



## 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: 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.

### **1. 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.

### **2. 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 venoso porta.

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:

- **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 cardiacas.

- **Miocardio**, es la capa con mayor grosor en el corazón. Está compuesta principalmente por fibras de músculo cardiaco, responsables de la contracción (sístole) atrial y ventricular.
- **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 un 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.

1. **La arteria coronaria izquierda**, transcurre por el lado izquierdo de 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.

2. **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 desembocadura el seno presenta una válvula insuficiente, la válvula del seno coronario (Tebesio).

## Cámaras del corazón

### 1. Atrios

Los atrios son las cámaras de entrada de sangre al corazón, cada una de estas cuenta 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, 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](#)





## 2. Ventriculos

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

Ver Fig. 13

### **Drenaje venoso del corazón**

Como se mencionó al estudiar el corazón, este participa de la circulación mayor, recibiendo irrigación desde la aorta y, consecuentemente su drenaje venoso debe desaguar al sistema de las venas cavas; de hecho lo hace, drenando junto con ellas en el atrio derecho.

### **Seno coronario**

Vena gruesa de 4 cm. de longitud, dispuesta en la zona posterior del surco coronario del corazón, que resume la sangre venosa de éste y desemboca en la zona inferior del atrio derecho, justo por delante de la vena cava inferior; existiendo en ese punto una válvula venosa insuficiente, la válvula del seno coronario (Tebesio).



Sus tributarias son:

1. **Vena cardíaca mayor:** la vena de mayor longitud del corazón, transita por el surco interventricular anterior para seguir luego por el surco coronario, contorneándolo por lado izquierdo, para desembocar en el seno coronario.  
  
Drena la pared anterior de ambos ventrículos, la zona anterior del tabique interventricular, la cara izquierda y posterior del ventrículo izquierdo y el atrio del mismo lado.
2. **Vena cardíaca media:** asciende por el surco interventricular posterior para desembocar en el seno coronario. Drena la pared posterior de ambos ventrículos y la zona posterior del tabique interventricular.
3. **Vena cardíaca menor:** pequeña vena que ocupa el borde derecho del corazón y sigue por lado derecho del surco coronario para desembocar en el seno coronario. Drena la zona anterior del atrio y del ventrículo derecho.
4. **Vena oblicua del atrio izquierdo:** colector venoso pequeño que drena la pared posterior del atrio izquierdo y desemboca en el seno coronario.

### Venas cardíacas anteriores

Corresponde a dos pequeñas venas que drenan la pared anterior del ventrículo derecho y drenan directamente en la zona anterior del atrio derecho.

### Venas cardíacas mínimas

Corresponden a pequeños conductos venosos que desembocan directamente en las cavidades cardíacas, tanto atrios como ventrículos, pero de preferencia en los atrios.



## 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.

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

El primer grupo se denomina de las arterias parietales pares, siendo compuesto por las arterias lumbares (L1 – L4) y las arterias frénicas inferiores.

El segundo grupo se denomina de las arterias parietales impares, y está constituido por la arteria sacra media.

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.



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: 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.

Arteria hepática común, de calibre intermedio, dirigida hacia la derecha y, la arteria esplénica, la rama de mayor calibre del tronco celiaco, 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.

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.

Por su parte, la arteria gastroduodenal, se divide en la arteria gastromental (o gastroepiploica) derecha (que da irrigación a la curvatura mayor del estómago junto con la gastromental, 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, arteria gastromental izquierda que ya mencionamos, y las arterias gástricas cortas.

[Ver Fig. 16](#)[Ver Fig. 17](#)





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).

[Ver Fig. 18](#)

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.

[Ver Fig. 19](#)

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. Estas a su vez, se van a dividir en una rama interna y en una rama externa.

### Arteria iliaca 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.

Ver Fig. 20

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:

Ver Fig. 21

#### Tronco anterior:

- Art. vesical inferior.
- Art. rectal media.
- Art. uterine.
- 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 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.

### **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.



### 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.

### 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:

1. **Venas parietales:** como las venas glúteas superior e inferior, iliolumbar, sacra lateral, obturatriz.
2. **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.

### 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.