



## PASO 1 CIRCULATORIO: Generalidades

El sistema circulatorio presenta diversas estructuras encargadas de transportar sangre o linfa desde y hacia distintos tejidos en diferentes partes del cuerpo.

Estos se pueden clasificar en dos grandes grupos:

1. **Dominio macrovascular:** Conformado por el corazón y los grandes vasos sanguíneos, dentro de los cuales podemos incluir tanto a las arterias elásticas como a las arterias musculares. Además de arterias, vamos a encontrar venas de gran calibre, de mediano calibre y de pequeño calibre.
2. **Dominio microvascular:** Incluye a vasos de menos de 500 micrones, que para observarlos con claridad, se requiere ocupar instrumental de microscopía, pues al ser tan pequeños, el ojo humano no alcanza a distinguirlos con nitidez.

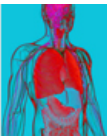
En este grupo encontramos a: las arteriolas, las metarteriolas, los capilares sanguíneos, las vénulas postcapilares y los capilares linfáticos.

Se distingue el sistema circulatorio sanguíneo que transporta los gases respiratorios, nutrientes, mensajeros químicos como las hormonas, y el sistema linfático que colecta el líquido extracelular de los tejidos, lo hace pasar por los linfonodos y luego los entrega al sistema circulatorio sanguíneo.

Se define como arteria, a todo vaso que contiene sangre y que la transporta en dirección centrífuga, tomando como centro el corazón.

Por oposición, se define a una vena, como todo vaso que transporta sangre en dirección centrípeta, es decir, hacia el corazón.

Es importante tener claro este concepto, pues se asume que las arterias se definen por llevar sangre oxigenada y las venas sangre desoxigenada. Sin embargo, esto es incorrecto, ya que hay algunas



excepciones. El ejemplo más clarificador es el de la arteria y vena pulmonar, en las que la arteria lleva sangre pobre en oxígeno y rica en CO<sub>2</sub> a los pulmones, y la vena lleva sangre rica en oxígeno y pobre en CO<sub>2</sub>, luego de realizada la hematosis (intercambio de gases) en los alvéolos pulmonares.

La sangre se distribuye en nuestro organismo mediante dos circuitos vasculares; entendiendo estos como un sistema de vasos que transportará la sangre por una serie de lugares dentro del cuerpo y que luego traerá de vuelta la sangre al sitio de inicio. El sitio de inicio y confluencia para estos dos sistemas es el corazón.

### **Circulación mayor**

Comienza en el ventrículo izquierdo del corazón, sigue por la arteria aorta y, a través de su ramificación y la capilarización de sus ramas, distribuye la sangre entregando la irrigación nutricia a todos los tejidos corporales. Desde estos capilares surgen colectores venosos que confluyen en venas de mayor calibre, las que en las dos venas cavas superior e inferior, desembocan en el atrio derecho del corazón.

Como señalamos, esta circulación es de tipo nutricia, pues entrega oxígeno y nutrientes a las células, y asimismo recoge los desechos producidos por estas.

### **Circulación menor**

También conocida como circulación pulmonar, comienza en el ventrículo derecho y a través de la arteria pulmonar (tronco pulmonar) y sus ramas, se capilariza a nivel de los alvéolos pulmonares, permitiendo que ocurra el intercambio gaseoso o hematosis. Desde esta red capilar pulmonar, surgen venas que confluyen para formar, en cada pulmón, dos venas pulmonares, las que desembocan en el atrio izquierdo. Esta circulación es de tipo funcional para los pulmones.

En estos circuitos vasculares, observamos una secuencia de flujo arterias-capilares-venas. Sin embargo, existen dos excepciones a esta regla, donde la secuencia es arterias-capilares-venas-capilares-venas; es decir, dos redes capilares en serie conectadas por una vena. Esto se conoce como un sistema venosoporta.



Otra excepción a esta regla flujo arterias-capilares-venas lo constituye la red admirable que ocurre a nivel renal, donde tenemos dos redes capilares conectadas por una arteria, sistema que solo existe en el riñón.

Respecto a la forma de relación que establecen las arteriolas que irrigan el lecho capilar, se distinguen dos tipos: la circulación anastomótica y la circulación terminal.

