

ANATOMÍA

T 9. Aparato cardiovascular

1. Corazón

- Localización, tamaño y posición.
- Anatomía
- Ruidos cardiacos
- Flujo de la sangre a través del corazón
- Suministro de sangre al músculo cardiaco
- Ciclo cardiaco
- Sistema de conducción del corazón
- Electrocardiograma

2. Vasos sanguíneos

- Clases
- Estructura
- Funciones

3. Circulación sanguínea

- Circulaciones sistémica y pulmonar
- Circulación portal hepática
- Circulación fetal

4. Presión sanguínea

- Definición de presión sanguínea
- Factores que influyen sobre la presión sanguínea
- Fluctuaciones de la presión sanguínea

5. Pulso

Este sistema se ocupa del **transporte** de todo tipo de sustancias dentro del organismo: agua, oxígeno, CO₂, nutrientes, sustancias de desecho, hormonas, mensajeros químicos...

La circulación de la sangre es imprescindible para *mantener el equilibrio homeostático* del organismo.

El corazón, o miocardio (*mio-músculo, cardio-corazón*) es la bomba que mueve el líquido, sangre, por unos tubos, vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares)

1. Corazón

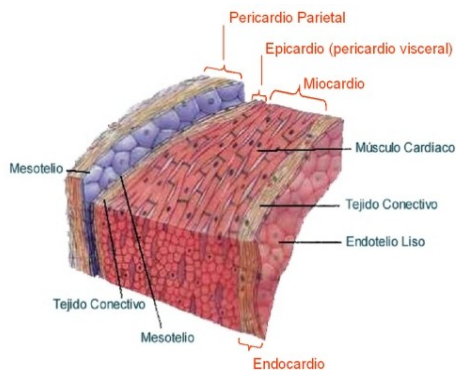
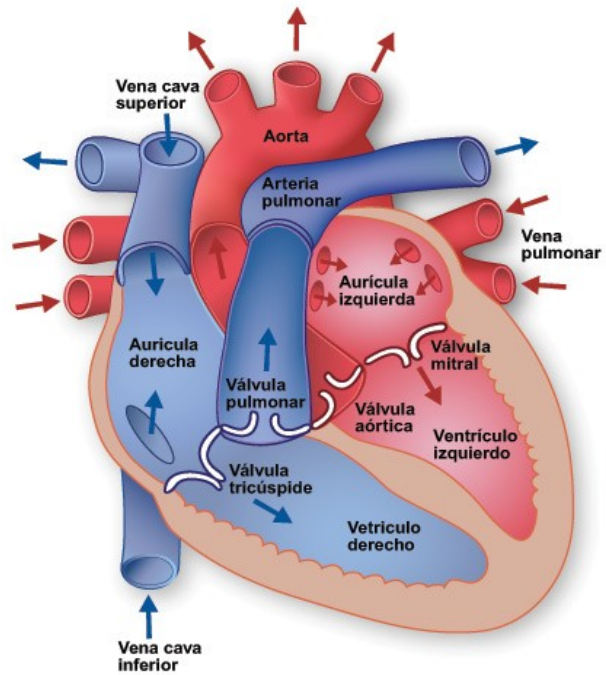
Localización, tamaño y posición. El corazón se sitúa en el tórax, en la zona medio-izquierda (el pulmón izquierdo sólo tiene dos lóbulos por esta causa). Limitado por delante por el esternón, por abajo por el diafragma, por los lados por los pulmones, y por detrás por las vértebras torácicas.

Tiene el tamaño aproximado de un puño cerrado y una forma más o menos triangular, con una punta roma inferior llamada ápex, orientada hacia la izquierda.



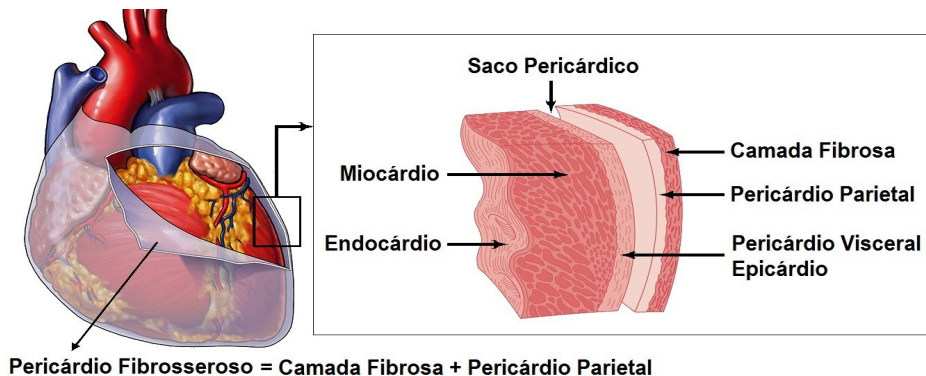
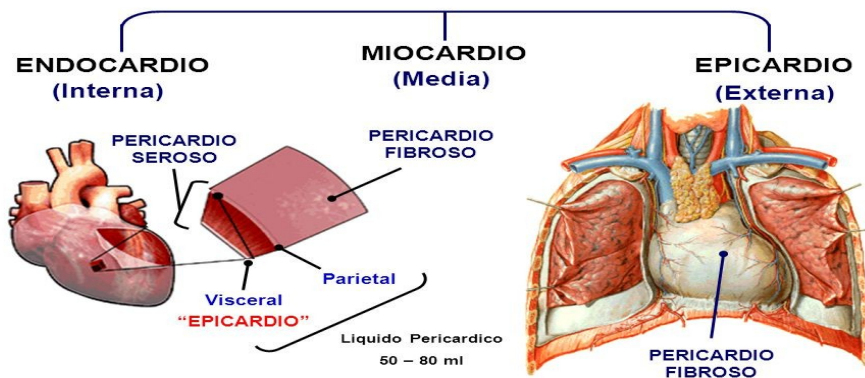
Anatomía. El corazón es un órgano hueco formado por cuatro cámaras, dos superiores más pequeñas llamadas **aurículas**, o cámaras receptoras porque por ellas entra la sangre al corazón a través de las venas, y dos inferiores más grandes llamadas **ventrículos**, o cámaras de descarga porque por ellas sale la sangre del corazón a través de las arterias, separadas por una pared central de tejido muscular conocido como miocardio, que *impide la mezcla de sangre* entre la mitad derecha e izquierda.

