



PASO 2 CIRCULATORIO: Vasos sanguíneos de Cabeza y Cuello, Miembro superior, Miembro inferior, Abdominales y Pélvicos.

El sistema carotídeo, nace a partir de dos arterias carótidas comunes, una a cada lado y de origen distinto.

La derecha, nace del tronco braquiocefálico, y la izquierda directamente del arco aórtico.

La arteria carótida común izquierda, se relaciona por anterior con la vena subclavia; en cambio la arteria carótida común derecha no, ya que se origina a un nivel más cefálico que su homóloga. Cuando ambas arterias llegan al segmento cervical son bastantes rectilíneas.

Ambas se relacionan por anterior con la glándula tiroides y en relación a ellas encontramos al nervio vago, constituyendo el paquete vasculonervioso del cuello, en conjunto con la vena yugular interna, la que se relaciona lateral y levemente anterior a esta arteria, se constituye la vaina carotídea que en síntesis es la arteria carótida común, la vena yugular interna y el nervio vago.

La arteria carótida común, se va a encontrar dividida por el músculo omohioideo, en una mitad superior e inferior. Esta arteria se bifurca en una externa y una interna, a la altura de C4 a nivel del borde inferior del cuerpo del hioides.

La arteria carótida interna, sigue un ascenso prácticamente rectilíneo y va a terminar ingresando, por la porción petrosa del hueso temporal, en el canal carotídeo para ir a irrigar la porción cefálica del sistema nervioso central, en su trayecto cervical esta arteria no entrega ninguna colateral.

La arteria carótida externa,

Primer segmento

Va desde que se produce la bifurcación en C4, hasta antes de profundizarse en relación al vientre posterior del m. digástrico.



La arteria carótida externa está más medial y anterior que la arteria carótida interna, encontrándose más próxima a los músculos de la faringe, y es así como este segmento se encuentra bien limitado siendo parte del contenido vascular del triángulo carotídeo (Vena yugular interna , tronco tirolinguofacial , Nervio Hipogloso).

Segundo segmento

Lateral a ella, presenta un verdadero escudo muscular constituido por el m. estilohioideo, vientre posterior del m. digástrico y el m. esternocleidomastoideo.

La arteria carótida externa, ingresa a la región parotídea para dar sus terminales: Arteria Temporal Superficial y Arteria Maxilar.

En el punto donde se divide la arteria carótida común, existe una dilatación llamada seno carotídeo, que cumple la función de ser un baroreceptor (presión).

Y en el borde superior-medial de la bifurcación se ubica el corpúsculo o cuerpo carotídeo, que es un quimiorreceptor que detecta el exceso de CO₂ a este nivel.

Tabla I: Colaterales de la arteria carótida externa.

Anterior	Medial	Posterior
- A. Tiroídea Superior	- A Faríngea Ascendente	- A. Occipital
- A. Lingual		- A. Auricular posterior
- A. Facial		



Arteria temporal superficial

Esta arteria junto con el nervio aurículo temporal y la vena temporal superficial, conforman el paquete vásculo nervioso temporal superficial, ordenadas en V-A-N (de anterior a posterior).

Dentro de la región parotídea, da ramos parotídeos y al salir de este compartimento, da origen a su colateral más importante, la arteria transversa facial, rama que transita por la región maseterina, paralela al arco cigomático.

Arteria maxilar

La Arteria Maxilar surge en la parte alta de la fosa infratemporal, como rama terminal de la carótida externa.

Presenta un trayecto oblicuo hacia medial y ventral, desde el nivel del cuello del cóndilo mandibular, hasta la fisura pterigo-maxilar, tomando relación con los músculos pterigoídeos.

A lo largo de su trayecto, emite 14 colaterales y una terminal.

Arteria carótida interna

La carótida interna, proviene de la arteria carótida común, por bifurcación de esta en la arteria carótida externa e interna, a nivel del ángulo mandibular. Su principal función es irrigar la parte anterior y media del cerebro.

En su recorrido, atraviesa la base del cráneo por el canal carotídeo, luego atraviesa el seno cavernoso y la duramadre hasta llegar a la sustancia perforada anterior, donde se divide en sus dos últimas ramas: la arteria cerebral anterior y la arteria cerebral media. Sin embargo, esta arteria además da otras ramas, tales como: arteria oftálmica, arteria coroidea anterior y arteria comunicante posterior.





Irrigación de cuello y miembro superior: Sistema subclavio

Arteria subclavia

Arteria elástica (de conducción), encargada de la irrigación del miembro superior, además del envío de ramas al cuello, al encéfalo y a la pared anterior del tórax.

A. Subclavia Izquierda: nace del arco aórtico, siendo su tercera rama y la más posterior. Posee un trayecto intratorácico.

A. Subclavia Derecha: se origina a partir del Tronco Braquiocefálico. Se relaciona con el nervio laríngeo recurrente derecho, rama del Nervio Vago, el cual pasa por debajo y detrás de la arteria, girando en torno a ella a nivel de T1, ascendiendo por el surco traqueoesofágico.

Las arterias se dirigen hacia lateral tras alcanzar su punto más alto al pasar por detrás del m. escaleno anterior: el desfiladero de los escalenos (entre el anterior y el medio). De esta forma quedan ocultas detrás de la parte media de la clavícula.

** Es posible sentir el pulso de las arterias subclavias presionando en la fosa supraclavicular, ubicada entre el borde superior de la clavícula y el borde lateral del ECM.*

Es importante destacar que el pulso de la A.SD se puede sentir con mayor facilidad que el de su homóloga izquierda debido justamente a su diferencia en el origen, y por ende en su disposición al iniciar sus respectivos trayectos.

