nuevos coágulos que pudieran causar otro ictus. En esta situación, el médico suele realizar un electrocardiograma (para detectar una arritmia) y también puede recomendar otras pruebas de estudio del corazón. Éstas pueden ser: una monitorización Holter, que consiste en la realización de un electrocardiograma continuo durante 24 horas, y una ecocardiografía, que valora las cavidades y las válvulas del corazón.

Aunque las demás pruebas de laboratorio son de poca utilidad, se hacen igualmente para confirmar que el ictus no fue causado por una carencia de glóbulos rojos (anemia), un exceso de glóbulos rojos (policitemia), un cáncer de los glóbulos blancos (leucemia) o una infección. En alguna ocasión se necesita una punción lumbar después de un ictus. De hecho, esta prueba se lleva a cabo solamente si el médico está seguro de que el cerebro no está sujeto a demasiada presión y ello generalmente requiere una TC o una RM. La punción lumbar es necesaria para comprobar si existe una infección cerebral, para medir la presión del líquido cefalorraquídeo o para determinar si la causa del ictus ha sido una hemorragia.

Pronóstico

Muchas de las personas afectadas de un ictus recuperan la mayoría de las funciones normales, o casi todas ellas, y pueden llevar una vida normal. En otras se produce un profundo deterioro físico y mental, que las incapacita para moverse, hablar o alimentarse de modo normal. En general, durante los primeros días los médicos no pueden establecer un pronóstico acerca de la recuperación o del empeoramiento de la situación del paciente. Aproximadamente el 50 por ciento de las personas con una parálisis de un lado del cuerpo y la mayoría de las que tienen síntomas menos graves consiguen una recuperación parcial en el momento de ser dadas de alta del hospital y al final serán capaces de atender por sí mismas sus necesidades básicas. Pueden pensar con claridad y caminar adecuadamente, aun cuando puede haber una limitación en el uso de una extremidad afectada. La limitación del uso de un brazo es más frecuente que el de una pierna.

Alrededor del 20 por ciento de las personas que han tenido un ictus mueren en el hospital; la proporción es mayor entre las personas de edad avanzada. Ciertas características de un ictus sugieren la probabilidad de un desenlace de mal pronóstico.

Revisten especial gravedad los ictus que producen una pérdida de consciencia y los que deterioran la función respiratoria o cardíaca. Cualquier pérdida neurológica que persista después de 6 meses es probable que sea permanente, aunque algunas personas continuarán presentando una lenta mejoría. Es peor el pronóstico entre las personas de edad avanzada que entre los más jóvenes.

La recuperación es más difícil entre las personas afectadas de otros trastornos médicos graves.

Tratamiento

Los síntomas que sugieran la posibilidad de un ictus constituyen una urgencia médica y la rápida actuación por parte de los médicos puede, a veces, limitar la lesión o prevenir daños adicionales. Muchos de los efectos producidos por un ictus requieren asistencia médica, especialmente durante las primeras horas. En primer lugar, los médicos habitualmente administran oxígeno y se aseguran de que la persona afectada reciba los líquidos y la alimentación adecuados por vía intravenosa.

En caso de un ictus en evolución, se pueden administrar anticoagulantes como la heparina, sin embargo, estos fármacos no son útiles cuando se trata de un ictus establecido. Es más, por lo general no suelen administrarse a personas con una presión arterial alta y nunca a personas con hemorragia cerebral, porque aumentan el riesgo de derrame de sangre en el cerebro.

Las investigaciones recientes sugieren que la parálisis y otros síntomas pueden ser prevenidos o revertidos si durante las 3 horas posteriores al inicio del ictus se administran ciertos fármacos que disuelven los coágulos, como la estreptocinasa o el activador hístico del plasminógeno. Debe realizarse un rápido examen para determinar si la causa se debe a un coágulo y no a una hemorragia,

Anatomía Humana

la cual no puede tratarse con este tipo de fármacos. Actualmente se está experimentando con otras nuevas medidas que pueden mejorar las posibilidades de un desenlace favorable, como el bloqueo de los receptores de ciertos neurotransmisores en el cerebro.