Las cámaras están revestidas internamente por una capa de tejido liso llamado **endocardio**. Si éste se inflama se produce una endocarditis y se hace rugoso, lo que puede provocar la formación de un trombo.



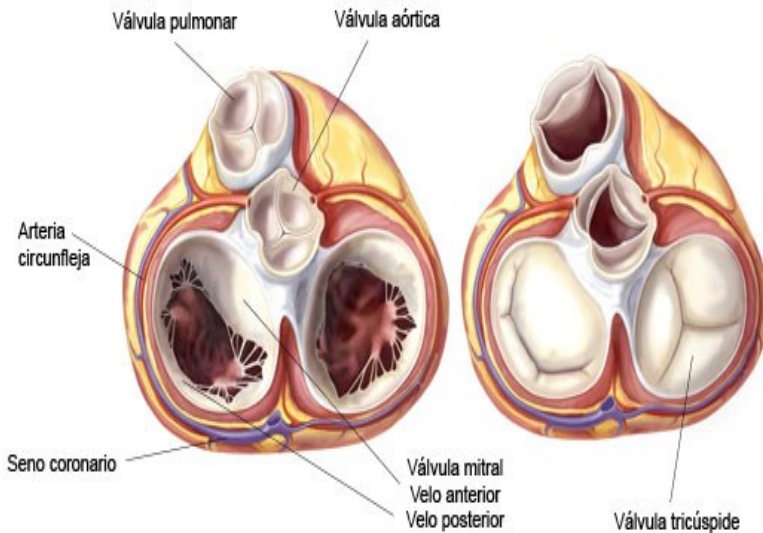
Así mismo, el corazón está cubierto externamente por el **pericardio**, formado por dos capas de tejido fibroso, hacia el interior el *pericardio visceral o epicardio*, y hacia el exterior el *pericardio parietal*. Entre medias se halla una película de líquido lubricante que evita la fricción. La inflamación del pericardio se llama pericarditis.

Corazón (Histología)



