



# APARATO CARDIOVASCULAR

### OBJETIVOS:

- ✓ Conocer la estructura y función del corazón y vasos sanguíneos.
- ✓ Identificar las principales arterias y venas del organismo.
- ✓ Conocer la fisiología circulatoria.

### LA ISQUEMIA



La isquemia es una enfermedad en la que se produce una disminución del flujo de sangre rica en oxígeno a una parte del organismo. La isquemia cardíaca es un aporte deficiente de sangre y oxígeno al músculo cardíaco.

Se produce una isquemia cardíaca cuando una arteria es estrecha u obstruye momentáneamente, impidiendo que llegue al corazón sangre rica en oxígeno. Si la isquemia es grave o dura demasiado tiempo, puede dar lugar a un ataque al corazón (infarto de miocardio) y la muerte del tejido cardíaco. En la mayoría de los casos, una interrupción momentánea del flujo de sangre al corazón causa el dolor de la *angina de pecho*. Pero en algunos casos no se produce dolor, entonces se denomina "isquemia silenciosa".

La isquemia silenciosa (o asintomática) también puede alterar el ritmo cardíaco. Los ritmos anormales, tales como los que se producen en la *taquicardia ventricular* o la *fibrilación ventricular*, pueden afectar a la capacidad de bombeo del corazón y causar desmayos o incluso muerte súbita cardíaca.

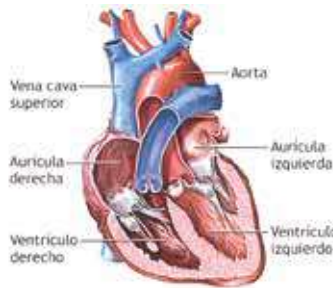
La Asociación Americana del Corazón (AHA) calcula que unos tres o cuatro millones de estadounidenses sufren episodios de isquemia silenciosa. Los que han sufrido ataques cardíacos previamente y los diabéticos corren un mayor riesgo de sufrir una isquemia silenciosa. La enfermedad del músculo cardíaco (cardiomiopatía) ocasionada por una isquemia silenciosa es una de las causas más comunes de insuficiencia cardíaca en los Estados Unidos.

Los siguientes son los principales factores de riesgo:

Ataques cardíacos previos, enfermedad arterial coronaria, diabetes, presión arterial alta (hipertensión arterial), tabaquismo, obesidad, cardiomiopatía y consumo abusivo de alcohol y drogas.

## I. DEFINICIÓN

El sistema circulatorio está formado por un conjunto de órganos tubulares que forman un circuito cerrado por el cual circula la sangre. Los órganos que integran este sistema son los siguientes: el corazón, las arterias, los capilares, las venas y los vasos linfáticos. Por estos últimos vasos circula la linfa por vertirse a la sangre a nivel de las venas que formarán luego la cava superior.



### A. El corazón

#### Generalidades:

El corazón es un órgano hueco con gruesas paredes musculares. Tiene un volumen aproximadamente igual a la de una mano empuñada. Su peso, en una persona adulta es de 250 a 300 g y sus dimensiones son 12 x 9 x 8 x 6 cm. Su forma hace recordar izquierda a un cono con el vértice o punta orientada hacia abajo y a la izquierda. El corazón de los mamíferos está dividido por un tabique longitudinal completo, en dos mitades: derecha e izquierda. La mitad derecha, llamada también corazón derecho contiene sangre venosa y la mitad izquierda, llamada también corazón izquierdo contiene sólo sangre arterial y oxigenada. A su vez, cada una de estas dos mitades está dividida en dos cámaras: la superior pequeña y de paredes delgadas se llama aurícula, y la inferior, de paredes gruesas, se denomina ventrículo.

La aurícula derecha se comunica con el ventrículo derecho por intermedio del orificio aurículo - ventricular derecho que está provisto de una válvula de tres hojas o valvas, denominadas tricúspide.

De igual modo, la aurícula izquierda se comunica con el ventrículo izquierdo por medio del orificio aurículo - ventricular izquierdo que posee una válvula provista de dos hojas, razón por la cual se le llama también bicúspide o mitral.