Tras un ictus establecido se produce la muerte de cierta cantidad de tejido cerebral; el restablecimiento del flujo sanguíneo no puede recuperar la función del tejido cerebral muerto. Por lo tanto, la cirugía no suele ser eficaz. Sin embargo, en una persona cuyas arterias carótidas están obstruidas en más del 70 por ciento y que ha sufrido un ictus pequeño o un accidente isquémico transitorio se puede reducir el riesgo de futuros ictus eliminando la obstrucción.

Para reducir tanto la hinchazón como el aumento de presión en el cerebro en las personas con un ictus agudo, se pueden administrar fármacos como el manitol o, en raras ocasiones, los corticosteroides. Una persona afectada de un ictus muy grave puede necesitar un respirador artificial, bien sea porque ha desarrollado una neumonía o para ayudar a mantener una respiración adecuada.

Se toman todas las medidas necesarias para prevenir el desarrollo de úlceras causadas por presión en la piel y se presta mucha atención a la función intestinal y urinaria.

A menudo se deben tratar otros trastornos acompañantes, como una insuficiencia cardíaca, una arritmia, la presión arterial alta y una infección pulmonar. Dado que después de un ictus suelen desarrollarse cambios en el estado de ánimo (especialmente la depresión), los familiares y amigos deben informar al médico si detectan que la persona parece deprimida. La depresión puede tratarse con fármacos y psicoterapia.

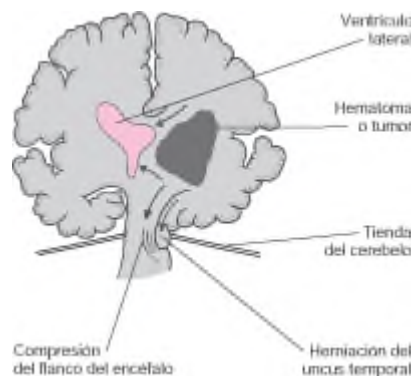
Rehabilitación

La rehabilitación intensiva puede ser eficaz por cuanto ayuda a muchas personas a sobreponerse al deterioro de una parte del tejido cerebral. Otras partes del cerebro pueden hacerse cargo de las tareas que antes realizaba la parte lesionada.

La rehabilitación se inicia en cuanto se hayan estabilizado la presión arterial, el pulso y la respiración. Médicos, terapeutas y enfermeras combinan su experiencia para mantener a un nivel adecuado el tono muscular del paciente, prevenir las contracciones musculares y las úlceras cutáneas por presión (que pueden resultar de la permanencia prolongada en cama en una misma postura) y enseñarle a caminar y a hablar de nuevo. La paciencia y la perseverancia son fundamentales.

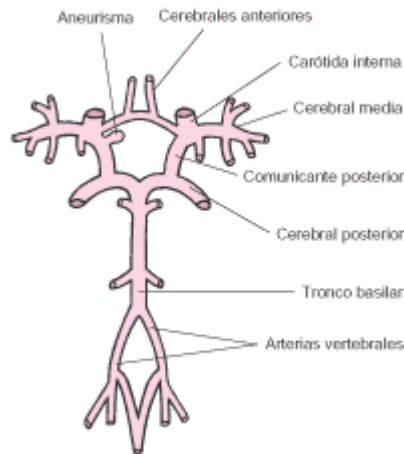
Después del alta hospitalaria muchas personas se benefician de la rehabilitación continuada en un hospital o en un centro de cuidados de enfermería, en un centro de rehabilitación a horas convenidas o en el propio hogar.

Los fisioterapeutas y los terapeutas ocupacionales pueden sugerir formas de comportamiento y actitudes para hacer que la vida y la seguridad en el hogar resulten más fáciles para la persona discapacitada.



