

SISTEMA CARDIOVASCULAR

El sistema circulatorio es el sistema de transporte del cuerpo. Constituye un enlace, directo e indirecto, entre cada célula individual y los órganos homeostáticos. El buen funcionamiento del sistema cardiovascular, lleva a un funcionamiento exitoso de cada uno de los demás sistemas homeostáticos (aparato respiratorio, digestivo y urinario).

La función primaria de este sistema es suministrar a los tejidos proporcionar los nutrientes esenciales a las células para el metabolismo y eliminar productos de desperdicio de las células.

Este sistema también efectúa otras funciones "auxiliares". Ayuda al sistema endocrino a transportar las sustancias secretadas por las glándulas, lleva a cabo un proceso corporal que protege contra infecciones, tiene un papel en la regulación de la presión arterial y temperatura.

El sistema cardiovascular está constituido por el corazón que actúa como una bomba aspirante e impelente y un sistema vascular del que forman parte arterias, venas y capilares, formando así una unidad funcional puesta al servicio de la sangre, que, como órgano de transporte, ha de estar en constante circulación, e irrigue los tejidos.

La ciencia que estudia el corazón normal y sus enfermedades es la cardiología.

Corazón

El corazón es una estructura cónica relativamente pequeña, de tamaño casi igual a la de un puño de una persona: unos 12 cm de longitud, 9 cm de anchura y 6 cm de grosor. Su masa promedia 200 y 300 g en adultos.

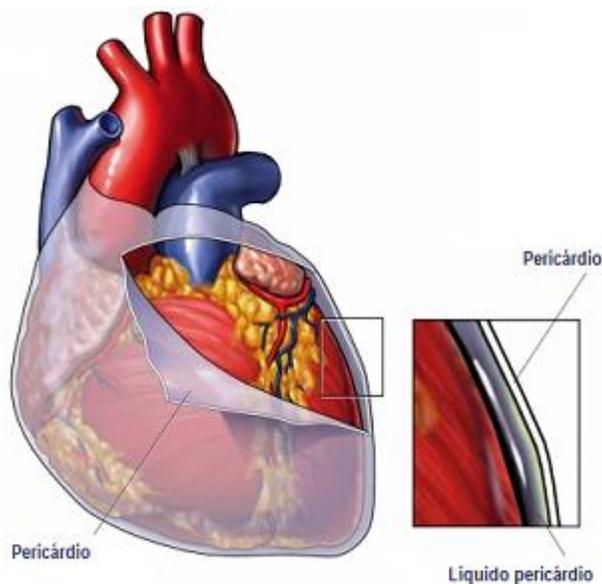
Se localiza en el plano superior intermedio al diafragma cerca de la línea media del tórax en el mediastino (masa de tejidos que se sitúa entre el esternón y la columna vertebral). El corazón se observa como un cono apoyado sobre su lado. El extremo puntiagudo es el **vértice**, de dirección anteroinferior hacia la izquierda. La porción ancha al otro extremo del vértice es la **base**, dirigida en sentido posteriosuperior hacia la derecha. Posee varias caras y bordes útiles para determinar su proyección en la superficie corporal. La **cara anterior** está situada en plano apenas profunda al esternón y las costillas. La **cara inferior** es la porción de la víscera que se apoya en su mayor parte contra el diafragma, entre el vértice y el borde derecho. El **borde derecho** esta frente al pulmón ipsilateral y se extiende entre la cara inferior y la base, y el **borde izquierdo** o pulmonar mira hacia el pulmón izquierdo, entre la base y la vértice. El **punto superior izquierdo** se ubica en el borde superior del tercer cartílago costal derecho, unos 3 cm a la derecha de la línea media. El **punto superior izquierdo** está en el borde inferior del segundo cartílago costal izquierdo, unos 3 cm a la izquierda de la línea media. La línea que conecta estos dos puntos corresponde a la base del corazón. El **punto inferior izquierdo** se sitúa en el vértice del corazón, a la altura del quinto espacio intercostal, unos 9 cm a la izquierda de la línea media. El **punto inferior derecho** se

localiza en el nivel del borde superior de sexto cartílago costal derecho, unos 3 cm a la derecha de la línea media.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL CORAZON