La disposición de estas válvulas es tal que sólo permite el paso de la sangre de las aurículas a los ventrículos respectivos.

Al examinar las cavidades ventriculares se aprecia una superficie brillante con unas proyecciones musculares internas, llamados los pilares del corazón, que terminan en punta en donde se insertan las cuerdas tendinosas que sujetan a las válvulas. El resto de la superficie interior muestra el relieve de varios haces musculares que se denominan columnas carnosas.

Las cavidades auriculares son lisas, salvo en la región de las orejuelas auriculares donde hacen relieves varios haces musculares entrecruzados que se conocen con el nombre de músculos pectíneos.

La función del corazón es la de hacer circular la sangre

por todo el sistema vascular. La circulación se realiza de la siguiente manera:

La sangre venosa de la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho, de éste sale por la arteria pulmonar y se dirige a los pulmones en donde se oxigena y se convierte en sangre arterial que es llevada por las venas pulmonares hacia la aurícula izquierda. A este recorrido se llama circuito menor. El circuito mayor o gran circulación se inicia con el paso de la sangre de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo y de aquí a la arteria aorta para continuar luego por las arterias de mediano calibre, arteriolas y capilares. A nivel de los capilares, la sangre cede el oxígeno y las sustancias nutritivas y recibe anhídrido carbónico y los productos de desecho del metabolismo tisular, convirtiéndose así en sangre venosa que retorna al corazón por las venas que van confluyendo para terminar por formar las venas cavas superior e inferior que desembocan en la aurícula derecha.

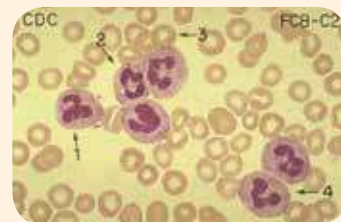
Para completar el estudio del sistema circulatorio falta mencionar a la circulación linfática que lleva la linfa desde la intimidad de los tejidos hasta la confluencia de las venas yugulares con las subclavias respectivas, en donde desembocan los dos grandes troncos linfáticos: el conducto torácico con el confluente yúngulo - subclavio izquierdo y la gran vena linfática en el confluente yúngulo - subclavio derecho. El estudiante deberá tener presente que recién a este nivel, cercano al corazón, se mezcla la linfa con la sangre venosa. También es necesario hacer notar que la circulación linfática empieza en los capilares linfáticos que tienen un extremo ciego. La linfa se forma al pasar el líquido tisular por las delgadas paredes de estos capilares.