Las arterias subclavias se pueden dividir con fines descriptivos en tres segmentos de acuerdo a su relación con el músculo escaleno anterior:

- 1. Primera porción,** desde el inicio de cada una hasta el borde medial del músculo escaleno anterior; en este segmento nacen 3 ramas: Arteria vertebral, Arteria Torácica Interna, Tronco tirocervical.
- 2. La segunda porción de la A. subclavia,** se ubica detrás del m. Escaleno anterior, y da origen a: Tronco Costocervical.



- 3. La tercera porción de la A. subclavia**, se extiende desde el borde lateral del m. escaleno anterior hasta el borde lateral de la primera costilla. De aquí nace: Arteria Dorsal de la escápula.

Arteria axilar

Arteria muscular (de distribución) que corresponde a la continuación de la art. subclavia distal al borde lateral de la primera costilla.

Transcurre hasta el borde inferior del m. redondo mayor, en donde pasa a constituir la Art. Braquial. A efectos descriptivos, se considera que el m. pectoral menor divide a esta arteria en tres segmentos:

- 1. La primera porción**, situada entre el borde lateral de la primera costilla y el borde medial del m. pectoral menor, se encuentra rodeada por la vaina axilar, y entrega una rama: la arteria torácica superior, que irriga al tórax por su cara externa.
- 2. La segunda porción**, se ubica detrás del m. pectoral menor, y entrega dos ramas: la arteria toracoacromial, que transcurre medial a este músculo, y la arteria torácica lateral que transcurre justamente por lateral al pectoral menor para irrigar a la glándula mamaria.
- 3. La tercera porción de la A. Axilar**, que se extiende entre el borde lateral del m. pectoral menor y el borde inferior del m. redondo mayor, y que entrega 3 ramas: La arteria subescapular, la arteria circunfleja humeral anterior, la arteria circunfleja humeral posterior.

Arteria braquial

Corresponde a la continuación de la arteria axilar, comienza desde el borde inferior del m. redondo mayor y termina en la fosa cubital.

Transita a lo largo del húmero por su borde medial y entrega las siguientes ramas antes de continuar hacia distal: Art. nutricia del húmero y Arteria Braquial profunda,

La arteria braquial sigue un trayecto anteromedial, se sitúa por delante del m. braquial y por el borde del m. bíceps.

En la fosa cubital se ubica la parte terminal de la arteria braquial, entrega sus ramas terminales: la arteria ulnar y la arteria radial.



Irrigación de la mano

Los arcos palmares van a dar irrigación a la palma de la mano y luego van a dar sus terminales que son las arterias digitales palmares las que van a dar irrigación a los dedos.

Irrigación del miembro inferior Arteria femoral

Continuación de la arteria iliaca externa, que se sitúa en la parte anteromedial del muslo.

Se extiende entre el ligamento inguinal y el hiato del músculo aductor magno, ocupando el canal femoral.

A lo largo de su trayecto, la arteria femoral se relaciona con la vena femoral, el ramo femoral del nervio genitofemoral, y con el nervio femoral y sus ramos.

La arteria femoral entrega varias ramas, entre ellas:

1. **Arteria epigástrica superficial.**
2. **Arteria circunfleja ilíaca superficial.**
3. **Arteria pudenda externa.**
4. **Arteria femoral profunda**, corresponde a la rama de mayor calibre que entrega la arteria femoral.
5. **Arteria descendente de la rodilla.**

Arteria poplítea

Corresponde a la continuación de la arteria femoral en el hiato aductor, atraviesa la fosa poplítea y finaliza su trayecto en el arco tendinoso del músculo sóleo, en donde se divide en sus ramas terminales: arteria tibial anterior y arteria tibial posterior.

Se encarga de la irrigación de los músculos del muslo y de la pantorrilla alrededor de la rodilla, y de la articulación de la rodilla junto a la piel que la cubre.

En su trayecto hacia distal se posiciona por detrás del fémur, transcurriendo así por la cara posterior de la articulación de la rodilla.

Es acompañada por el paquete vásculo-nervioso poplíteo, en donde la vena poplítea se entre el plano de la arteria poplítea y el plano del nervio ciático y sus ramos tibial y fibular.



Irrigación del pie

Arteria plantar lateral: es la rama terminal más voluminosa, se encarga de irrigar a los músculos y a la piel del pie, además de los dedos y la parte lateral de la planta. Entrega algunas ramas musculares y perforantes, y se continúa por la planta del pie para conformar el arco plantar profundo, anastomosándose con la arteria plantar medial.

Arteria plantar medial: se dirige en sentido anterior hacia el hallux, en su inicio se encuentra cubierta por el músculo abductor del hallux.

Arteria dorsal: estará encargada de la irrigación del aspecto dorsal del pie, además de entregar ramas perforantes, hacia el arco plantar profundo. Llega desde el tobillo por su aspecto medial, transcurriendo en paralelo con el primer espacio interóseo.

Retorno venoso superficial y profundo de los miembros superiores e inferiores

El retorno venoso profundo es en su mayoría homólogo a las arterias y, en cambio, el retorno venoso superficial es más independiente y tegumentario, presenta válvulas que dirigen el flujo venoso en forma centripeta, es decir, hacia el corazón.

Este sistema posee gran importancia para la administración de medicamentos y finalmente termina drenando en el retorno venoso profundo.

Irrigación de miembro superior

Se describe un sistema venoso profundo que acompaña a las arterias: dos venas por una arteria, formando un paquete vascular envuelto por fascia profunda.

Estas venas son valvuladas y son de situación profunda.



El drenaje profundo del antebrazo se origina de arcos venosos palmares profundos que conforman las venas ulnares y radiales. Estas venas siguen el camino inverso de las arterias y convergen a nivel de la fosa ulnar, formando dos venas braquiales.