**En la circulación anastomótica**, los vasos arteriales finos que irrigan el lecho capilar establecen conexiones o anastomosis, formando una red que asegura el flujo sanguíneo; si se obstruye una de las arteriolas, las conexiones existentes mantienen la perfusión capilar. Un ejemplo de este tipo de circulación lo constituye la irrigación intestinal, donde existe una rica red vascular.

**En la circulación terminal**, los vasos arteriales finos que irrigan el lecho capilar no establecen anastomosis o estas son insuficientes, de modo tal que si se obstruye una de estas arteriolas, el flujo sanguíneo se ve seriamente afectado. Un ejemplo de este tipo de circulación lo constituye la irrigación del corazón, donde las arterias coronarias se distribuyen por sectores específicos del corazón.

[Ver Fig. 1](#)

## Corazón

El corazón es un órgano compuesto por cuatro cámaras, dos atrios y dos ventrículos, que tiene como principal función bombear y distribuir la sangre hacia la circulación mayor y menor.

El lado derecho recibe sangre pobre en oxígeno proveniente de las venas cavas (2), y bombea sangre por la arteria pulmonar hacia los pulmones para que allí se oxigene.

El lado izquierdo recibe sangre de las venas pulmonares (4) rica en oxígeno, y la bombea por la arteria aorta para que se pueda realizar el intercambio gaseoso en todos los tejidos del cuerpo.

[Ver Fig. 2](#)

Este órgano se ubica en el tórax, específicamente en la porción media del mediastino inferior, está compuesto de tres capas de tejidos, las cuales le otorgan al corazón características propias de él mismo.



Estas capas son:

1. **Endocardio**, compuesto por un endotelio, una capa de tejido fibroso denso y una capa subendocárdica, por la cual transitará el sistema éxito-conductor, del cual se hablará más adelante. Además, constituye un componente de las valvas cardíacas.
2. **Miocardio**, es la capa con mayor grosor en el corazón. Está compuesta principalmente por fibras de músculo cardíaco, responsables de la contracción (sístole) atrial y ventricular.
3. **Pericardio**, capa compuesta por tejido conjuntivo laxo y células adiposas por donde transitan nervios y vasos sanguíneos. Se distingue el pericardio seroso visceral, sobre el corazón, y el pericardio seroso parietal, hoja que cubre la cara interna del pericardio.

Entre estas dos hojas, visceral y parietal, se forma un espacio virtual, la cavidad pericárdica, ocupada por una pequeña cantidad de líquido (licor pericárdico) que permite que el corazón no sufra de roce en sístole ni en diástole.

Entre estas hojas de pericardio se forman dos espacios, los senos transverso y oblicuo del pericardio; el primero en relación con el pedículo arterial del corazón (aorta y arteria pulmonar) y, el segundo, en relación con las venas pulmonares y el atrio izquierdo.

El corazón en el cadáver tiene forma de pirámide de tres lados, con una base (aplicada sobre las vértebras torácicas V a VIII, las llamadas vértebras cardíacas), un vértice y tres caras (esternocostal, diafragmática y pulmonar).

El eje mayor de este órgano se orienta hacia abajo, adelante y hacia la izquierda, de modo que su vértice se proyecta en el quinto espacio intercostal, a nueve centímetros de la línea media (coincidiendo con la línea paramediana que pasa por la zona media de la clavícula.

[Ver Fig. 3](#)

La base, está formada principalmente por ambos atrios, izquierdo derecho, separados por el surco interatrial.



Las caras del corazón son la anterior (o esternocostal) formada por el ventrículo derecho y una pequeña extensión del ventrículo izquierdo, la diafragmática (o inferior) que se forma por ambos ventrículos, y la pulmonar o izquierda formada por el ventrículo izquierdo.

[Ver Fig. 4](#)

[Ver Fig. 5](#)

[Ver Fig. 6](#)

Estas caras están separadas por los bordes derecho, superior e inferior. Además de estos bordes, el corazón va a estar dividido por surcos, los cuales marcan las divisiones de las distintas cámaras.