#### ¿Sabías qué?

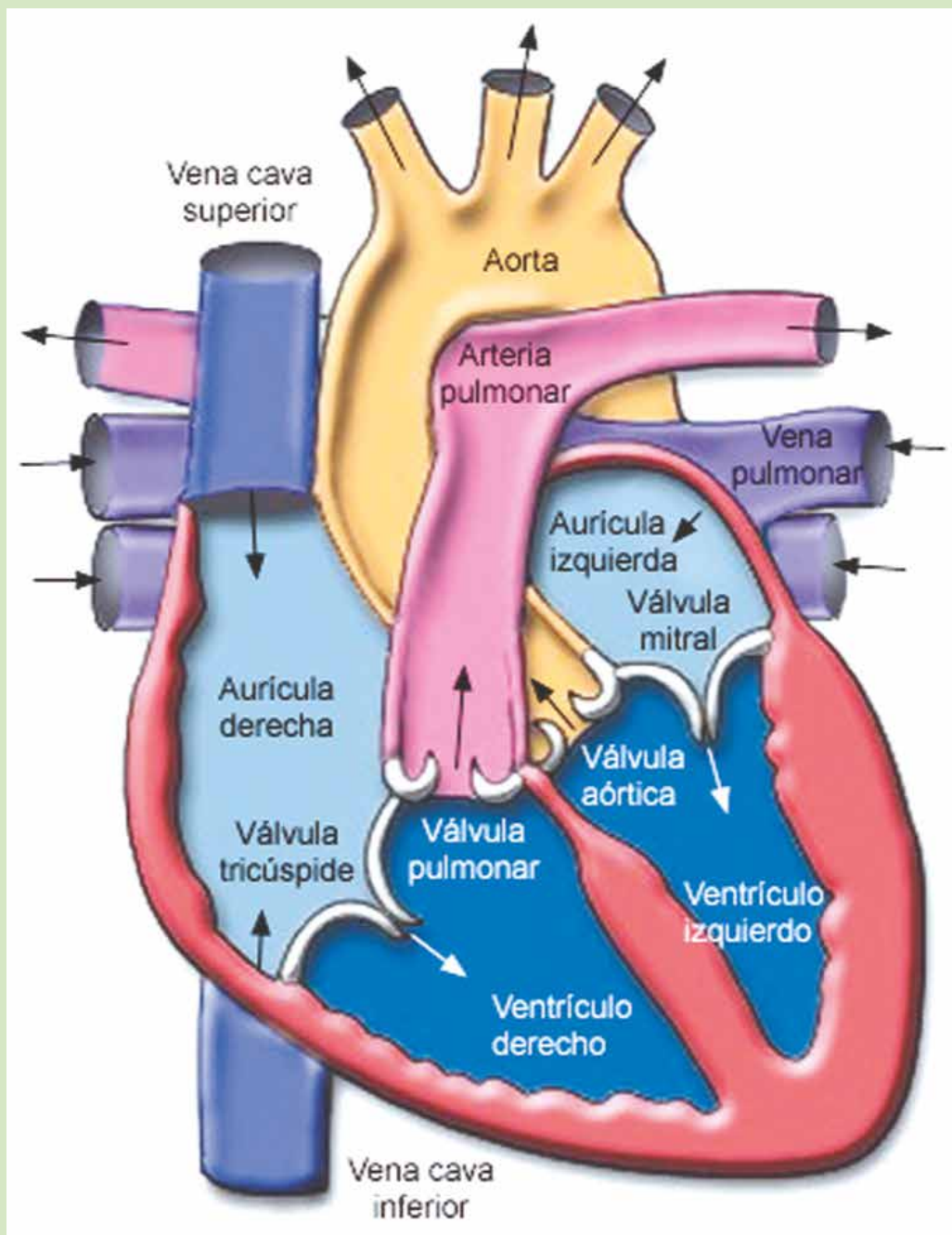
A medida que los animales pluricelulares aumentaron su complejidad estructural y su tamaño, también incrementaron sus necesidades energéticas, es decir, la cantidad total de energía, necesaria para su mantenimiento y desarrollo.

En el transcurso del proceso evolutivo aparecieron animales con órganos especializados en la captación de oxígeno como las branquias o pulmones y un tejido conectivo fluido, en el caso de los vertebrados, la sangre, que es capaz de transportar oxígeno hasta las células. La sangre fluye a través del organismo por un sistema de conductos interconectados, gracias a un órgano capacitado para generar la fuerza necesaria para impulsarla, el corazón.



Sangre

## EL CORAZÓN



## II. HISTOLOGÍA DEL CORAZÓN:

La histología del corazón se concreta al estudio de:

1. La pared
2. Las válvulas

### 1. La pared del corazón

La pared del corazón es delgada a nivel de las aurículas y gruesa en los ventrículos. No obstante de ésta diferencia en el espesor, histológicamente se reconocen tres capas, que de adentro hacia afuera son las siguientes: endocardio, miocardio y epicardio.

#### A. Endocardio.-

Es la capa que tapiza toda la cavidad cardíaca, su espesor es mayor cuanto más delgada sea la pared, por lo tanto, el endocardio de los auriculares es más grueso que el de los ventrículos.

El endocardio, a su vez consta de las siguientes subcapas:

##### a. Endotelio.-

Al igual que el que tapiza a los vasos, está formado por células planas, dispuestas en una sola capa.