Además, existe un sistema venoso superficial, subcutáneo, que no tiene correlato con arterias, pero sí se relaciona con los nervios cutáneos.

Las venas perforantes, drenan desde el sistema superficial hacia el sistema profundo.

Las venas del retorno venoso superficial recibirán nombres distintos según las regiones que recorren.

A nivel de la tabaquera anatómica, el arco dorsal de la mano y de la vena cefálica del pulgar, forman la vena cefálica antebraquial, la cual recorre la cara radial del antebrazo.

En la cara palmar de la mano, se dispone un arco venoso que presenta una distribución similar a lo descrito en la cara dorsal. Aquí las venas interdigitales drenan al arco venoso palmar.

Este arco se une a la vena basílica del dedo mínimo, formando la vena basílica antebraquial. Esta vena recorre la región medial del antebrazo por la cara anterior.

Además, desde la región medial del arco palmar se forma la vena mediana antebraquial, que asciende por la zona anterior del antebrazo y, a nivel del pliegue del codo, termina bifurcándose en sendas ramas: mediana basílica y mediana cefálica, que divergen para unirse a la vena basílica y a la vena cefálica.

La mediana basílica, se relaciona con el nervio cutáneo medial antebraquial y la mediana cefálica se relaciona con el nervio cutáneo lateral antebraquial.

Estas venas valvuladas, presentan una gran cantidad de variaciones anatómicas en cuanto a su disposición y relaciones.

Es interesante recordar que en la circulación venosa superficial existen venas perforantes que comunican hacia el drenaje venoso profundo.

La vena basílica, a la altura de la zona media del brazo, perfora la fascia, se hace profunda y recibe a las venas braquiales (sistema venoso profundo del miembro superior), formando la vena axilar.



En cambio, la vena cefálica, que recorre la cara lateral del brazo, transita por el surco deltopectoral y, a nivel del triángulo deltopectoral, se hace profunda (atraviesa la fascia deltopectoral) y desemboca en la porción terminal de la vena axilar. La vena axilar supera el nivel de la clavícula y pasa a llamarse vena subclavia (ver más adelante).

Irrigación de miembro inferior

De manera similar a lo descrito para el miembro superior, aquí también encontramos venas valvuladas que conforman varios sistemas: un sistema venoso profundo, que acompaña a las arterias; un sistema venoso superficial, que no tiene correlato con las arterias, pero sí se relaciona con los nervios cutáneos.

Las venas perforantes que conectan el sistema superficial con el profundo.

En el plano subcutáneo de la región plantar, se forma una intrincada red venosa inmersa en el tejido adiposo de la zona denominado cojinete plantar.

El cojinete plantar drena, a través de pequeñas venas que se forman en la región dorsolateral del pie, hacia la vena safena menor (parva).

Esta vena, dispuesta por detrás del maléolo lateral, recorre la región dorsal de la pierna, penetra la fascia en la zona media de la pierna, se hace profunda y drena en la vena poplítea.

La región dorsal del pie, va a tener un drenaje a través de la vena safena mayor.

La vena safena mayor (magna), surge por delante del maléolo medial y asciende por la zona medial de la región de la pierna, la región posteromedial de la rodilla y de la región anteromedial del muslo desembocando en la vena femoral.

Retorno venoso cabeza y cuello

El retorno venoso de la cabeza no resume de forma homóloga la irrigación, ya que hay un retorno venoso profundo y un retorno venoso superficial.



Retorno venoso profundo

No está dado sólo por venas, sino que por senos venosos de la duramadre, los cuales, en conjunto con unas pequeñas venas, resumen el retorno venoso del encéfalo que aportó la arteria vertebral en conjunto con la arteria carótida interna.

Este retorno venoso profundo, confluye finalmente en la vena yugular interna, la cual también recibirá en parte, la sangre que fue aportada por la arteria carótida externa, es decir, también va a contribuir a retirar sangre de la cabeza que fue aportada por la irrigación superficial.

La duramadre, es una membrana fibrosa que posee dos capas, una periosteal y otra meníngea, entre las cuales se forman los senos venosos.

Además de esto, el retorno venoso profundo está a cargo de las venas vertebrales que drenan la médula espinal y el líquido cerebroespinal que no es drenado al Seno Sagital Superior.

Retorno venoso superficial

La vena facial, recibe ramos desde toda la región anterior de la cara.

Cabe destacar que la vena facial no es homóloga a la arteria, ya que existe una vena facial anterior y una vena retromandibular, las que se unen para formar la vena facial común.

La vena retromandibular, drena principalmente la región infratemporal, mastoidea y parotídea.

Antes de salir de esta región, emite una rama posterior llamada vena comunicante posterior, la cual se reúne con la vena occipitomastoídea y forman la vena yugular externa.

La vena yugular externa, transcurre por la cara lateral del músculo esternocleidomastoideo, bajo el músculo platisma del cuello.

Se constituye por ramas provenientes de la región occipital y de la región mastoidea. Drena el tegumento, piel y algunos músculos de la región cervical lateral.

En la parte baja del triángulo posterior del cuello, la yugular externa, se hace profunda y drena en la vena subclavia.



La vena yugular anterior, comienza en la región submentoniana y drena sangre principalmente desde el tegumento, piel y algunos músculos supra e infrahióideos.

Por último, la vena yugular posterior, drena principalmente el tegumento y la piel de la región posterior superficial del cuello y de la nuca.

Retorno venoso superficial y profundo de los miembros superiores e inferiores

El retorno venoso profundo es en su mayoría, homólogo a las arterias y, en cambio, el retorno venoso superficial, es más independiente y tegumentario, presenta válvulas que dirigen el flujo venoso en forma centrípeta, es decir, hacia el corazón.