Hemorragia intracraneal

Obsérvese la herniación de una estructura denominada el uncus temporal a través de la tienda del cerebelo.



Aneurisma de la arteria comunicante posterior en el polígono de Willis

Hemorragia intracraneal

Una hemorragia intracraneal es un derrame de sangre en el interior del cráneo.

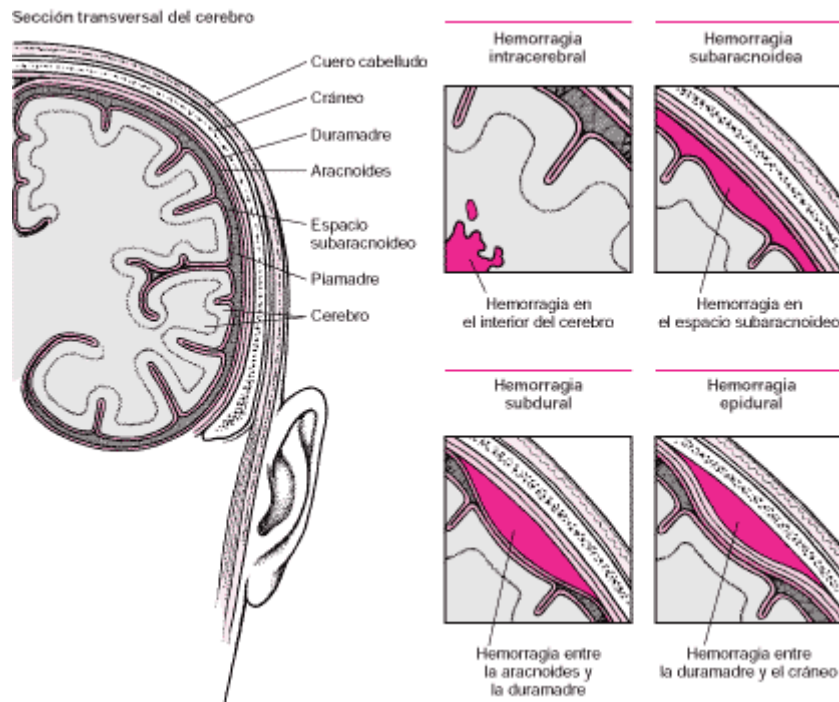
La hemorragia puede producirse en el interior del cerebro o alrededor del mismo. Las que se producen en el interior del cerebro tienen las siguientes denominaciones en función del área en que ocurren: si es en el interior del cerebro se denominan hemorragias intracerebrales, entre el cerebro y el espacio subaracnoideo, hemorragias subaracnoideas, entre las capas del revestimiento del cerebro, hemorragias subdurales, y las que se producen entre el cráneo y el revestimiento del cerebro son hemorragias epidurales. Independientemente de donde ocurre la hemorragia, las células cerebrales resultan destruidas. Asimismo, debido a que el cráneo no permite la expansión de los tejidos que contiene, un derrame de sangre aumenta de forma rápida y peligrosa la presión en el cerebro.

Causas

El traumatismo craneal es la causa más frecuente de hemorragia intracraneal en las personas menores de 50 años.

Otra de las causas es una malformación arteriovenosa, una anomalía anatómica en las arterias o venas en el cerebro o alrededor del mismo. Una malformación arteriovenosa puede estar presente desde el nacimiento, pero tan sólo puede conocerse su presencia si se manifiestan los síntomas. La hemorragia a partir de una malformación arteriovenosa puede causar colapso y muerte súbita, y generalmente tiende a ocurrir en adolescentes y adultos jóvenes.

A veces la pared de un vaso se puede debilitar e hinchar; tal circunstancia se denomina aneurisma. Las delgadas paredes de un aneurisma pueden romperse y causar una hemorragia. Un aneurisma en el cerebro es otra causa de hemorragia intracraneal, lo que constituye un ictus hemorrágico.