Pericardio Fibrosseroso = Camada Fibrosa + Pericardio Parietal

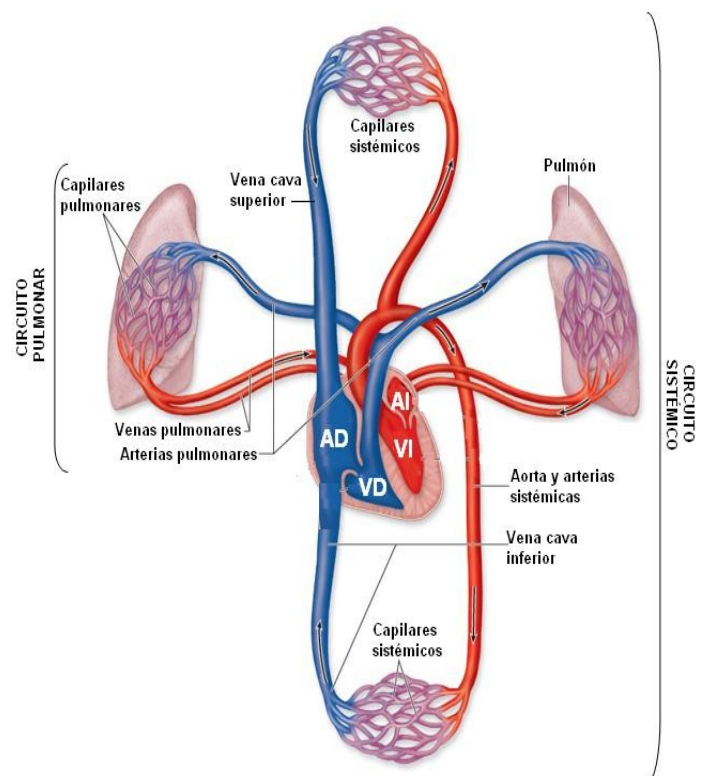
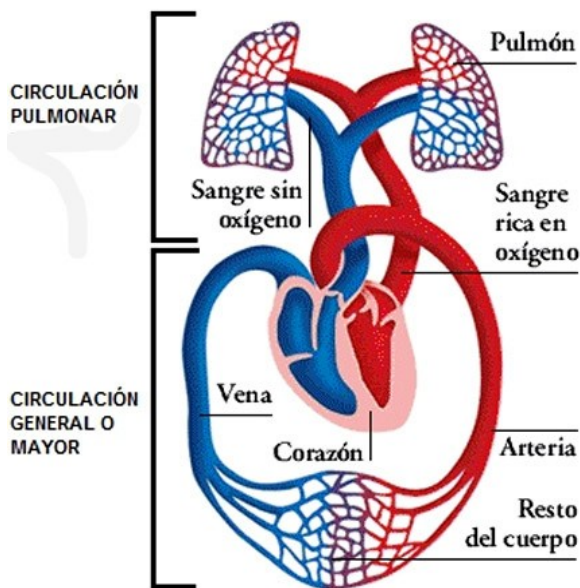
Funcionamiento del corazón.- actúa como una bomba muscular contrayéndose y dilatándose. La contracción se llama **sístole** y la relajación, **diástole**. Pero no funciona conjuntamente: mientras se produce la dilatación auricular (diástole auricular) y entra sangre en el corazón a través de las venas, se produce la contracción ventricular (sístole ventricular) y sale sangre del corazón a través de las arterias, y viceversa. Para evitar retrocesos en el flujo sanguíneo existen unas válvulas que lo impiden. Entre las aurículas y los ventrículos están las **válvulas auriculo-ventriculares** (la derecha se llama *tricúspide* y la izquierda, *mitral* o bicúspide), y a la salida de los ventrículos y entrada de las arterias aorta y pulmonar, las cuatro **válvulas semilunares**. Todas ellas impiden el flujo retrógrado, en sentido contrario a la circulación sanguínea.

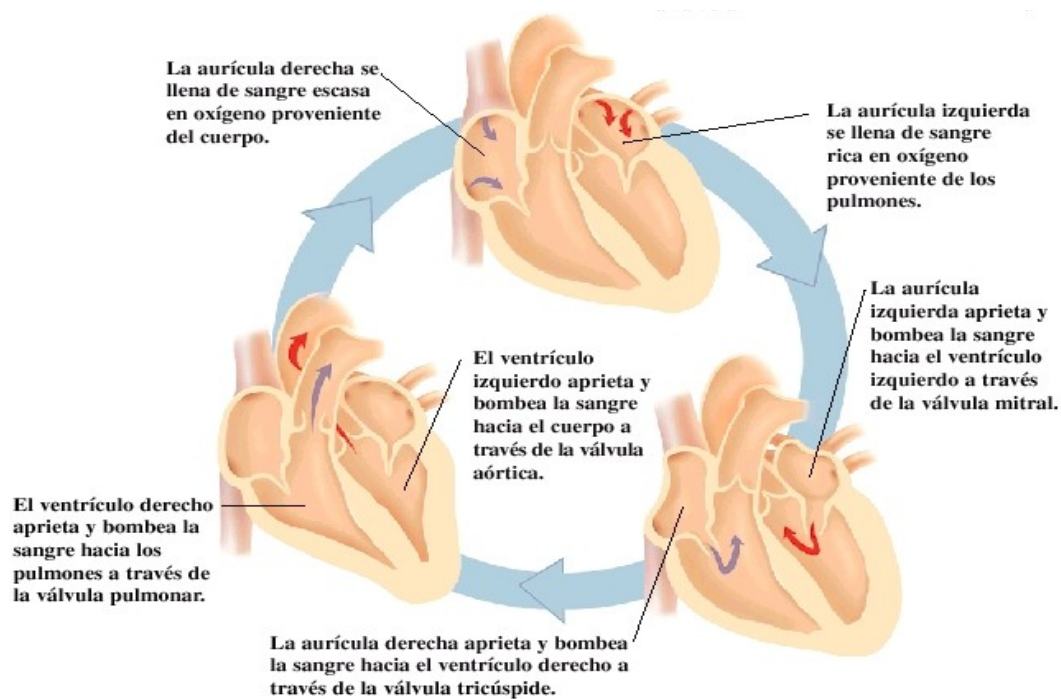


Los ruidos cardiacos se corresponden con el cierre brusco de los dos grupos de válvulas; se oye un primer latido más fuerte, cuando se cierran las válvulas auriculo-ventriculares, y otro más débil cuando se cierran las válvulas semilunares.