Separando los ventrículos, están los surcos interventricular anterior y posterior, surcos por los cuales transcurren las arterias interventriculares anterior y posterior respectivamente.

Separando los atrios, está el surco interatrial.

Separando los atrios de los ventrículos, está el surco atrioventricular o surco coronario, surco incompleto, en forma de C (corona), que es interrumpido en la zona anterior, por la emergencia de las arterias aorta y pulmonar; por el transitan las arterias coronarias.

Las arterias coronarias (2), son arterias de tipo elástica que irrigan al corazón.

**La arteria coronaria izquierda**, transcurre por el lado izquierdo del surco atrioventricular y a poco andar, da su rama interventricular (IV) anterior (o descendente anterior), que discurre por el surco interventricular anterior; después de dar esta rama la arteria continúa como rama circunfleja, por la zona izquierda y posterior del surco coronario hasta agotarse en relación con la pared posterior del ventrículo izquierdo.

**La coronaria izquierda**, irriga los 2/3 anteriores del septum interventricular y la zona vecina a este surco de la pared anterior del ventrículo derecho, el atrio y el ventrículo izquierdo y las ramas derecha e izquierda haz de His.

Por su parte, **la coronaria derecha**, transita por la zona derecha del surco atrioventricular, da la rama marginal derecha y contornea el borde derecho del corazón y aborda la zona posterior del surco coronario, agotándose en relación con la cruz cardíaca (punto de encuentro del surco coronario con el surco interventricular posterior), punto donde emite la arteria interventricular posterior (o descendente posterior).



**La coronaria derecha**, irriga el 1/3 posterior del septum interventricular y la zona vecina a este surco de la pared posterior del ventrículo izquierdo, el atrio y el ventrículo derecho, los nodos sinusal y atrioventricular y el tronco del haz atrioventricular (de His).

Ver Fig. 7

La sangre venosa del corazón es recogida por las venas cardíacas (3), a saber: la vena cardíaca mayor, que transita por la surco IV anterior y luego por el lado izquierdo del surco coronario; la vena cardíaca media, que ocupa el surco IV posterior y la vena cardíaca menor, que transcurre por el lado derecho del surco coronario.

Estas tres venas confluyen en el seno coronario, colector venoso de 4 cm. de longitud, dispuesto en la zona posterior del surco coronario, a la izquierda de la cruz cardíaca, y que desemboca en la zona inferior del atrio derecho, por delante del orificio de la vena cava inferior. En su punto de desembocadura, el seno presenta una válvula insuficiente, la válvula del seno coronario (Tebesio).

## Cámaras del corazón

### Atrios

Los atrios son las cámaras de entrada de sangre al corazón, cada una de éstas cuenta con dos orificios, uno para la entrada de sangre desde las venas, y otro para el paso de la sangre al ventrículo (ocluyendo este orificio se encuentran las valvas atrio-ventriculares).

En general, la superficie interna de los atrios, con excepción de la zona de las aurículas (u orejuelas, divertículos de cada atrio que se disponen abrazando el pedículo arterial del corazón), presentan una textura lisa.

### Atrio derecho

Corresponde a la cámara de entrada ubicada a la derecha del corazón. En este espacio, vacían su contenido la vena cava superior, la vena cava inferior y el seno coronario; y el atrio va a bombear hacia el ventrículo derecho a través del foramen atrio-ventricular (AV), donde se dispone la valva AV derecha (tricúspide).



A nivel de los orificios (ostios) de la vena cava inferior y del seno coronario, se disponen valvas (insuficientes en el adulto), la válvula de la vena cava inferior (Eustaquio) y la ya vista, válvula del seno coronario. Estos elementos que impiden que la sangre venosa realice un flujo retrógrado.

Otro elemento descriptivo importante, presente en el atrio derecho, es la fosa oval (cuyo piso es una membrana delgada, la válvula de la fosa oval) y el borde que la contornea, el limbo de la fosa oval, vestigios estos del foramen oval, comunicación existente en el período fetal que dirige la sangre desde el atrio derecho hacia el atrio izquierdo. Este foramen se cierra en el momento del nacimiento, mediante la aplicación de la membrana sobre el limbo, separando ambos atrios.