Este sistema posee gran importancia para la administración de medicamentos y finalmente termina drenando en el retorno venoso profundo.

Drenaje Venoso de miembro superior

Se describe un sistema venoso profundo que acompaña a las arterias: dos venas por una arteria, formando un paquete vascular envuelto por fascia profunda.

Estas venas son valvuladas y son de situación profunda.

El drenaje profundo del antebrazo, se origina de arcos venosos palmares profundos que conforman las venas ulnares y radiales. Estas venas siguen el camino inverso de las arterias y convergen a nivel de la fosa ulnar, formando dos venas braquiales.

Además, existe un sistema venoso superficial, subcutáneo, que no tiene correlato con arterias, pero sí se relaciona con los nervios cutáneos.

Las venas perforantes, drenan desde el sistema superficial hacia el sistema profundo.

Las venas del retorno venoso superficial, recibirán nombres distintos según las regiones que recorren.



A nivel de la tabaquera anatómica, el arco dorsal de la mano y de la vena cefálica del pulgar forman la vena cefálica antebraquial, la cual recorre la cara radial del antebrazo.

En la cara palmar de la mano, se dispone un arco venoso que presenta una distribución similar a lo descrito en la cara dorsal. Aquí las venas interdigitales drenan al arco venoso palmar.

Este arco se une a la vena basilíca del dedo mínimo, formando la vena basilíca antebraquial. Esta vena recorre la región medial del antebrazo por la cara anterior.

Además, desde la región medial del arco palmar, se forma la vena mediana antebraquial, que asciende por la zona anterior del antebrazo y, a nivel del pliegue del codo, termina bifurcándose en sendas ramas: mediana basilíca y mediana cefálica, que divergen para unirse a la vena basilíca y a la vena cefálica.

La mediana basilíca, se relaciona con el nervio cutáneo medial antebraquial y la mediana cefálica se relaciona con el nervio cutáneo lateral antebraquial.

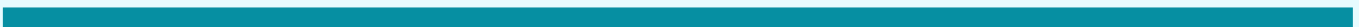
Estas venas valvuladas, presentan una gran cantidad de variaciones anatómicas en cuanto a su disposición y relaciones.

Es interesante recordar que en la circulación venosa superficial, existen venas perforantes que comunican hacia el drenaje venoso profundo.

La vena basilíca, a la altura de la zona media del brazo, perfora la fascia, se hace profunda y recibe a las venas braquiales (sistema venoso profundo del miembro superior), formando la vena axilar.

En cambio, la vena cefálica que recorre la cara lateral del brazo, transita por el surco deltopectoral y, a nivel del triángulo deltopectoral, se hace profunda (atraviesa la fascia deltopectoral) y desemboca en la porción terminal de la vena axilar.

La vena axilar, supera el nivel de la clavícula y pasa a llamarse, vena subclavia (ver más adelante).





Drenaje venoso de miembro inferior

De manera similar a lo descrito para el miembro superior, aquí también encontramos venas valvuladas que conforman varios sistemas: un sistema venoso profundo, que acompaña a las arterias; un sistema venoso superficial, que no tiene correlato con las arterias, pero sí se relaciona con los nervios cutáneos.

Las venas perforantes que conectan el sistema superficial con el profundo.

En el plano subcutáneo de la región plantar, se forma una intrincada red venosa inmersa en el tejido adiposo de la zona denominado cojinete plantar.

El cojinete plantar drena, a través de pequeñas venas que se forman en la región dorsolateral del pie, hacia la vena safena menor (parva).

Esta vena, dispuesta por detrás del maléolo lateral, recorre la región dorsal de la pierna, penetra la fascia en la zona media de la pierna, se hace profunda y drena en la vena poplítea.

La región dorsal del pie, va a tener un drenaje a través de la vena safena mayor.

La vena safena mayor (magna), surge por delante del maléolo medial y asciende por la zona medial de la región de la pierna, la región posteromedial de la rodilla y de la región anteromedial del muslo, desembocando en la vena femoral.

Circulación fetal

Durante el período fetal, los pulmones no son funcionales y la sangre del feto se oxigena en la placenta, conducida hasta allí por las arterias umbilicales.

Estas arterias, se capilarizan en la placenta y a través de ella, intercambian oxígeno y nutrientes con la sangre materna.

La sangre vuelve al feto por la vena umbilical, que lleva entonces sangre arterial, rica en oxígeno y nutrientes.

Estas dos arterias, junto con la vena umbilical, forman el cordón umbilical.



La vena umbilical, se conecta con la rama izquierda de la vena porta y, a través de ella, entrega sangre oxigenada al hígado del feto. Sin embargo, gran parte de la sangre que lleva la vena umbilical pasa, a través del ducto venoso (Arancio), hacia la vena cava inferior, de modo que enriquece el nivel de oxígeno de esta vena que desemboca en el atrio derecho.

Durante el período fetal, no hay razón para que el circuito pulmonar ocupe un volumen importante de la sangre impulsada por el corazón.

Así, existen dos vías que derivan la sangre hacia el circuito general: uno de ellos es el foramen oval que comunica ambos atrios y dirige la sangre del atrio derecho hacia el atrio izquierdo.

El otro es el ducto arterioso, que conecta el tronco de la arteria pulmonar con la arteria aorta, en la zona inmediatamente distal al cayado aórtico. De esta manera, cerca del 95% del volumen sanguíneo del circuito pulmonar, es derivado hacia la circulación general.