##### b. Subendotelio.-

Presenta, a su vez dos subcapas. La que se encuentra inmediatamente debajo del endotelio es delgada y está constituida por tejido conectivo laxo. La que sigue es gruesa y está formada por tejido conectivo denso, con fibras elásticas, fibras colágenas y fibroblastos. En la cara profunda de esta subcapa se aprecian algunas células musculares lisas.

##### c. Capa subendocárdica.-

Aunque el nombre puede sugerir que se trata de una capa distinta del endocardio, en realidad, forma parte de él. Se caracteriza por su constitución a base de tejido conectivo laxo por el que discurren vasos sanguíneos y filetes nerviosos. En el subendocardio ventricular se encuentran las fibras de Purkinje. El tejido conectivo de esta capa continúa con el endomisio del miocardio.

#### B. Miocardio.-

Es la capa más gruesa y está formada por tejido muscular cardíaco. Aquí sólo resaltaremos que entre las fibras musculares cardíacas se encuentran el tejido conectivo laxo con abundantes capilares.

#### C. Epicardio.-

Es la capa exterior del corazón la que los anatomistas llaman *pericardio visceral*. El epicardio está formado por una capa superficial de células planas que conforman un mesotelio, que descansa sobre una capa de espesor variable, de tejido conectivo laxo (capa submesotelial) que contiene fibras elásticas, colágenas, filetes nerviosos, vasos sanguíneos y tejido adiposo particularmente abundante en las vecindades de los gruesos vasos coronarios.

## 2. Válvulas

Las válvulas del corazón son de dos tipos anatómicos diferentes.

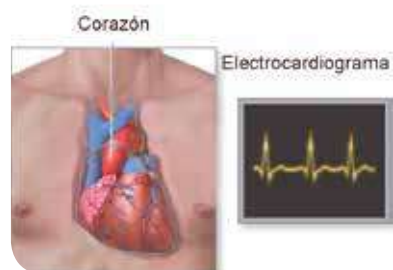
#### A. Las aurículas - ventriculares,

que están formados por láminas planas llamadas valvas o hojuelas en cuyo borde libre se insertan las cuerdas tendinosas que a su vez, están unidas a los músculos papilares por el otro extremo.

#### B. Las sigmoideas o semilunares,

que se encuentran en los orificios de salida de las arterias aorta y pulmonares y están formadas por 3 valvas cóncavas (hacia arriba) en forma de nido de paloma.

## RUIDOS CARDÍACOS




Los ruidos del corazón que se escuchan mediante la auscultación se deben al cierre de las válvulas. Cuando los ventrículos empiezan a contraerse se oye un ruido de tono bajo y relativamente prolongado que se denomina "primer ruido cardíaco". Cuando las válvulas aórtica y pulmonar se cierran se percibe un chasquido relativamente breve que se llama segundo ruido cardíaco.

También hay:

Tercer ruido: Se produce por la vibración de las paredes ventriculares. Se puede escuchar en recién nacidos y en personas de tórax delgado.

Cuarto ruido: Es anormal, se produce por contracción auricular.



### ¿Sabías qué?

El aparato valvular que no posee vasos sanguíneos, es asiento de procesos inflamatorios causados por la fiebre reumática que sino es tratada adecuadamente deja secuelas cicatriciales irreversibles que producen estrecheces de los orificios aurículo - ventriculares o arteriales. La presencia de tales lesiones da origen a los llamados "soplos cardíacos" que son percibidos fácilmente por el médico.





Estructura	Válvula
Vena cava superior	No tiene
Vena cava inferior	Eustaquio
Seno venoso coronario	Thebesio
Venas pulmonares	No tienen
Orificio aurículo – ventricular derecho	Tricúspide
Orificio aurículo – ventricular izquierdo	Bicúspide o mitral
Arteria aorta	Sigmoidea aórtica (semilunar)
Tronco arterial pulmonar	Sigmoidea pulmonar

### III. SISTEMA DE CONDUCCIÓN

Sistema específico o cardio - nector o autónomo o nodal.

Tejido formado por fibras musculares cardíacas especializadas que generan, conducen y transmiten el impulso eléctrico por todo el corazón provocando así su contracción. El sistema nodal determina el “automatismo del corazón” (capacidad funcional del corazón sin el control de la voluntad).