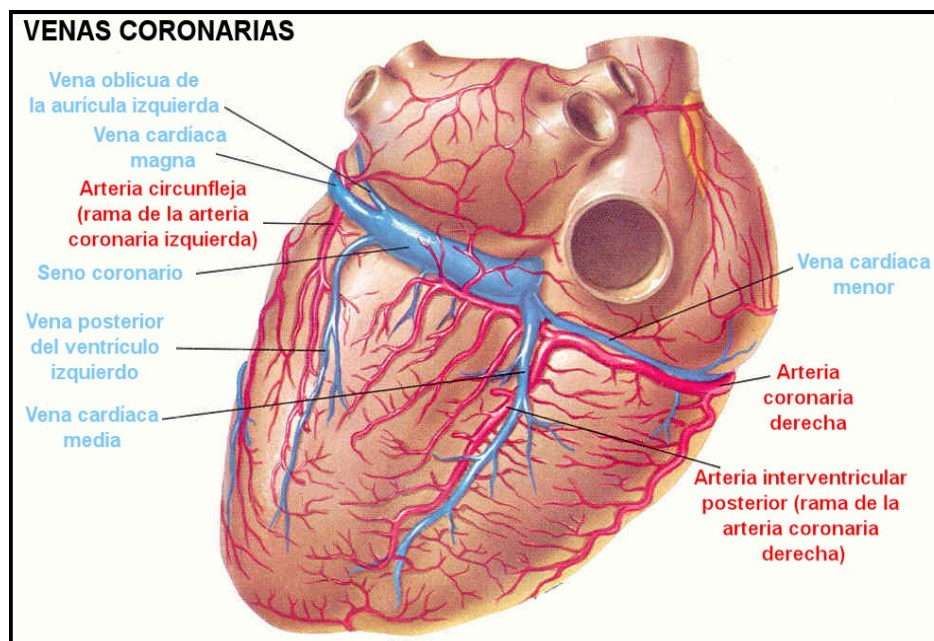
Como ya se dijo anteriormente, la sangre que circula por la mitad derecha del corazón nunca se mezcla con la sangre que circula por la mitad izquierda; ambas mitades funcionan como dos bombas diferentes aunque simultáneas. Esto se debe a las

distintas características de la sangre en cada mitad. Por la parte izquierda circula *sangre oxigenada*, que entra en la aurícula izquierda por las venas pulmonares (vienen de los pulmones, **circulación pulmonar**) y sale por la arteria aorta hacia el resto del cuerpo (**circulación sistémica**). Las venas cavas superior e inferior llevan sangre con CO₂ procedente de todo el cuerpo hasta la aurícula derecha, y sale por la arteria pulmonar hacia los pulmones para que se produzca el intercambio gaseoso y recoger oxígeno de nuevo, y así comenzar el ciclo otra vez.





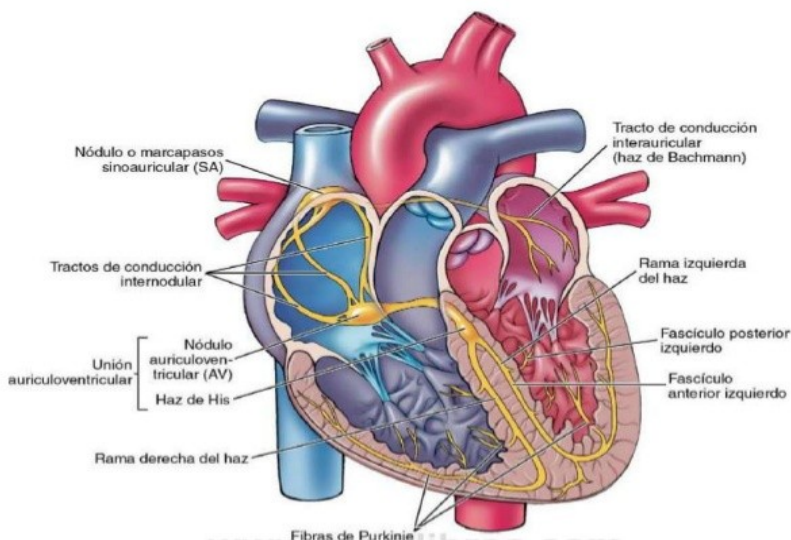
Suministro de sangre al músculo cardíaco. Para sobrevivir, el músculo cardíaco necesita un aporte constante de sangre oxigenada y con nutrientes que se realiza a través de la **circulación coronaria**. Las arterias coronarias, derecha e izquierda, son las primeras ramas de la aorta e irrigan el corazón. Si se taponan parte de estas arterias se trata de un caso de trombosis o embolia coronaria, y se produce un infarto de miocardio porque las células musculares cardíacas no tienen oxígeno y se dañan y mueren. Se puede recuperar si la cantidad de tejido dañado es poca. La angina de pecho es el dolor torácico que se produce cuando el miocardio no recibe oxígeno suficiente, y es un aviso de posible obstrucción coronaria.



Ciclo cardíaco. El latido rítmico y regular del corazón, que incluye una sístole y una diástole, de aurículas y ventrículos se conoce como ciclo cardíaco. Tarda unos 0,8 segundos y tiene una frecuencia media de 72 latidos/minuto. El volumen sistólico es la cantidad de sangre impulsada por la contracción ventricular y el gasto cardíaco es el volumen medio de sangre bombeada por un ventrículo por minuto, y suele ser de unos 5 litros (adulto normal en reposo).