Pericardio

Pericardio (*peri* significa “alrededor”, y *cardium* significa “corazón”), que es la membrana que rodea al corazón y protege válvulas, en relación con las cámaras, y las arterias y venas cardiacas que llevan la sangre al tejido del corazón. Esta impide que el corazón se desplace de su posición en el mediastino, al mismo tiempo que permite libertad de movimientos suficiente para su contracción rápida y fuerte. El pericardio consta de dos partes principales, el pericardio fibroso y el seroso. El **pericardio fibroso o parietal** es el superficial y se compone de tejido conectivo denso e irregular resistente. Previene el estiramiento excesivo del corazón, lo protege y lo fija al mediastino. El **pericardio seroso o visceral** que es la porción profunda y se trata de una membrana más delgada y delicada que forma una doble capa alrededor del corazón. La **capa parietal** externa del pericardio seroso se fisiona con el pericardio fibroso. Su **capa visceral** interna, también llamada **epicardio**, se inserta en la superficie del corazón. Entre estas dos capas, esta es una delgada película de líquido seroso. Este **líquido pericárdico** es una secreción resbalosa de las células pericárdicas que reduce la fricción entre las membranas resultante de los movimientos cardiacos. El espacio que contiene los pocos mililitros del líquido pericárdico es la **cavidad pericárdica**. Se llama pericarditis a la inflamación del pericardio.



Capas de la pared cardíaca

La pared del corazón se forma con tres capas: epicardio (la externa), miocardio (intermedia) y endocardio (interna). El **epicardio** externo, también llamado *capa visceral del pericardio seroso*, es la externa, transparente y delgada de la pared cardíaca. Se compone de mesotelio y tejido

conectivo delgado, que confiere textura lisa y resbaladiza a la superficie externa del corazón. El **miocardio** (*mios*, músculo, y *cardium*, corazón) o capa intermedia, también llamado *músculo cardíaco*, es la capa muscular del corazón y consta de haces entrelazados de fibras musculares cardíacas. Esta capa explica la capacidad del corazón para contraerse. El **endocardio** (*endo*, interno, y *cardium*, corazón) reviste las cavidades del corazón, cubre las válvulas y se continua con la membrana de revestimiento de los grandes vasos sanguíneos.

Cavidades del corazón

El corazón está dividido en mitades derecha e izquierda por una pared de tejido, o *tabique*, que recorre toda su longitud. Cada mitad se subdivide en dos cámaras. Las cámaras superiores de ambos lados reciben el nombre de *aurículas* o *astrios* (vestíbulo de entrada); y las cámaras inferiores, las mayores, se llaman *ventrículos* (vientre o cavidad). En la superficie anterior de cada aurícula se observa una estructura arrugada a manera de bolsa, la **orejuela**, llamada así por su parecido con la oreja de un perro. Cada orejuela incrementa levemente la capacidad de la aurícula, de modo que ésta reciba un mayor volumen de sangre. La superficie del corazón también presenta **surcos**, que contiene los vasos coronarios y una cantidad variable de grasa.

Aurícula derecha

Es una cámara de paredes delgadas que recibe la sangre de todas las partes de cuerpo, excepto de los pulmones. Tres grandes venas desembocan en ella: la *vena cava superior*, que trae la sangre venosa de la porción alta del cuerpo; la *cava inferior*, que trae sangre venosa de la porción baja del cuerpo, y el *seno coronario*, que drena la sangre del corazón mismo. La aurícula derecha bombea la sangre venosa desoxigenada (azulosa) hacia el ventrículo derecho. Sus paredes anterior y posterior difieren mucho entre sí. La posterior es lisa mientras que la anterior es rugosa, por la presencia de rebordes musculares, los **músculos pectíneos**, que se extienden en el interior de la aurícula. Entre las dos aurículas esta una división fina, el **tabique interauricular**. Este presenta una depresión oval prominente, la **fosa oval**, que es el residuo del agujero oval. La sangre fluye de la aurícula derecha al ventrículo derecho por la **válvula tricúspide**, llamada así porque consta de tres hojuelas o cúspides.