Localización de las hemorragias cerebrales

Hemorragia intracerebral

Una hemorragia intracerebral (un tipo de ictus) es consecuencia de un derrame de sangre en el tejido cerebral.

Síntomas y diagnóstico

Una hemorragia intracerebral comienza súbitamente con dolor de cabeza seguido de síntomas de una pérdida progresiva de funciones neurológicas, como debilidad, incapacidad para moverse (parálisis), entumecimiento, pérdida del habla o de la visión y confusión. Son frecuentes las náuseas, los vómitos, las crisis convulsivas y una pérdida de consciencia que puede ocurrir en pocos minutos.

El médico a menudo puede diagnosticar una hemorragia intracerebral sin necesidad de efectuar pruebas diagnósticas, pero habitualmente, cuando sospecha que se ha producido un ictus, suele realizar una tomografía computadorizada (TC) o una resonancia magnética (RM). Ambas pruebas ayudan al médico a diferenciar un ictus isquémico de otro hemorrágico. También pueden revelar la cantidad de tejido cerebral que se ha afectado y si hay un aumento de presión en otras áreas del cerebro.

En general, no se realiza una punción lumbar a menos que el médico considere que el paciente pueda tener una meningitis o alguna otra infección y que no se disponga de pruebas de imagen, o bien que éstas no hayan puesto de manifiesto ninguna anomalía.

Pronóstico y tratamiento

El tratamiento del ictus hemorrágico es semejante al del ictus isquémico, con dos diferencias importantes en el caso de hemorragia: no se administran anticoagulantes y la cirugía puede salvar la vida de la persona, aunque suele dejarla con graves secuelas neurológicas. El objetivo de la cirugía en estos casos es la eliminación de la sangre acumulada en el cerebro y la disminución de la presión intracraneal, que está aumentada.

La forma más peligrosa de ictus es la hemorragia intracerebral. Generalmente el ictus es extenso y catastrófico, especialmente si la persona estaba afectada de una hipertensión arterial crónica. Más del 50 por ciento de las personas con hemorragias extensas fallecen en unos días. Las que sobreviven suelen recuperar la consciencia y cierta función cerebral al tiempo que el organismo va absorbiendo la sangre derramada. Los problemas tienden a persistir, pero la mayoría de las personas con hemorragias pequeñas suele recuperarse de forma significativa.

Anatomía Humana

Hemorragia subaracnoidea

Una hemorragia subaracnoidea es un derrame de sangre que se produce de repente en el espacio comprendido entre el cerebro y la capa que lo rodea (espacio subaracnoideo).

El origen habitual de la salida de sangre es la rotura súbita de un vaso sanguíneo debilitado (bien sea por una malformación arteriovenosa o un aneurisma). Cuando un vaso sanguíneo está afectado por aterosclerosis o una infección, puede producirse la rotura del mismo. Tales roturas pueden ocurrir a cualquier edad, pero son más frecuentes entre los 25 y los 50 años. Rara vez una hemorragia subaracnoidea es debida a un traumatismo craneal.

Síntomas

Los aneurismas que producen hemorragias subaracnoideas no suelen presentar síntomas antes de la rotura. Pero, a veces, los aneurismas comprimen un nervio o producen un pequeño derrame de sangre antes de una rotura importante y, en consecuencia, ocasionan una señal de alarma, como un dolor de cabeza, dolor en la cara, visión doble u otros problemas visuales. Las señales de alarma suelen ocurrir entre minutos y semanas antes de la rotura. Dichos síntomas siempre deberían ponerse en conocimiento del médico lo antes posible para que pueda tomar las medidas oportunas a fin de prevenir una hemorragia masiva.