[Ver Fig. 8](#)

### Atrio izquierdo

Corresponde a la cámara venosa ubicada a la izquierda del corazón. Los elementos presentes en el atrio izquierdo son los ostios de las venas pulmonares, dos derechas y dos izquierdas.

Hacia anterior, el atrio comunica con el ventrículo izquierdo a través del foramen atrio-ventricular (AV), donde se dispone la valva AV izquierda (bicúspide o mitral).

[Ver Fig. 9](#)

### Ventrículos

Los ventrículos son las cámaras de salida de la sangre, estas cámaras tienen una pared muscular mucho más desarrollada que los atrios.

**El ventrículo izquierdo**, en comparación con el ventrículo derecho, tiene paredes más gruesas debido a que impulsa la sangre a través de la aorta a la circulación sistémica, sirviendo a la irrigación de todo el cuerpo.

Las paredes de los ventrículos presentan una textura irregular, con proyecciones musculares llamadas trabéculas carnosas. Además, en cada ventrículo se observan conos musculares que se proyectan hacia la cavidad, los músculos papilares, elementos donde se anclan las cuerdas tendinosas de las valvas atrio-ventriculares.



### Ventrículo derecho

Corresponde a la cámara de eyección de sangre (venosa) hacia la circulación pulmonar donde ocurrirá la hematosis. En él se reconoce un sector posterior, la cámara de entrada, vecina la valva tricúspide y, una cámara de salida, en la zona anterior, que forma el cono arterioso desde donde surge el tronco (arteria) pulmonar. Ambas regiones están separadas por la cresta supraventricular (espolón de Wolff).

En el interior del ventrículo derecho se observan los músculos papilares anterior, posterior y septal, en relación con las respectivas paredes de esta cavidad, donde se fijan las cuerdas tendíneas de la valva tricúspide.

En el punto de inicio del tronco pulmonar se dispone la valva (sigmoidea) pulmonar, elemento que impide el reflujo de sangre hacia el ventrículo.

Ver Fig. 10

### Ventrículo izquierdo

Corresponde a la cámara de eyección de sangre hacia la circulación sistémica a través de la aorta, dando la irrigación nutricia a todos los tejidos del organismo. Es por ello que cuenta con una pared que es dos a tres veces más gruesa que la del ventrículo derecho. Aquí se observan numerosas trabéculas carnosas y dos gruesos músculos papilares, anterior y posterior, en relación con las respectivas paredes de esta cavidad, donde se fijan las cuerdas tendíneas de la valva mitral.

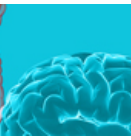
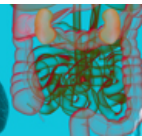
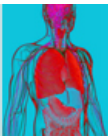
Ver Fig. 11

### Valvas cardíacas y esqueleto fibroso del corazón

Las valvas atrio-ventriculares corresponden a un sistema pliegues fibrosos que permite que la sangre fluya en un solo sentido. Estos pliegues se encuentran unidos por sus bordes fijos al anillo fibroso y por sus bordes libres a las trabéculas a través de las cuerdas tendíneas.

En el corazón se observan cuatro valvas, la valva atrioventricular izquierda (o mitral, o bicúspide) que separa atrio y ventrículo izquierdo. La valva atrioventricular derecha, que separa el atrio y ventrículo derecho (presenta tres cúspides).





**Las valvas semilunares** están formadas por pliegues fibrosos, cóncavo-convexos, con forma de media luna, de allí su nombre, y se ubican a la salida de cada ventrículo.

**La valva aórtica**, separa el ventrículo izquierdo de la aorta ascendente (tiene tres válvulas, con forma de nido de paloma vistas desde el lumen arterial); entre la pared arterial y la valva se forma un espacio (el nido) llamada seno aórtico (de Valsalva); las arterias coronarias se originan en los senos aórticos derecho e izquierdo respectivamente.

Por su parte, **la valva pulmonar**, separa el ventrículo derecho de la arteria pulmonar y presenta también tres valvas.

Las valvas atrioventriculares se cierran por la presión que ejerce sobre ellas la sangre durante el sístole ventricular.