Después del nacimiento, los pulmones comienzan a funcionar, generando un aumento de presión en el atrio izquierdo, lo que a su vez provoca el cierre funcional del foramen oval.

Durante el curso del primer año de vida se producirá el cierre anatómico de este foramen.

En relación con el ducto arterioso, después del nacimiento, este se contrae y sufre un proceso de cierre progresivo, hasta transformarse en el ligamento arterioso.

Con la ligadura del cordón umbilical, las arterias umbilicales y el ducto venoso se obliteran progresivamente, transformándose en elementos fibrosos. De este modo, después del nacimiento se establecen los dos circuitos arteriales mayor y menor, netamente separados.

La vena umbilical, sufre el cierre progresivo y se transforma en el ligamento redondo del hígado; por su parte, el ducto venoso se fibrosa y forma el ligamento venoso.

Las arterias umbilicales, las que no son funcionales, por lo que se transforman en un cordón fibroso llamado ligamento umbilical lateral, que se extiende desde el borde pélvico hasta el ombligo.

Aorta descendente

Durante su trayecto posee dos porciones, las cuales estarán separadas por el músculo diafragma (la arteria pasa entre los pilares diafragmáticos, no por en medio de la musculatura).



La porción torácica y la porción abdominal

Las ramas de la aorta torácica incluyen las arterias intercostales posteriores, las arterias subcostales, las arterias bronquiales que van a dar la irrigación nutricia (la funcional la dan las arterias pulmonares) del pulmón y los bronquios. Y además de estas también hay ramas arteriales que irrigan el esófago.

Las ramas de la aorta abdominal se pueden dividir en cuatro grupos que ordenan la distribución y plano de salida de las distintas ramas:

1. **El primer grupo se denomina de las arterias parietales pares**, siendo compuesto por las arterias lumbares (L1 – L4) y las arterias frénicas inferiores.
2. **El segundo grupo se denomina de las arterias parietales impares**, y está constituido por la arteria sacra media.
3. **El tercer grupo de arterias se denomina de las arterias viscerales pares**, y lo componen las arterias suprarrenal media, la arteria renal y las arterias gonadales.
4. **El cuarto y último grupo, se denominan de las arterias viscerales impares**, lo componen el tronco celiaco, la arteria mesentérica superior y la arteria mesentérica inferior.

El tronco celiaco va a dar tres ramas:

1. **Arteria gástrica izquierda**, la de menor calibre, dirigida hacia la izquierda, que da irrigación a la curvatura menor del estómago y a la porción pilórica de este.
2. **Arteria hepática común**, de calibre intermedio, dirigida hacia la derecha y, la arteria esplénica, la rama de mayor calibre del tronco celíaco, gruesa y tortuosa, dirigida hacia la izquierda, cursando en relación con el borde superior del cuerpo del páncreas.

La arteria hepática común, presenta un trayecto horizontal de alrededor de 4 cm. y luego se curva hacia arriba, punto donde se divide en las ramas gastroduodenal y hepática propia.

- a. **La arteria hepática propia**, se dispone entre las dos hojas del omento menor y da origen a la arteria gástrica derecha (que, a nivel de la curvatura menor se anastomosa con la gástrica izquierda), y asciende luego hacia el hilio hepático para dividirse en sus ramos terminales, las arterias hepática derecha e izquierda.



Generalmente, la arteria hepática derecha da origen a la arteria cística, rama que irriga la vesícula biliar y la que va a completar la irrigación de la curvatura menor del estómago anastomosándose con la arteria gástrica izquierda, completándose la irrigación de esta curvatura del estómago.

- b. **Por su parte, la arteria gastroduodenal**, se divide en la arteria gastroomental (o gastroepiploica) derecha (que da irrigación a la curvatura mayor del estómago junto con la gastroomental, rama de la esplénica), y la arteria pancreatoduodenal superior, que irriga la parte superior del duodeno y de la cabeza del páncreas (junto con la arteria pancreatoduodenal inferior proveniente de la arteria mesentérica superior).

La arteria esplénica, a su vez también va a dar varias ramas.

Entre estas están la arteria pancreática dorsal, la arteria pancreática magna, arteria de la cola del páncreas, la arteria gastroomental izquierda que ya mencionamos, y las arterias gástricas cortas.

La arteria mesentérica superior, nace 1 a 3 cm. bajo el tronco celiaco, a nivel de L1. Va a dar irrigación a todo el intestino delgado y a la parte derecha del intestino grueso (colon ascendente y colon transverso).

Da como ramas a la arteria pancreatoduodenal inferior, las arterias yeyunales, la arteria cólica media, la arteria cólica derecha, y su rama terminal, la arteria ileocólica (con sus ramas cólicas, cecales e ileales y la arteria apendicular).

Las arterias renales son dos, una derecha y una izquierda (que es más corta que la derecha). Estas se dirigen al riñón, y se disponen posterior a la vena, en el hilio renal.

De estas arterias surgen las arterias suprarrenales inferiores, que junto con la arteria suprarrenal media (rama de la aorta abdominal) y la arteria suprarrenal superior (rama de la arteria frénica inferior), irriga a la glándula suprarrenal.

La arteria mesentérica inferior, es la última rama visceral de la aorta y se distribuye por la mitad izquierda del colon.

Con sus diversas ramas va a irrigar al colon descendente (rama cólica izquierda), colon sigmoideo (ramos sigmoideas) y al 1/3 proximal del recto (rectal superior).



A nivel del borde del colon, las arterias mesentéricas superior e inferior, establecen una red anastomótica, el arco marginal o arteria marginal (de Riolo).

A nivel de L4, la aorta se bifurca formando las arterias ilíacas comunes derecha e izquierda. Ésta a su vez, se va a dividir en una rama interna y en una rama externa.