Ventrículo derecho

Forma parte de la cámara anterior del corazón. Su interior contiene una serie de rebordes, que se forman con las haces protuberantes de fibras miocárdicas, la **trabéculas carnosas**, algunas de las cuales contienen la mayor parte del sistema de conducción e impulsos nerviosos del corazón. Las cúspides de la válvula tricúspide están conectadas entre sí por las **cuerdas tendinosas** que a su vez lo están con trabéculas carnosas cónicas, los **músculos papilares**. El **tabique interventricular** es la división que separa el ventrículo derecho del izquierdo. La sangre fluye del ventrículo derecho a través de la **válvula semilunar pulmonar** a una gran arteria, el *tronco de la arteria pulmonar*, que se divide en *arterias pulmonares* derecha e izquierda. Esta cámara debe ser potente para impulsar

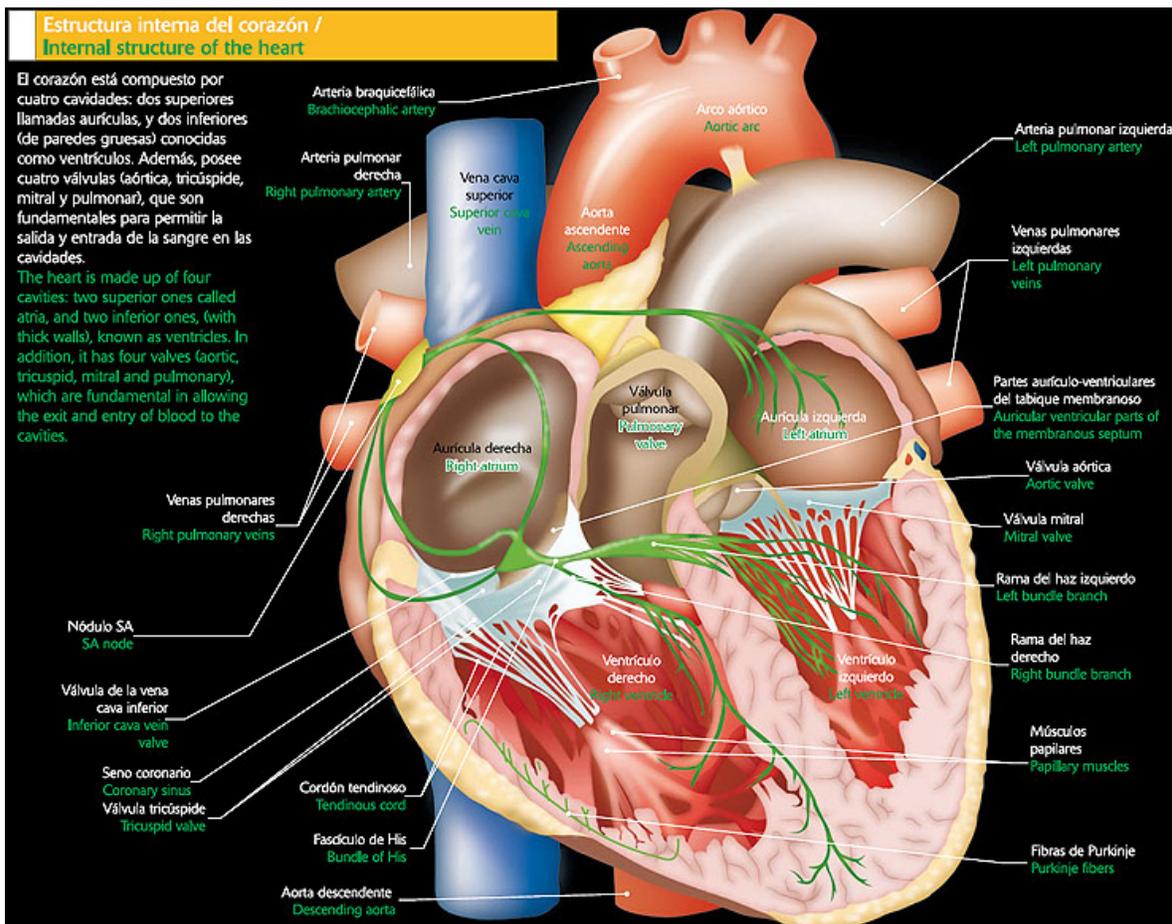
la sangre a través de los miles de capilares de los pulmones y de regreso hacia la aurícula izquierda del corazón.