#### A. Nodo Sinusal.-

(nodo sinoauricular, nodo de Keith y Flack, marcapaso cardíaco). Ubicado en la aurícula derecha, cerca a la desembocadura de la vena cava superior. Su función es generar impulsos eléctricos recibiendo regulación por parte del sistema nervioso vegetativo.

#### B. Haces internodales:

Se ubica en la aurícula derecha y su función es comunicar al nodo sinusal con el nodo aurículo ventricular. Son de tres: Haz de Thorel, de Bachmann y de Weckemback.

#### C. Nodo aurículo - ventricular:

También llamado de Aschoff - Tawara. Su función es retardar el impulso eléctrico, permitiendo que se contraiga primero las aurículas y luego los ventrículos.

#### D. Haz de His:

Se origina en el nodo aurículo ventricular, penetra en el tabique interventricular dividiéndose en 2 ramas: derecha e izquierda que se distribuye en la pared de los ventrículos. Su función es conducir el impulso eléctrico.

#### E. Fibras de Purkinje:

Se forma por la ramificación de Haz de His. Su función es conducir y transmitir el impulso eléctrico a los ventrículos.



El corazón embrionario, al parecer es un órgano sencillo, es un simple tubo compuesto por fusión de dos delicados conductos debajo de la cabeza en desarrollo. En esta fase es más o menos como el corazón de un pez con cuatro cavidades dispuestas en sucesión: senovenoso, una sola aurícula, un solo ventrículo y el cono arterial.



#### Personaje de la semana



*Christiaan Barnard*

El 3 de diciembre de 1967, saltó a la fama al realizar el primer trasplante de corazón a un hombre de negocios de 53 años, Louis Washkansky, quien lo recibió de una mujer negra de 25 años, Denise Ann Darwall, quien había quedado con un daño cerebral irreversible en un accidente automovilístico. La cirugía de trasplante en sí fue todo un éxito, pero Washkansky no pudo superar una neumonía, favorecida por los medicamentos inmunosupresores para evitar el rechazo, y falleció a los 18 días de la operación.

El segundo trasplante lo realizó el 2 de enero de 1968 a Philip Blaiberg, dentista, quien sobrevivió 563 días después de la operación.

Barnard realizó un nuevo y valioso aporte a la cirugía de trasplante cardíaco, al desarrollar una nueva técnica en 1975.