Sistema de conducción del corazón. Para que el corazón actúe como una bomba efectiva, las señales o impulsos nerviosos que coordinan las contracciones deben ser regulares y están controlados además de por señales del sistema nervioso autónomo, por el propio sistema de conducción del corazón. Por ello, todas las fibras musculares cardíacas están eléctricamente relacionadas. Los discos intercalares (bandas oscuras que aparecen en el tejido muscular estriado cardíaco) son unos conectores eléctricos que unen las fibras musculares cardíacas de tal forma que el impulso se transmite a través de toda la cámara del corazón sin detenciones; esto hace que las contracciones sean prácticamente simultáneas. Las estructuras que controlan el sistema de conducción del corazón son:

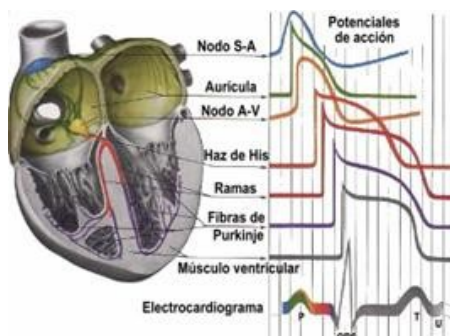
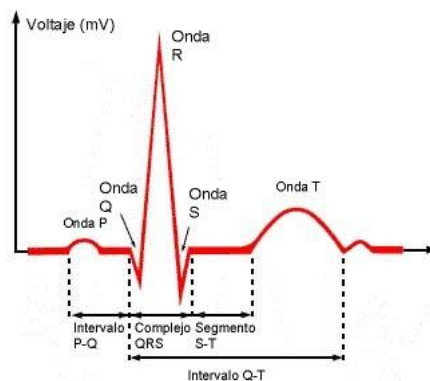
Sistema de conducción eléctrica del corazón.



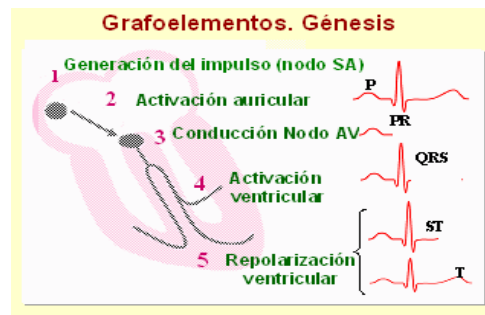
- 1.- **Nódulo sinoauricular** o sinusal, conocido también como nódulo **SA** o marcapasos.
- 2.- **Nódulo auriculoventricular** o **AV**
- 3.- **Fascículo AV** o **haz de His**
- 4.- **Fibras de Purkinje**

La conducción comienza en el nódulo SA y se extiende en todas direcciones, provocando la contracción auricular. Al llegar al nódulo AV, este produce su propio impulso que transmite por el haz de His hacia las fibras de Purkinje, provocando la contracción ventricular. Alteraciones en este proceso pueden provocar alteraciones en la frecuencia del latido, que pueden regularse con la colocación de un marcapasos artificial

Electrocardiograma. ECG, es la gráfica realizada por un electrocardiógrafo que representa la transmisión del impulso cardíaco a través de las estructuras del cuerpo. Es el registro gráfico de la actividad eléctrica del corazón. Se puede captar colocando electrodos en ciertos lugares de la superficie del cuerpo. Un ECG normal presenta tres ondas o grupos muy característicos: la **onda P**, el **complejo QRS** y la **onda T**. El término *despolarización* describe la actividad eléctrica que desencadena la contracción del músculo cardíaco; la *repolarización* comienza justo antes de la fase de relajación de la actividad muscular cardíaca.



Onda P: despolarización de las aurículas; **QRS:** despolarización de los ventrículos; **onda T:** repolarización de ventrículos. La repolarización de las aurículas queda tapada por el QRS. Daños en el corazón queda reflejados en el ECG, de ahí su valor diagnóstico.



2. Vasos sanguíneos

Clases. La sangre arterial sale del corazón por la arteria aorta, que se va subdividiendo en arterias más pequeñas, hasta formar arteriolas, y luego capilares, que en el *lecho capilar* producen el intercambio tanto gaseoso como de nutrientes y desechos, entre células-tejido intersticial-capilares.