Aurícula izquierda

Esta forma gran parte de la base de corazón. Recibe la sangre ya oxigenada, procedente de los pulmones, a través de las cuatro venas pulmonares. Después de ser recibida es esta cámara, la sangre es bombeada hacia el ventrículo izquierdo, Sus dos caras, posterior y anterior son lisas. La sangre pasa de esta cavidad al ventrículo izquierdo por la **válvula mitral** (o **bicúspide**), que tiene solo dos cúspides.

Ventrículo izquierdo

Es la cámara más muscular. Sus paredes son tres veces más gruesas que las del ventrículo derecho. Con su potente bombeo, esta cámara impulsa la sangre por la *aorta* a todas partes del cuerpo, excepto los pulmones. La sangre regresa al corazón por la aurícula derecha. La sangre pasa de ventrículo izquierdo por la **válvula semilunar aórtica**, a la arteria de mayor calibre del cuerpo, la *aorta ascendente*. Desde esta, una parte fluye a las *arterias coronarias*, que se ramifican de la aorta y llevan la sangre pasa al *cayado de la aorta* y la *aorta descendente*, esta última con sus porciones *torácica* y *abdominal*.



Válvulas

Las cuatro válvulas cardíacas son estructuras membranosas diseñadas para evitar el *reflujo* (en la dirección equivocada) de sangre durante en el ciclo de bombeo del corazón. Hay dos tipo de válvulas: la *auricoventriculares* y *semilunares*.

Las *válvulas auriculoventriculares* son estructura delgadas, a manera de hojas, entre las aurículas y los ventrículos. Evitan el reflujo de los ventrículos hacia las aurículas durante el periodo en que los primeros están bombeando (contrayéndose).

Entre la aurícula y el ventrículo derechos está la **válvula tricúspide**, llamada así por estar formada por tres valvas (o cúspides) de forma irregular, constituidas principalmente por tejido fibroso. El orificio entre la aurícula y el ventrículo izquierdos están ocupados por la **válvula mitral o bicúspide**, que se debe su nombre a sus dos valvas. Esta válvula es más fuerte y gruesa, ya que el ventrículo izquierdo es el de mayor potencial de bombeo.

La sangre es impulsada a través de las válvulas tricúspide y mitral cuando se contraen las aurículas. Al contraerse los ventrículos, estas válvulas se cierran y resisten cualquier presión de la sangre que podría hacerlas abrirse a las aurículas.

Las *válvulas semilunares* (en forma de media luna) están formadas por estructuras a manera de bolsas insertadas en los puntos en que la arteria pulmonar y aorta abandonan los ventrículos. La **válvula pulmonar** ocupa un orificio entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar (que se dirige al pulmón), la **válvula aortica** resguarda el orificio entre el ventrículo izquierdo y la aorta.

¿Qué hacen que las válvulas se abran y se cierren?

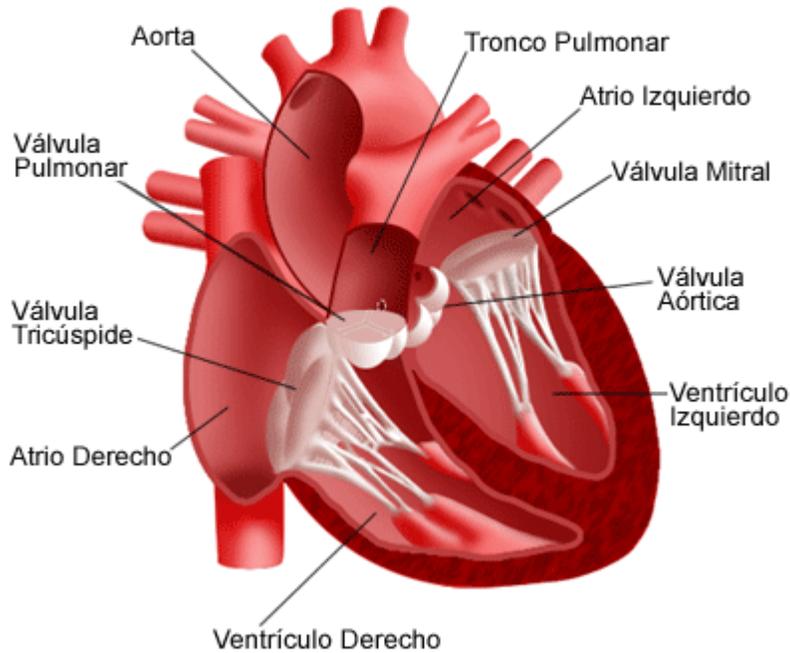
Cuando los impulsos eléctricos se propagan por todo el músculo ventricular de la parte inferior del corazón, los dos ventrículos se contraen al mismo tiempo. A esta contracción se le llama *sístole ventricular*; (el término "sístole", deriva del griego y significa *contracción*) esto produce una elevación de la presión ventricular, la presión dentro de las cámaras ventriculares. Cuando esta excede a la aurícula, las válvulas (tricúspide y mitral) se cierran con fuerza.