Arteria ilíaca común

Arteria elástica (de conducción), que se origina en la bifurcación de la arteria aorta abdominal a la altura de L4. Luego de un trayecto de 4 cm. se divide en la arteria ilíaca interna y en la arteria ilíaca externa.

1. **Ilíaca Interna:** se distribuye por los genitales externos, región glútea y cara medial del muslo, además de la pared y vísceras de la pelvis.

Se divide en un tronco anterior y posterior:

Tronco anterior:

- Art. vesical inferior.
- Art. rectal media.
- Art. uterina.
- Art. obturatriz.
- Art. pudenda interna.
- Art. glútea inferior.
- Art. vaginal.
- Art. umbilical.

Tronco posterior:

- Art. iliolumbar.
- Art. sacra lateral.
- Art. glútea superior.

2. **Ilíaca Externa:** se encarga de la irrigación de la pared abdominal, los genitales externos y el miembro inferior ya que se continúa hacia distal como la Arteria Femoral, pasando por debajo del ligamento inguinal.



Sus ramas son:

- **Art. epigástrica inferior.**
- **Art. circunfleja ilíaca profunda.**

Retorno venoso

Vena cava superior y sus afluentes

La vena cava superior, drena los territorios venosos de gran parte de la mitad superior del tronco, exceptuando el territorio cardíaco.

La vena cava superior se forma por la unión de las venas braquiocefálicas derecha e izquierda, descendiendo proyectada a lo largo del borde derecho del esternón, ligeramente oblicua hacia inferior y posterior, llegando así a la parte superior del pericardio donde lo perfora para terminar en el atrio derecho a nivel del segundo espacio intercostal derecho.

La vena cava superior recibe en su extremo superior, como venas constituyentes, a las venas braquiocefálicas y además como tributaria, recibe a la vena ácigos que desemboca en la parte inferior de su trayecto.

Venas braquiocefálicas

Estas venas resumen la circulación venosa del miembro superior y de la cabeza.

En número de dos, una derecha y otra izquierda, se originan de la unión entre las venas subclavia y yugular interna del lado correspondiente.

Si bien son homólogas no son semejantes, ya que difieren en variados puntos:

Desde el punto de vista de la longitud, la vena braquiocefálica derecha mide 2 a 3 cm. menos que la vena braquiocefálica izquierda.

En relación a la dirección, la vena derecha es bastante vertical, en cambio la izquierda es oblicua hacia abajo y a la derecha.



Las relaciones anatómicas difieren de un lado a otro, ya que la vena izquierda debe cruzar la línea media para encontrarse con la vena derecha por lo cual toma relación con más y diversas estructuras localizadas en el cuello y mediastino superior, en especial el arco aórtico y la arteria braquiocefálica.

Sistema ácigos

La región posterior del tórax y abdomen drena a través de un sistema venoso denominado sistema ácigos.

Este es un sistema metamérico, organizado a nivel de los espacios intercostales en la región torácica, y a nivel de los cuerpos vertebrales en la región abdominal.

Las venas ácigos y hemiacigos, se forman a partir de colaterales de las venas lumbares que constituyen las venas lumbares ascendentes. Estas reciben las venas subcostales y forman la vena ácigos (al lado derecho) y hemiacigos (al lado izquierdo).

Estas venas pasan al tórax por detrás de los pilares del diafragma y ascienden en el mediastino posterior.

1. **La vena hemiacigos**, tiene un corto trayecto ascendente, recibe las venas intercostales inferiores izquierdas, y a nivel de T8, se curva hacia la derecha para desembocar en la ácigos.

Las venas intercostales izquierdas superiores, desaguan en la vena hemiacigos accesoria, que desciende al lado izquierdo de los cuerpos vertebrales y a nivel de T7, se curva hacia la derecha para desembocar en la ácigos; eventualmente también puede unirse a la hemiacigos.

2. **La vena ácigos**, sube hasta el nivel del cuerpo vertebral de T4 y se curva por sobre el bronquio derecho para desembocar en la vena cava superior.

En su trayecto recibe las venas intercostales derechas la hemiacigos y la hemiacigos accesoria.

El sistema de las venas ácigos conforma una especie de by pass, que corre en paralelo al sistema de las venas cavas. De modo que cuando existe una obstrucción progresiva de la cava inferior, este sistema ácigos puede dar cuenta del retorno venoso de la parte inferior del tronco.

Este sistema, segmentado y metamérico, recibe también sangre del esófago.



Vena cava inferior y sus afluentes

Corresponde a la vena de mayor calibre del cuerpo (3 cm. de diámetro), se dispone detrás del peritoneo, a la derecha de la aorta, y se extiende desde el lado derecho del cuerpo de la quinta vértebra lumbar (donde se forma por la unión de las venas ilíacas comunes derecha e izquierda) hasta el atrio derecho, atravesando el orificio diafragmático para la vena cava (foramen de la vena cava), ubicado en el centro tendinoso del m. diafragma, a nivel de T8.

Sus tributarias son: las venas lumbares tercera y cuarta, la vena gonadal derecha, las venas renales, la vena suprarrenal derecha, la vena frénica inferior derecha y las venas hepáticas (suprahepáticas).

Las venas gonadal, suprarrenal y frénica inferior del lado izquierdo, drenan en la vena renal izquierda.

A lo largo de su trayecto la vena cava inferior es cruzada ventralmente por: la raíz del mesenterio, la arteria gonadal derecha, y la tercera porción del duodeno.

En la parte final de su trayecto forma el límite posterior del foramen omental y luego se coloca detrás del área desnuda del hígado.

La vena cava inferior y sus afluentes, no presentan válvulas con excepción de las venas gonadales.