La rotura suele producir un dolor de cabeza repentino e intenso, seguido a menudo de una pérdida de consciencia de corta duración. Algunas personas quedan permanentemente en estado de coma, pero es más frecuente que despierten y tengan una sensación de confusión y somnolencia. La sangre y el líquido cefalorraquídeo alrededor del cerebro irritan la membrana que lo envuelve (meninges) y ello ocasiona dolores de cabeza, vómitos y mareos. También suelen manifestarse fluctuaciones frecuentes en la frecuencia cardíaca y respiratoria, a veces acompañadas de convulsiones. En unas horas o incluso minutos, la persona puede sentirse nuevamente somnolienta y confusa. Alrededor del 25 por ciento de estas personas tienen problemas neurológicos, habitualmente parálisis en un lado del cuerpo.

Diagnóstico

El diagnóstico de una hemorragia subaracnoidea suele establecerse con una tomografía computarizada (TC) que pone de manifiesto el lugar donde se ha producido la hemorragia. La punción lumbar, si fuera necesario practicarla, puede revelar la presencia de sangre en el líquido cefalorraquídeo. Dentro de las 72 horas siguientes suele realizarse una angiografía para confirmar el diagnóstico y para servir de orientación en caso de que sea necesario practicar una intervención quirúrgica.

Pronóstico

Aproximadamente un tercio de las personas que tienen una hemorragia subaracnoidea fallecen durante el primer episodio a causa de una extensa lesión cerebral. Un 15 por ciento fallecen a las pocas semanas debido a una nueva hemorragia. A veces puede que una pequeña área sangrante se cierre por sí misma y no se vea en la angiografía, lo cual es signo de un buen pronóstico. Por otro lado, si el aneurisma no se interviene, las personas que sobreviven después de 6 meses tienen un 5 por ciento de probabilidades cada año de que se produzca otro episodio de hemorragia.

Muchas personas recuperan muchas o la totalidad de las funciones mentales y físicas después de una hemorragia subaracnoidea. Sin embargo, a veces quedan secuelas de problemas neurológicos.

Tratamiento

La persona que pueda haber sufrido una hemorragia subaracnoidea se hospitaliza inmediatamente y se le aconseja evitar cualquier esfuerzo. Para controlar los dolores de cabeza intensos se administran analgésicos. En ocasiones se coloca un tubo de drenaje en el cerebro para disminuir la presión.

La cirugía sobre el aneurisma, ya sea para aislar u obstruir el mismo, o para reforzar las paredes de la arteria debilitada, reduce el riesgo de que se produzca una hemorragia mortal más adelante. Se trata de una cirugía difícil y, a pesar del procedimiento quirúrgico utilizado, el índice de mortalidad es muy alto, especialmente en personas que se encuentran en un estado de estupor o coma. Existen

Anatomía Humana

controversias acerca del mejor momento para la intervención y ésta se decidirá en función de las características de cada persona. La mayoría de los neurocirujanos recomienda que la intervención se realice dentro de los 3 días posteriores al inicio de los síntomas. Si la intervención se retrasa 10 días o más, los riesgos que comporta la cirugía se reducen pero, en cambio, aumentan las probabilidades de una nueva hemorragia.

BIBLIOGRAFIA

- Guía de Práctica de Anatomía Humana UNMSM 2002. DR. Barreda Gallegos, Jorge
- Traumatología Y Ortopedia Huacho 2004. La Torre y Jiménez, Jorge
- Disección Humana Interamericana 1998. Shearer.
- Anatomía con Orientación clínica. Keith L. Moore y Arthur F. Dalley. Panamericana, 4ta edición.
- Atlas de Anatomía Humana. Frank H. Netter. Masson, 2da edición.
- Compendio de Anatomía Descriptiva. L. testut - A. Latarjet Salvat. Salvat
- Atlas fotografico de Anatomía Humana. Rohen - Yocochi. Harcout Brace, 4ta edición.
- Atlas de Anatomía Humana. Sobotta. 4ta edición.