Cuando la presión ventricular aumenta para exceder la presión en las arterias pulmonar y aorta, las válvulas semilunares (pulmonar y aortica) se abren.

El periodo de contracción ventricular va seguido de la relajación del músculo ventricular y de una caída repentina de la presión sanguínea ventricular.

Es decir, las válvulas cardíacas se abren y cierran al modificarse la presión de la sangre a ambos lados e ellas. Esta diferencias de deben principalmente a la acción de los ventrículos.

Las Válvulas del Corazón



CIRCULACION

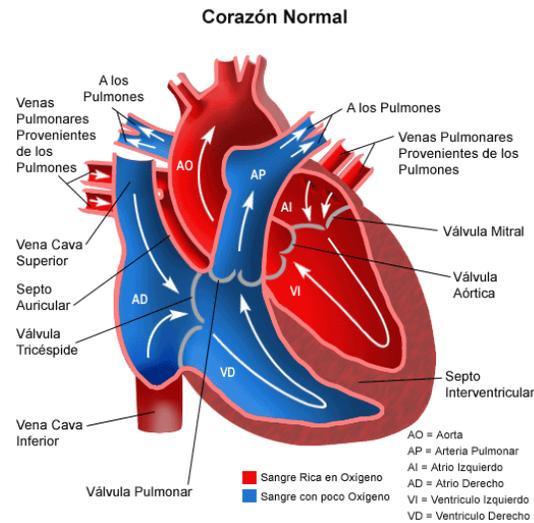
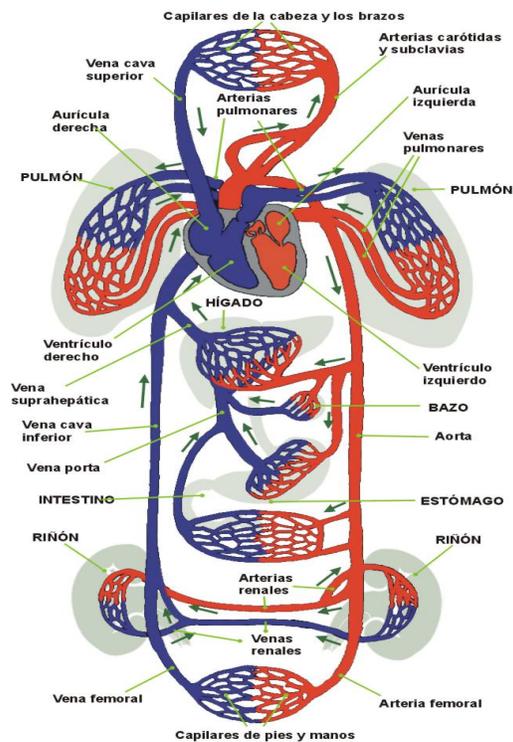
El término “circulación” deriva de la raíz latina *circulatio*, que se refiere a los movimientos en círculo o por un trayecto circular. Se puede estudiar el aparato circulatorio en conjunto como dividido en tres circuitos circulatorios más pequeños: ***circulación menor o pulmonar, circulación mayor o sistémica y sistema portal.***

Circulación menor o pulmonar: este circuito lleva sangre del corazón a los pulmones y de estos al corazón; de manera más específica, la sangre viaja del ventrículo derecho por la arteria pulmonar, hasta los pulmones, las arterias pulmonares se dividen rápidamente hasta capilares que rodean a los sacos aéreos (alveolos), para intercambiar oxígeno y bióxido de carbono. De manera gradual, los capilares se reúnen tomando las características de venas. Las venas se unen para formar las venas pulmonares, que llevan sangre oxigenada de los pulmones a la aurícula izquierda.