Una vez que la cava inferior atraviesa el foramen del diafragma, presenta un corto trayecto pericárdico y desemboca en la zona inferior del atrio derecho, existiendo en ese punto, una válvula venosa insuficiente, la válvula de la vena cava inferior (Eustaquio).

Venas ilíacas

Se reconocen en cada antímera, a las venas ilíaca externa, interna e ilíaca común.

1. Vena ilíaca externa

La vena femoral, al superar el nivel del anillo crural pasa a llamarse vena ilíaca externa. Esta vena, de grueso calibre y de 5 a 7 cm. de longitud, ingresa a la pelvis y transita en el eje del estrecho superior de la pelvis, en dirección hacia la articulación sacro-ilíaca, en relación con el músculo psoas.



La vena ilíaca externa, recibe como tributarias a venas de la pared abdominal como las venas epigástrica inferior y circunfleja ilíaca profunda, para terminar uniéndose con la vena ilíaca interna.

2. Vena ilíaca interna

Vaso corto y de gran calibre que resume retorno de la arteria del mismo nombre, por lo que sus tributarias pueden sistematizarse en:

- a) **Venas parietales:** como las venas glúteas superior e inferior, iliolumbar, sacra lateral, obturatriz.
- b) **Venas viscerales:** como las venas vesicales, rectal media, pudenda, uterinas, vaginales.

En general, estas venas, forman plexos en relación con los órganos que drenan; por ejemplo, plexo rectal, vesical, vaginal, etc., lo que explica el gran sangrado de las cirugías en estas estructuras.

1. Vena ilíaca común

Se forman, a cada lado, por la unión de las venas ilíacas interna y externa; extendiéndose desde el nivel de la articulación sacro-ilíaca, ascendiendo hacia medial, para terminar uniéndose ambas al lado derecho del cuerpo de la V vértebra lumbar, formando así a la vena cava inferior.

Esta situación asimétrica determina que la vena del lado izquierdo sea más larga y más oblicua que la derecha.

La vena ilíaca común izquierda recibe como tributaria a la vena sacra media.

Sistema porta

El sistema porta, es aquel donde dos redes capilares, se encuentran conectadas por una vena. De estos existen dos: el porta hipofisiario y el porta hepático.

Las redes capilares del tracto digestivo abdominal (primera red capilar), drena hacia los colectores venosos que forman las venas: mesentérica superior, mesentérica inferior y la vena esplénica.

Las venas mesentérica superior y esplénica, se unen y forman la vena porta hepática; normalmente la vena mesentérica inferior desemboca en la esplénica, pero pueden desembocar todas juntas para formar la porta.



La vena porta, es un colector de 6 cm. de longitud y de 1 cm. de calibre, que se encuentra contenida en el omento menor.

Asciende hacia el hilio hepático, detrás de la arteria hepática y del colédoco, y se divide en las venas hepáticas derecha e izquierda.

Estas se dividen progresivamente y terminan formando las venas centrolobulillares, que drenan en los capilares sinusoides hepáticos (segunda red capilar).

Desde los sinusoides, surge la vena intralobular o vena central, que converge hacia las tres venas hepáticas que drenan en la vena cava inferior. De modo que la sangre venosa del trasto digestivo abdominal pasa primero por los sinusoides hepáticos, antes de pasar a la vena cava inferior.

Vena mesentérica superior: Drena la parte inferior del estómago, la totalidad del intestino delgado y además la porción ascendente y la mitad derecha del intestino grueso.

Vena mesentérica inferior: Drena la mitad izquierda del intestino grueso y el tercio superior del recto; el retorno de los dos tercios distales del recto sigue, vía venas rectales medias e inferiores, hacia las venas iliacas internas y cava inferior.

Vena porta: Brinda la circulación funcional al hígado (80%). La arteria hepática da la irrigación nutricia al hígado (20%).

Sistema Linfático

Hay dos tipos de tejidos linfoides: encapsulado y no encapsulado:

1. **Tejido linfoide encapsulado:** Con un parénquima y un estroma, que se denominan linfonodos o nódulos linfáticos.

Este nódulo linfático posee una pared y tiene tejido linfoide dentro de esta cápsula y va a formar un nódulo, que se denomina linfonodo, y unido generalmente ocupa las paredes de las venas principales.

El linfonodo, presenta dos tipos de vasos: los aferentes y los eferentes. Los primeros, los aferentes, serán los vasos que van a estar llegando a él y los vasos eferentes, los que salen de él.

2. **Tejido linfoide no encapsulado:** También hay otro tipo de tejido linfático: las tonsilas palatinas.



Este es el tejido linfoide no encapsulado y se va a encontrar disperso en la submucosa, y por lo tanto, formará dilataciones de la mucosa, a las cuales se conocen como tonsilas.

No todas las partículas que pasan de la sangre al lecho capilar son devueltas a la sangre, porque los elementos de mayor tamaño, sobre todo, sustancias lipídicas (eventualmente bacterias, o células cancerosas), no pasan al capilar venoso, por lo tanto van a quedar en el líquido intersticial (entre las células del organismo), este material será extraído desde allí por los vasos linfáticos.

Las redes capilares linfáticas, van en paralelo con los capilares sanguíneos. Entonces, el líquido intersticial ingresa a capilares linfáticos de fondo ciego, fenestrados, valvulados, que se encargan de drenar el medio extracelular.

Como se aprecia, este sistema no es cerrado como el circuito vascular (cuyo motor es el corazón), y el motor que moviliza este líquido, llamado linfa, es la presión hidrostática del medio extracelular.

La presencia de válvulas en los colectores linfáticos, le darán sentido a la circulación linfática, dirigiendo el flujo, hacia colectores mayores, los que finalmente desaguan en el sistema venoso.