En cambio, las valvas aórtica y pulmonar se cierran por el flujo retrógrado de sangre causado por la caída de la presión durante el llenado ventricular (diástole ventricular).

Durante el sístole ventricular, la sangre pasa por la aorta y no alcanza fluir por las arterias coronarias; sin embargo, durante el diástole ventricular, cuando se produce el cierre de la valva aórtica, los senos aórticos se cargan de sangre y esta fluye por las arterias coronarias.

El esqueleto fibroso del corazón, está formado por los anillos fibrosos de las valvas atrioventriculares y aórtica, el trígono fibroso derecho (formado en el punto donde convergen estas tres valvas), el trígono fibroso izquierdo, la porción mitro-aórtica (extendida entre ambos trígonos) y la porción membranosa del tabique interventricular. Este esqueleto fibroso presta inserción por el lado dorsal a la musculatura atrial y por el lado ventral a la musculatura de los ventrículos.

Los trígonos constituyen el tejido que conecta a las valvas dándoles estabilidad dentro del armazón del corazón. Una relación importante es que por el trígono fibroso derecho, pasan las fibras del Haz de His.

Ver Fig. 12



## Sistema éxito-conductor

El sistema éxito conductor del corazón, es un sistema que permite generar, con una determinada frecuencia, impulsos eléctricos que desencadena la contracción cardíaca.

Este sistema está formado por células de miocardio, especializadas, con una alta excitabilidad y automatismo, que se han diferenciado para poder generar y transmitir impulsos eléctricos. Estas células se agrupan en dos nódulos, el nódulo sinoatrial y el nódulo atrioventricular.

**El nodo sinusal o sinoatrial** o también denominado el marcapasos del corazón, se ubica justo por detrás del epicardio en la unión de la vena cava superior y el atrio derecho. Su principal característica es que modula el ritmo de contracción del corazón, el cual es aproximadamente de 80 veces por minuto; desde este nodo la actividad se propaga por una red internodal que va a estimular al nodo atrioventricular.

**El nodo atrioventricular**, se ubica subendocárdicamente en la región posteroinferior del tabique interatrial, por delante del orificio del seno coronario.

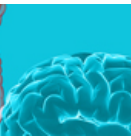
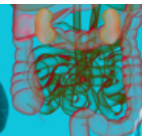
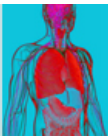
Desde el nodo atrio-ventricular se extiende la banda atrio-ventricular o haz de His, el cual cruza por el trígono fibroso derecho y se divide luego en una rama derecha y otra izquierda, transmitiendo de esta manera la actividad eléctrica hacia los ventrículos.

En cada ventrículo, estas fibras se ramificarán por todas las paredes formando la red de Purkinje, formando una red subendocárdica terminal, desencadenando el sístole ventricular.

Toda esto permite al corazón contraerse y dilatarse en periodos de 0.8 segundos, sin la ayuda del sistema nervioso autónomo. Pero el SNA igual va a tener influencia sobre el corazón aumentando (taquicardia) o disminuyendo (bradicardia) el ritmo de frecuencia cardíaca.

El SNA simpático va a aumentar la frecuencia, mientras que el parasimpático la va a disminuir.

Ver Fig. 13



## Grandes vasos

### Tronco pulmonar

Es la arteria que se origina del ventrículo derecho, es importante recordar que esta arteria lleva sangre desoxigenada. Esta arteria va a pasar por lateral y luego por debajo de la aorta en su trayecto inicial, para luego bifurcarse (bajo el arco aórtico) dando las arterias pulmonares derecha e izquierda (la arteria pulmonar derecha pasa posterior a la aorta ascendente).

Las arterias pulmonares, acompañan a la división de los bronquios hasta llegar al nivel de los alveolos pulmonares, donde se capilarizan.

### Aorta

Es la principal arteria en nuestro cuerpo, debido a que de ella nacen todas las arterias que van a cumplir una función nutricia.

Nace del ventrículo izquierdo, sube y realiza una curvatura a la altura del pedículo pulmonar izquierdo tomando de esta forma una dirección descendente que pasará a través del diafragma, entrará al abdomen y descenderá hasta la altura de la cuarta vértebra lumbar donde se dividirá en dos arterias ilíacas comunes y la arteria sacra media.