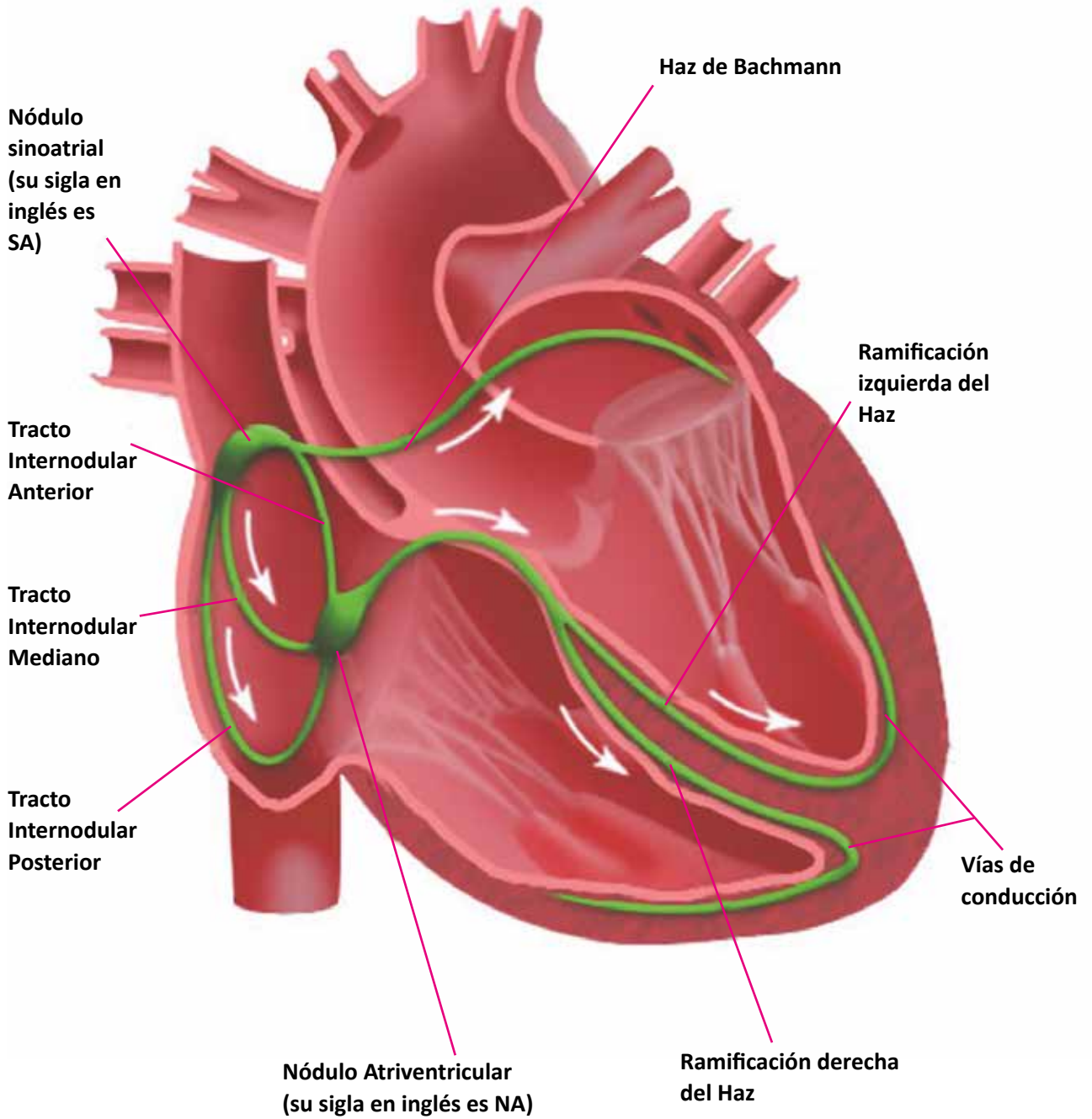
En 1983, debido a las artrosis de las manos tuvo que dejar de operar, dedicándose a la investigación, dictar conferencias por todo el mundo y a escribir no sólo de medicina sino también novelas.

Fue un visionario; en 1970 pronosticó el trasplante de un corazón completamente artificial antes de finalizar el milenio.

Falleció el 3 de septiembre de 2001, en un balneario de Chipre según la autopsia, por un severo ataque de asma.

# SISTEMA NODAL

## SISTEMA ELÉCTRICO DEL CORAZÓN

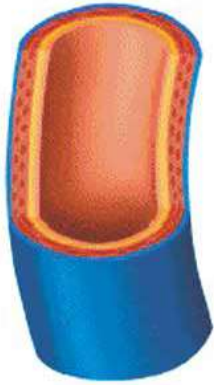


## VENAS Y ARTERIAS

Los vasos sanguíneos son los conductos por los que circula la sangre. Hay tres clases: arterias, venas y capilares. La sangre sale del corazón por las arterias y llega a él por las venas.

Los capilares unen ambos vasos. La circulación es completa: del corazón a los tejidos, de éstos al corazón, de éste a los pulmones y nuevamente al corazón para volver oxigenada a los tejidos.

### Vena



Las venas llevan sangre de los tejidos al corazón. Sus paredes son más delgadas que las arteriales.