Circulación mayor o sistémica: este circuito es el principal de la circulación. Lleva la sangre oxigenada del corazón a todas las regiones del cuerpo, excepto a los pulmones, y luego de regreso al corazón. Todas las arterias sistémicas desembocan en la vena cava inferior o en la superior, las cuales a su vez lo hacen en la aurícula derecha.

Sistema portal: (puerta en latín) es en realidad parte de la circulación mayor, pero se distingue por el hecho de que la sangre del bazo, Estomago, páncreas e intestinos, pasa primero por el hígado y

por sus ramificaciones antes de ir al corazón. Por lo tanto el hígado recibe sangre de dos vasos principales, la *arteria hepática* (20%) y la *vena porta* (80%). La sangre que abandona el hígado lo hace por las venas suprahepáticas, que desembocan en la vena cava inferior.



Pasos a través de un circuito completo en el sistema cardiovascular.

1. **Llenado de ventrículo izquierdo con sangre oxigenada.** la sangre es oxigenada en los pulmones y retorna a la aurícula izquierda a través de la vena pulmonar. Después esta sangre fluye desde la aurícula al ventrículo izquierdo a través de la **válvula mitral**.
2. **Del ventrículo izquierdo la sangre es expulsada hacia al interior de la aorta.** La sangre abandona el ventrículo izquierdo a través de la **válvula aórtica** localizada entre el ventrículo izquierdo y la aorta. Cuando el ventrículo izquierdo se contrae, la presión dentro del ventrículo aumenta y provoca la abertura de la válvula aórtica y la expulsión con fuerza de la sangre hacia el interior de la aorta. Después la sangre fluye a través del sistema arterial impulsada por la presión generada por la contracción del ventrículo izquierdo.
3. **El gasto cardiaco se distribuye entre diferentes órganos.** El gasto cardiaco total del hemicardio izquierdo se distribuye en los órganos del cuerpo por medio de grupos de arterias paralelas. Así, se proporciona de manera simultánea 15% del gasto cardiaco al cerebro a través de las arterias cerebrales, 5% se entrega al corazón por medio de las arterias coronarias, 25% llega a los riñones por las arterias renales. Con esto se deduce que el flujo sanguíneo sistémico debe ser igual al gasto cardiaco.

4. **El flujo sanguíneo de los órganos se recolecta en las venas.** La sangre que abandona los órganos es sangre venosa y contiene productos de desecho del metabolismo, como dióxido de carbono (CO₂). Esta sangre venosa mixta se recolecta en las venas de diámetro cada vez más amplio y por último en la vena mayor, la **vena cava**. Esta lleva la sangre al hemicardio derecho.
5. **Retorno venoso a la aurícula derecha.** Puesto que la presión en la vena cava es mayor que la de la aurícula, esta última se llena de sangre (retorno venoso). Es el estado estacionario, el retorno venoso a la aurícula derecha es igual al gasto cardíaco del ventrículo izquierdo.
6. **La sangre venosa mezclada llena el ventrículo derecho.** Sangre venosa mezclada fluye desde la aurícula derecha hacia el ventrículo derecho a través de la **válvula tricúspide** en el hemicardio derecho.
7. **La sangre es expulsada desde el ventrículo derecho a la arteria pulmonar.** Cuando el ventrículo derecho se contrae, la sangre es expulsada a través de las válvulas pulmonares hacia el interior de la arteria pulmonar que lleva sangre a los pulmones. En el lecho capilar de los pulmones se añade oxígeno (O₂) a la sangre procedente del gas alveolar y se elimina el CO₂ de la sangre que se añade al gas alveolar. Así, la sangre que abandona los pulmones contiene más O₂ y menos CO₂.
8. **La sangre de los pulmones retorna al corazón a través de las venas pulmonares.** La sangre oxigenada regresa a la aurícula izquierda a través de la vena pulmonar para un nuevo ciclo.