1. Linfonodos de primer orden

A lo largo de la red de colectores, se disponen grupos de linfonodos que procesan la linfa.

Los primeros linfonodos, drenan un lecho capilar determinado corresponden a los linfonodos de primer orden o linfonodos centinelas.

Por su disposición en la red linfática, estos serán los primeros en reaccionar ante un proceso infeccioso o tumoral, aumentando de volumen y tornándose dolorosos a la palpación, razón por la cual son importantes de reconocer durante el examen clínico. Por ejemplo, para la glándula mamaria, los linfonodos centinelas se dispone principalmente (no exclusivamente), en el grupo de nodos pectorales de la axila (linfonodos de la basa de la axila).

2. Linfonodos de segundo orden

Corresponden a aquellos linfonodos dispuestos en la siguiente estación de relevo o procesamiento de la red linfática.



En general, estos se encuentran adosados a las paredes de los vasos sanguíneos, en especial venas, regionales como la vena axilar, yugular interna, etc., a una distancia próxima de los nodos centinelas. Por ejemplo, para la glándula mamaria, los linfonodos de segundo orden, se encuentran a nivel los nodos centrales de la axila.

3. Linfonodos de tercer orden

Corresponden a aquellos linfonodos dispuestos en la siguiente estación de relevo o procesamiento de la red linfática, próximos a los grandes colectores linfáticos (ducto torácico o gran vena linfática según el lado). Para el ejemplo de la glándula mamaria, los linfonodos de tercer orden se encuentran a nivel de los nodos apicales de la axila.

Topográficamente, los grupos de linfonodos se disponen en:

1. **La región cervical**, formando un collar superior que agrupa a los nodos submentales, submandibulares, yugulo-digástricos, parotídeos, mastoídeos y occipitales, y dos cadenas verticales formadas por la cadena yugular interna (en relación con la vena homónima) y la cadena del nervio accesorio.
2. **La región axilar**, asociados a las ramas tributarias de la vena axilar. Aquí se reconoce un grupo de la base (nodos laterales, anteriores y posteriores), un grupo central y un grupo apical.
3. **La región inguinal**, con un grupo de linfonodos superficiales, subcutáneos; y otro profundo, en relación con la vena femoral.

En las cavidades corporales, también encontramos acúmulos de nodos linfáticos en relación con los vasos sanguíneos o vísceras de la región.

En el tórax, se observan:

1. **Nodos intercostales**, asociados al trayecto inicial de los vasos intercostales posteriores.
2. **Nodos paraesternales**, asociados al trayecto inicial de los vasos intercostales anteriores.
3. **Nodos mediastínicos anteriores**, en relación con el arco aórtico y las venas braquiocefálicas.
4. **Nodos mediastínicos posteriores**, en relación con el esófago y la aorta descendente.



5. **Nodos traqueobronquiales**, dispuestos en relación con la tráquea torácica, la bifurcación traqueal y los hilios pulmonares derecho e izquierdo. El estudio de estos nodos es importante para la evaluación pronóstica del cáncer pulmonar.

En el abdomen se describen:

1. **Nodos celíacos**, en relación con el tronco celíaco y sus ramas (nodos gástricos, pancreático-esplénicos, hepáticos).
2. **Nodos mesentéricos superiores.**
3. **Nodos mesentéricos inferiores.**
4. **Nodos latero-aórticos**, en relación con los pedículos de los vasos renales, gonadales, lumbares.

En la pelvis, se describen los nodos sacros, ilíacos internos, ilíacos externos e ilíacos comunes, en relación con los vasos de mismo nombre y que drenan los territorios irrigados por ellos.

Círculo linfático de la faringe

El círculo linfático de la faringe está constituido por las siguientes tonsilas:

1. **Tonsila palatina: Pares.** Está ubicada en la logia tonsilar, dada por el palatogloso, palatofaríngeo.
2. **Tonsila lingual: Pares.** Tejido linfoide no encapsulado. Está en la raíz de la lengua.
3. **Tonsila tubárica: Pares.** A nivel de la nasofaringe, donde se abre la tuba auditiva.
4. **Tonsila faríngea: Impar.** Se halla en el techo de la faringe.

Collar de linfonodos pericervicales

Corresponde a la línea de defensa que drena al grupo de la vena yugular interna, especialmente los linfonodos submandibulares, que van a drenar directamente al linfonodo yugulodigástrico.



Este collar está dado por cinco grupos pares, y de posterior a anterior son:

1. **Grupo occipital.**
2. **Grupo mastoideo.**
3. **Linfonodos parotídeos.**
4. **Linfonodos submandibulares.**
5. **Linfonodos submentonianos.**

Grupo cervical lateral y anterior yuxtavisceral

1. Grupo cervical lateral profundo

Lo conforman tres subgrupos:

1. **Cadena de la vena yugular interna.**
2. **Cadena nervio accesorio.**
3. **Cadena cervical transversa.**

Linfonodos centinelas

Son los primeros en avisar de un proceso infeccioso. Entre estos encontramos:

Linfonodo yugulodigástrico: Es el más craneal de los linfonodos cervicales profundos, palpable en procesos originados de la tonsila, lengua y faringe.

Yuguloomohioideo: Drena la lengua.

2. Grupo cervical lateral superficial

Se encuentra en relación a la vena yugular externa y al músculo esternocleidomastoideo, drenando al grupo cervical transverso. Desde los grupos cervicales superficiales se va a drenar a los grupos cervicales profundos.

3. Grupo yuxtavisceral

Formado por los retrofaríngeos, pretraqueales, paratraqueales y prelaríngeos.