### Arteria

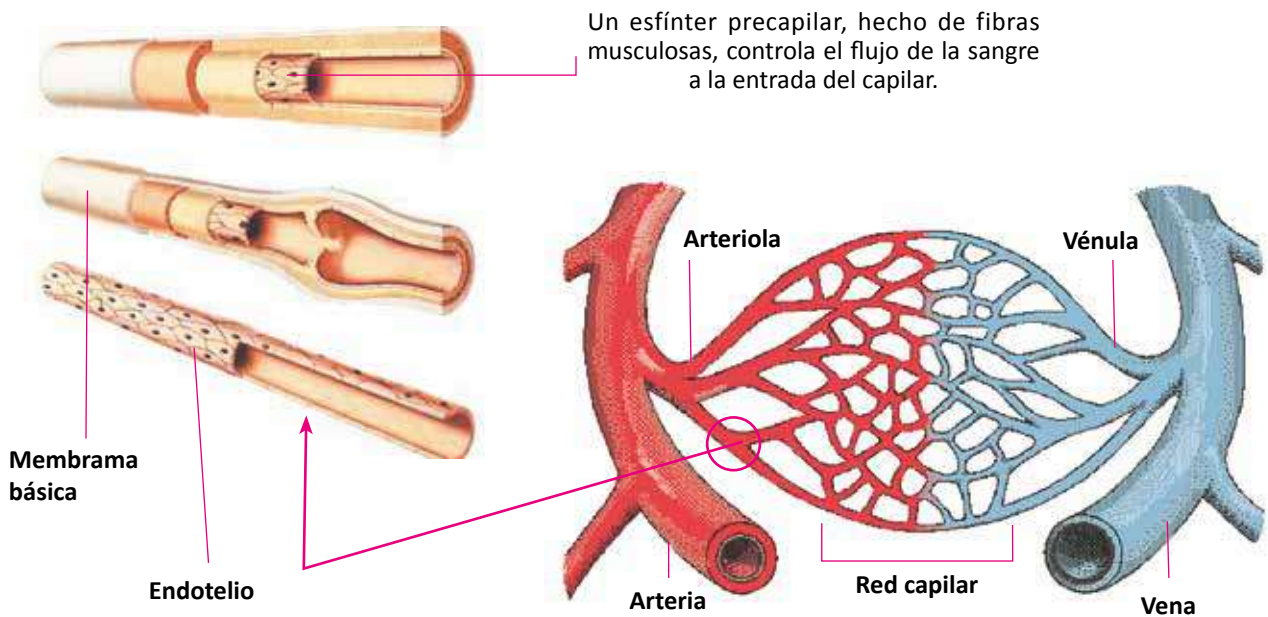


Las arterias llevan sangre del corazón a los tejidos. Sus paredes son gruesas y expandibles.

### Capilar



Los capilares llevan la sangre interior de los tejidos. Unen las arterias con las venas.



#### IV. DIFERENCIA ENTRE ARTERIAS Y VENAS

ARTERIAS	VENAS
1. Son vasos sanguíneos (llevan sangre desde el corazón a los tejidos).	1. Son vasos sanguíneos (conducen la sangre desde los tejidos y lo llevan de regreso al corazón).
2. Histológicamente presenta fibras elásticas.	2. Carece de fibras elásticas.
3. Se originan en los ventrículos del corazón y terminan en los capilares de los tejidos.	3. Se originan en los capilares de los tejidos y terminan en las aurículas del corazón.
4. Transportan sangre oxigenada desde el corazón hacia los tejidos, excepto el tronco arterial pulmonar.	4. Transportan sangre poco oxigenada desde los tejidos hacia el corazón, excepto las venas pulmonares.
5. Son divergentes, ramificándose, disminuyendo su calibre y presentando válvulas sólo en su nacimiento (sigmoideos).	5. Son convergentes uniéndose, aumentando su calibre y presentan válvulas en todo su trayecto.
6. Soportan altas presiones, circulando la sangre a mayor velocidad y al seccionar su pared la sangre fluye a chorro de manera intermitente.	6. Soportan bajas presiones, circulando la sangre a menor velocidad que al seccionar su pared la sangre fluye de manera continua.
7. Cuando no contienen sangre no se colapsan debido al mayor grosor de su pared.	7. Cuando no contienen sangre se colapsan debido al menor grosor de su pared.



¿Sabías qué?