Dentro de su trayecto se puede considerar que la aorta presenta tres porciones. La aorta ascendente, el arco o cayado aórtico y la aorta descendente:

### Aorta ascendente

Presenta un trayecto recto de aproximadamente tres centímetros de longitud. Tiene un segmento intra-pericárdico y otro extra-pericárdico.

Las únicas ramas de esta arteria son las arterias coronarias, que le dan la irrigación al corazón.



## Arco aórtico

Es la porción curvada continua de la aorta ascendente, ubicada en el mediastino superior. Empieza a nivel de la segunda articulación esternocostal derecha y termina luego que ha dado la vuelta y llega al nivel de la segunda articulación esternocostal izquierda, formando la aorta descendente.

Dentro de su transcurso pasa por arriba del hilio pulmonar izquierdo (arteria pulmonar izquierda, bronquio izquierdo, venas pulmonares izquierdas). Da tres ramas importantes las que son el tronco arterial braquiocefálico, la arteria carótida común izquierda y la arteria subclavia izquierda.

[Ver Fig. 14](#)[Ver Fig. 15](#)

## 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.

La porción abdominal de la aorta será vista en el paso práctico siguiente.

---

## Irrigación cabeza y cuello: Sistema carotídeo

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 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 por 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.

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.

## **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 carótida externa está más medial y anterior que la 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 carotideo (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 carótida externa ingresa a la región parotídea para dar sus terminales: A. Temporal Superficial y A. Maxilar.

En el punto donde se divide la carótida común, existe una dilatación llamada seno carotídeo, que cumple la función de ser un barorreceptor (presión). Y en el borde superior-medial de la bifurcación se ubica el corpúsculo carotídeo, que es un quimiorreceptor que detecta el exceso de CO<sub>2</sub> a este nivel.

[Ver Fig. 16](#)

[Ver Fig. 17](#)

**Tabla: Colaterales de la a. carótida externa**

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

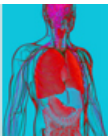
### Arteria temporal superficial

Esta arteria junto con el nervio aurículo temporal, la vena temporal, conforman el paquete vásculonervioso 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 oblícuo 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 ésta 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 carotideo, 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 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:

Ver Fig. 18

**La 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,

**La segunda porción** de la A. subclavia, se ubica detrás del m. Escaleno anterior, y da origen a: Tronco Costocervical.

**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:

**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.

**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.

**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.

Ver Fig. 19





### 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.

Ver Fig. 20

### 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

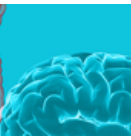
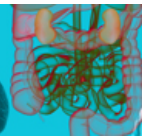
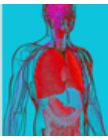
#### Arteria femoral

Ver Fig. 21

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: Arteria epigástrica superficial, Arteria circunfleja ilíaca superficial, Arteria pudenda externa, Arteria femoral profunda, corresponde a la rama de mayor calibre que entrega la arteria femoral, y Arteria descendente de la rodilla.

Ver Fig. 22



## 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.

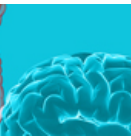
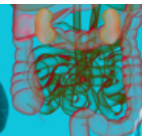
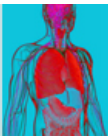
## Irrigación del pie

**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 del pie:** 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 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.

### 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 basilica del dedo mínimo, formando la vena basilica 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 basilica y mediana cefalica, que divergen para unirse a la vena basilica y a la vena cefalica.

La mediana basilica se relaciona con el nervio cutáneo medial antebraquial y la mediana cefalica 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 basilica, 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 cefalica, 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**).

Ver Fig. 23

### 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.

[Ver Fig. 24](#)

[Ver Fig. 25](#)

### **Retorno venoso cabeza y cuello: 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 de 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.

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.

[Ver Fig. 26](#)

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

[Ver Fig. 27](#)



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, mastoídea 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 la sangre principalmente desde el tegumento, piel y algunos músculos supra e infrahioideos.

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

[Ver Fig. 28](#)