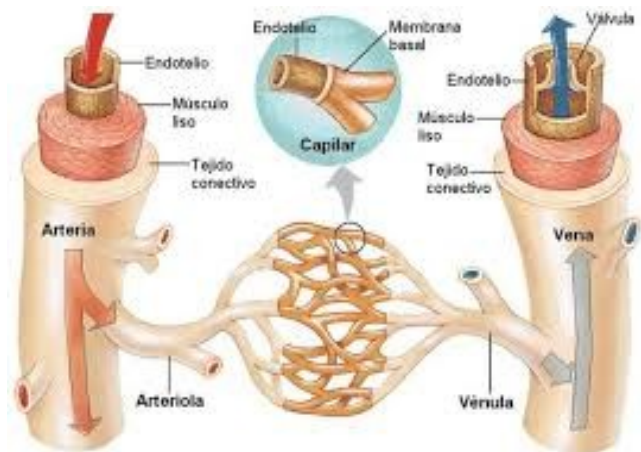
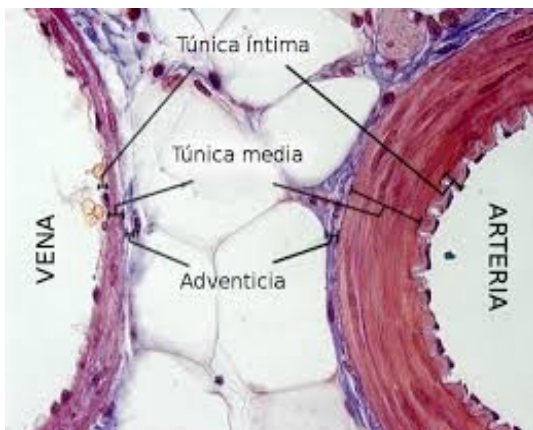
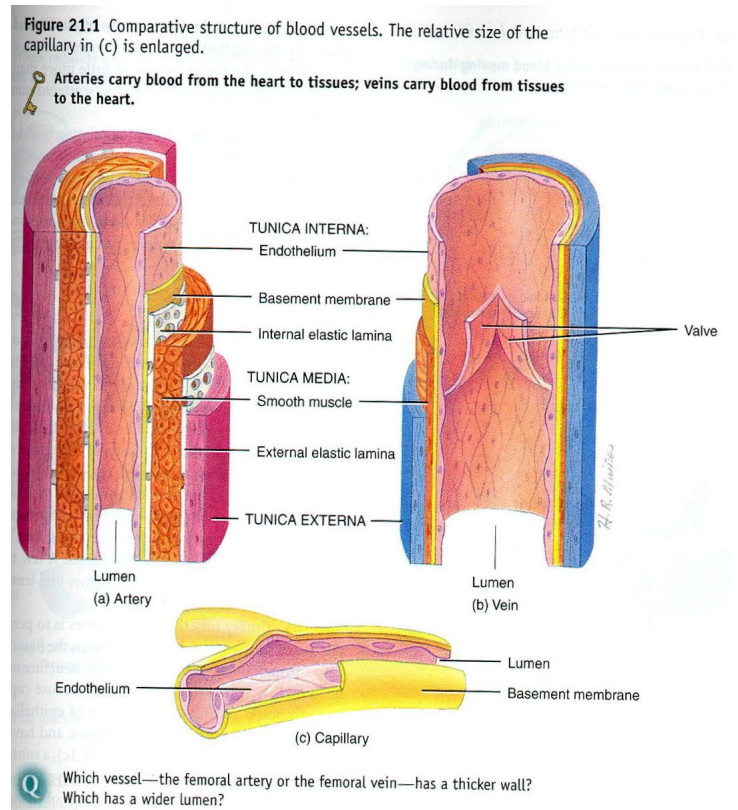
La sangre venosa es recogida desde el lecho capilar, en capilares, que se van agrupando y van formando pequeñas vénulas que a su vez van agrupándose y forman venas; las mayores son la vena cava superior y la vena cava inferior.

Las arterias son los vasos que salen del corazón, y las venas son los vasos que llegan al corazón, pero no siempre las arterias llevan sangre arterial y las venas sangre venosa.

Estructura. Tanto arterias como venas están formadas por tres capas:

- 1.- la túnica externa, o adventicia, formada por fibras de tejido conjuntivo que refuerzan las paredes para soportar la presión.
- 2.- la túnica media, con tejido muscular liso (y elástico en el caso de las arterias), más gruesa en arterias que en venas.
- 3.- la túnica íntima, o endotelio, formada por una sola capa de células epiteliales escamosas

Por otra parte, en el interior de las venas hay unas *válvulas unidireccionales* que impiden el reflujo de la sangre.



Funciones. Las arterias y arteriolas distribuyen la sangre desde el corazón y ayudan a mantener la presión arterial normal, con sus dilataciones y contracciones.

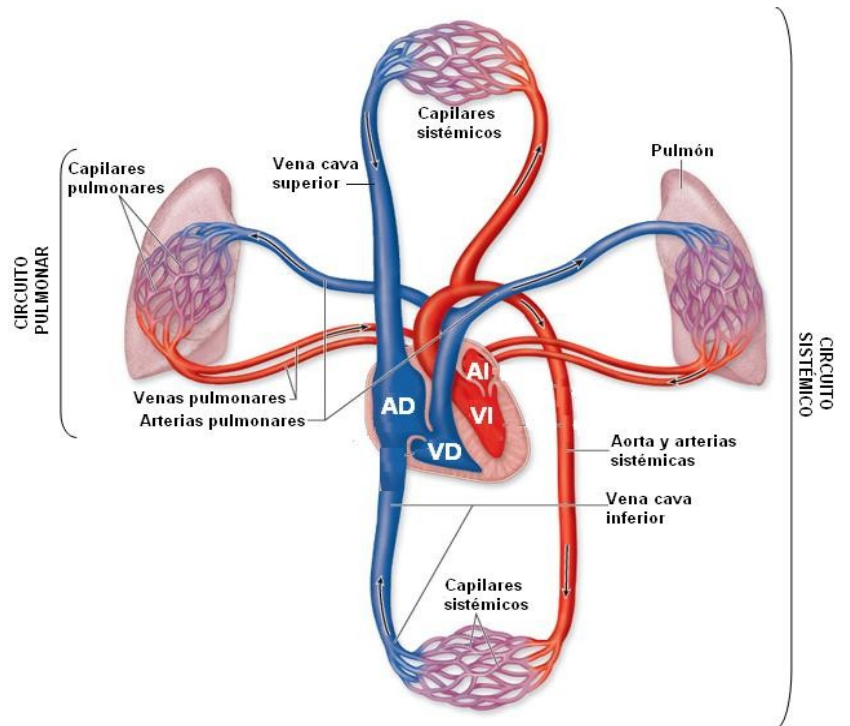
Las venas y vénulas recogen la sangre del cuerpo y la devuelven al corazón. Pueden actuar como reservorios de sangre ya que pueden expandirse para contener un volumen mayor o viceversa.

Los capilares funcionan como vasos de intercambio de sustancias y gases.

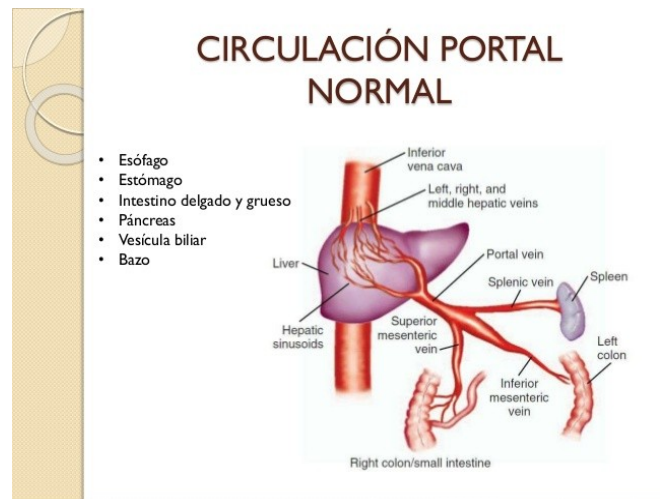
3. Circulación sanguínea

Circulación sistémica.- sístole ventricular, sale la sangre oxigenada por la aorta hacia todo el cuerpo, se produce el intercambio de sustancias en los capilares y la sangre venosa es devuelta al corazón y entra en la diástole auricular por las venas cava superior e inferior.

Circulación pulmonar.- en sístole ventricular, sale la sangre venosa por la arteria pulmonar hacia los pulmones, se produce el intercambio gaseoso en los alveolos pulmonares, y la sangre oxigenada retorna al corazón y entra por las venas pulmonares en diástole auricular.



Circulación portal hepática. Se refiere a la ruta que sigue la sangre a través del hígado. Las venas procedentes del bazo, estómago, páncreas, vesícula biliar e intestino, antes de verter en la vena cava inferior, pasan por el hígado, a través de la vena porta hepática, que atraviesa un segundo lecho capilar antes de incorporarse a la circulación sistémica. El objetivo de este segundo lecho capilar hepático es desintoxicar y disminuir el contenido en glucosa de la sangre (las células hepáticas la retiran almacenando este exceso de glucosa en forma de glucógeno en el hígado).



CIRCULACIÓN PORTA-HEPÁTICA

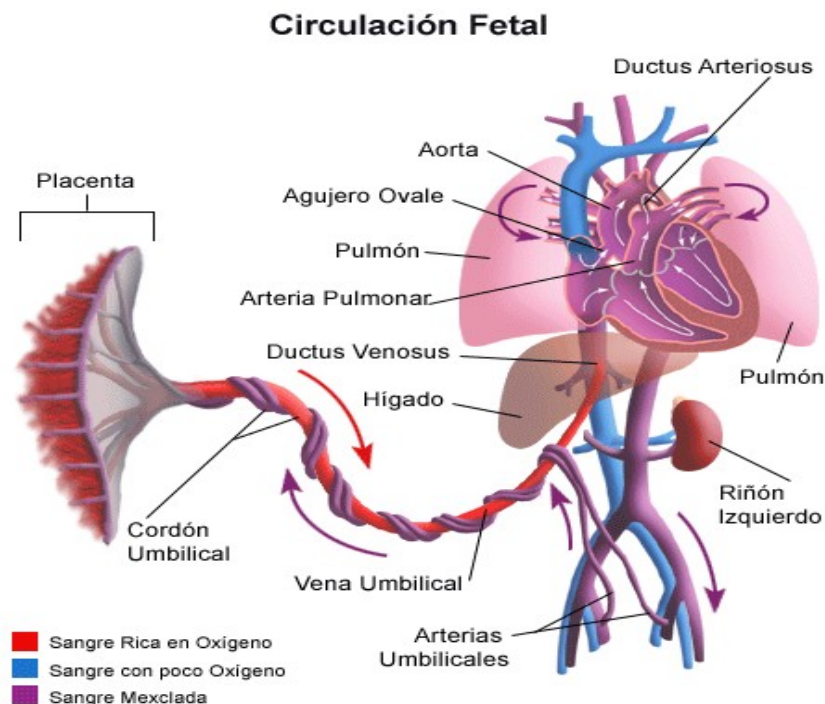
PORTA: sistema que une directamente dos redes capilares.

La circulación portal hepática desvía la sangre venosa procedente de los órganos abdominales y del bazo hacia el hígado, antes de que vuelva al corazón.

HÍGADO VENA CAVA INFERIOR ARTERIA HEPÁTICA VENA PORTA VENA HEPÁTICA SANGRE CARGADA DE NUTRIENTES INTestino

- Venas mesentéricas
- Vena esplénica

Circulación fetal. En este caso, es a través de la **placenta** como entran y salen sustancias al feto. Por el cordón umbilical pasan dos *arterias umbilicales* pequeñas (que llevan sangre venosa) y una gran *vena umbilical* con sangre arterial. Por otra parte, en el corazón del feto el **agujero oval** permite el paso directo de sangre entre aurícula derecha e izquierda, y el **conducto arterioso** conecta la aorta y la arteria pulmonar. Esto se debe a que, hasta el momento del nacimiento, los pulmones del feto están colapsados. Con la primera respiración de aire se cierra el agujero oval y se colapsan los vasos sanguíneos umbilicales y el conducto arterioso.



4. Presión sanguínea

Definición de presión sanguínea.- es el empuje de la sangre a través del aparato cardiovascular. Existe en todos los vasos sanguíneos pero es más alta en las arterias que en las venas. Se produce un *gradiente de presión* (diferencia entre la máxima en la aorta y la mínima en la vena cava). Este gradiente es clave para mantener el flujo de sangre, que se detiene si desaparece el gradiente de presión.

La hipertensión es peligrosa ya que puede causar rotura de los vasos sanguíneos, y la tensión demasiado baja es peligrosa ya que puede cesar el flujo sanguíneo y con ello la circulación y la vida.

Factores que influyen sobre la presión sanguínea

1.- *Volumen sanguíneo.*- a mayor volumen, mayor presión. Una hemorragia o los diuréticos hacen disminuir el volumen de sangre y con ello disminuye la presión sanguínea.

2.- *Fuerza de las contracciones cardiacas.*- cuanto más fuerte sea la contracción, más sangre se bombea hacia la aorta, mayor volumen y mayor presión. Un latido más fuerte aumenta la presión y viceversa.

3.- *Frecuencia cardíaca.*- si las otras condiciones no varían, a mayor frecuencia mayor presión, pero a veces, al latir más rápido el ventrículo no se llena totalmente de sangre, y en definitiva la presión disminuye.

4.- *Viscosidad sanguínea.*- a mayor viscosidad, mayor presión, y viceversa.

5.- *Resistencia al flujo.*- la *resistencia periférica* es cualquier fuerza que actúa contra el flujo dentro de un vaso (por ejemplo, si los músculos están relajados-baja resistencia- o contraídos-alta resistencia) Los ajustes de la tensión muscular para controlar la presión y el flujo se llaman *mecanismos vasomotores*.

Fluctuaciones de la presión sanguínea

Al aumentar la actividad, aumenta la circulación para aportar más sangre a los músculos y suministrarles más oxígeno y nutrientes para obtener más energía.

La presión arterial media normales de unos 120/80.

Mecanismos que ayudan a mantener el flujo de la sangre venosa:

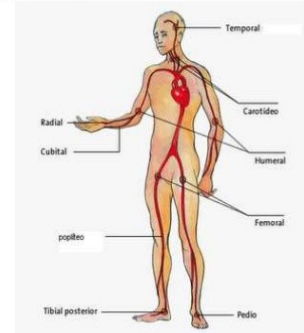
- 1.- Latido cardiaco continuo
- 2.- Presión arterial adecuada en las arterias
- 3.- Presencia de válvulas semilunares en las venas para evitar el reflujo
- 4.- Acción de bombeo de los músculos esqueléticos al contraerse sobre las venas
- 5.- Cambios de presión en la cavidad torácica producidos por la respiración, que actúan sobre las venas del tórax.

5. Pulso

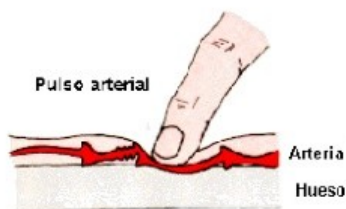
Al tomarlo se palpa la expansión y retracción alternativa de una arteria. Se toma posando las yemas de los dedos sobre una arteria cerca de la superficie del cuerpo. Mide la frecuencia, fuerza y ritmo del latido cardiaco.

Puntos Anatómicos Para La Palpación Del Pulso

- Pulso temporal
- Pulso carotideo
- Pulso braquial
- Pulso radial
- Pulso cubital
- Pulso femoral
- Pulso poplíteo
- Pulso tibial posterior
- Pulso pedio



SITIOS DE EXPLORACIÓN CLÍNICA DEL PULSO



Arteria temporal superficial

Arteria carótida
Arteria subclavia
Arteria axilar

Arteria braquial

Arteria femoral

Arteria poplíteo

Arteria tibial posterior

Arteria pedio