La dilatación anormal de las arterias se llama *Aneurisma* y la dilatación anormal de las venas son llamadas *Várices*.



#### Vocabulario

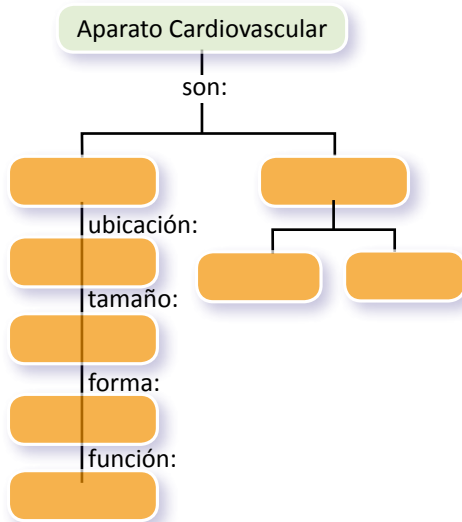
- A. **Cardiomegalia:** Aumento de tamaño del corazón.
- B. **Aglutinina:** Principio específico o anticuerpo presente en el suero capaz de causar el agrupamiento de bacterias.
- C. **Anemia:** Trastorno de la sangre en el que el número de eritrocitos funcionales o su contenido de hemoglobina es inferior al normal.
- D. **Cuerpo carotideo:** Receptor situado en el seno carotídeo o en su proximidad, que responde a alteraciones de los niveles sanguíneos de oxígeno.
- E. **Paro cardíaco:** Cese de una contracción cardíaca eficaz en el que el corazón y que está completamente inmóvil.





## Práctica dirigida N° 1

1.



2.

- Relaciona:
- a) Capilares ( ) Llevan la sangre al interior de los tejidos.
  - b) Venas ( ) Llevan la sangre de los tejidos al corazón.
  - c) Arterias ( ) Llevan la sangre del corazón a los tejidos.
  - d) Corazón ( ) Órgano hueco musculoso que hace circular la sangre por todo el cuerpo.

3.

Las válvulas sigmoideas se encuentran:

- a) Vena cava inferior
- b) Seno venoso coronario
- c) Vena cava superior
- d) Arteria aorta
- e) Venas pulmonares

4.

Las válvulas tricúspides están en:

- a) Vena cava superior
- b) Vena cava inferior
- c) Ventrículo derecho
- d) Ventrículo izquierdo
- e) Arteria aorta

5.

Menciona 3 características de las venas:

---



---



---

6.

Menciona 3 características de las arterias.

---



---



---

7.

Menciona 3 características de los capilares:.

---



---



---

8.

Los nódulos o marcapasos son:

- a) Comunicadores al nodo sensorial.
- b) Retardadores del impulso eléctrico.
- c) Conducen el impulso eléctrico.
- d) Generadores de impulsos eléctricos.
- e) N. A.

9.

Completa:

La arteria que irriga al corazón es:

---

La arteria pulmonar transporta:

---

10.

Completa:

La arteria aorta transporta:

---

Las venas pulmonares transportan:

---

## Tarea domiciliaria N° 1

1. Sistema formado por un conjunto de órganos por el cual circula la sangre:

- a) S. Respiratorio                      b) S. Circulatorio  
c) S. Excretor  
d) S. Digestivo                          e) S. Nervioso

2. Órgano hueco encargado de hacer circular la sangre por todo el sistema vascular:

- a) Endocardio                          b) Corazón  
c) Arterias  
d) Aurículas                              e) Venas

3. Coloca verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- a) Endocardio es la capa formada por tejido cardíaco.                      (    )  
b) Su peso del corazón es aprox. 250 a 300 gr.                              (    )  
c) Su forma del corazón es de un puño.    (    )

4. Las paredes del corazón:

- a) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_

5. Completa sus características:

– Venas:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

– Arterias:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

– Capilares:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Donde desembocan las venas?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Donde nacen las arterias?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Menciona 2 enfermedades relacionadas al Sistema Cardiovascular:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. El corazón se ubica en:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Graficar el corazón:

