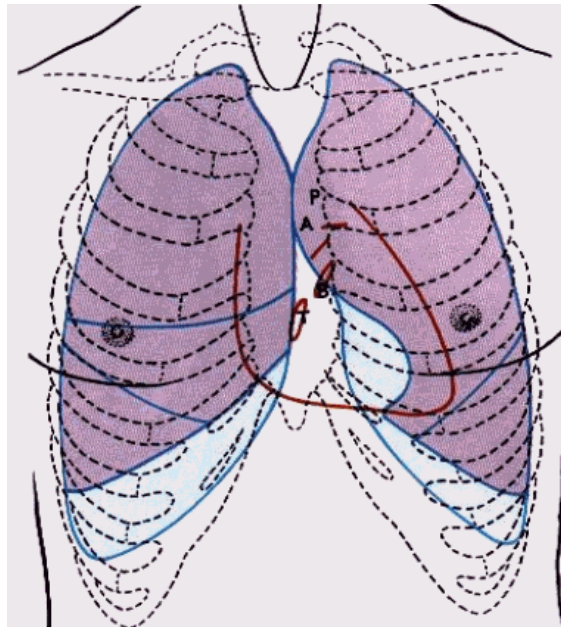


Anatomía y Fisiología del Corazón

<http://el-humero.blogspot.com>

El corazón es la bomba muscular que proporciona la energía necesaria para mover la sangre a través de los vasos sanguíneos (2). Tiene aproximadamente el mismo tamaño que el puño, pero no la misma forma. Mide aproximadamente de 12cms de largo, 9 de ancho y 6 de espesor. Tiene un peso promedio de 250g y 300g en mujeres y hombres adultos respectivamente (1)(2).

Este órgano se localiza en el mediastino, una masa de tejido que se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral y entre los pulmones (1). Descansa sobre el diafragma y dos terceras partes se encuentran a la izquierda de la línea media del cuerpo.



Localización del Corazón

Tomado de Fisiología y Anatomía Quirúrgica, Dr. Miguel Noguera

<http://mignog.ar.tripod.com/clases/pleura3.html>

Pericardio y las Capas de la Pared Cardíaca

El corazón está rodeado por una membrana llamada pericardio (1)(2), que tiene como función mantener al órgano en su posición y a la vez otorgarle libertad de movimientos para la contracción rápida y vigorosa (1). El pericardio se divide en dos partes:

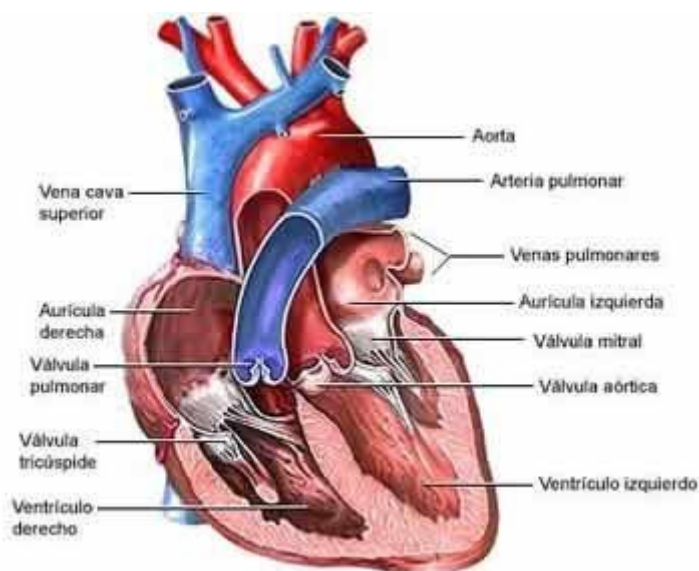
- Pericardio Fibroso: parte superficial compuesta de tejido conectivo, denso, regular, poco elástico y resistente.
- Pericardio Seroso: parte profunda, delgada y delicada. Se divide en la capa parietal, que se fusiona con el pericardio fibroso y la capa visceral, que también se denomina epicardio.

El líquido pericardico es una secreción lubricante que se localiza entre la capa parietal y la capa visceral. Sirve para reducir la fricción mientras el corazón realiza los latidos. El espacio que contiene este líquido se llama cavidad pericárdica (1) (2).

La pared cardiaca, localizada interna al pericardio, se divide en tres capas: el epicardio, el miocardio y en endocardio. El epicardio, como se indico anteriormente se conoce como la capa visceral del pericardio seroso y está conformado por tejido conectivo. El miocardio es tejido muscular cardiaco y es el responsable de la acción de bombeo del corazón. La capa más interna es el endocardio y es una fina capa de endotelio que yace sobre una delgada capa de tejido conectivo (1) (2).

Cámaras Cardiacas

El corazón se divide en cuatro cámaras. Las dos cámaras superiores se llaman aurículas o atrios y las dos cámaras inferiores se llaman ventrículos. Cada una de ellas se llena con sangre en un momento determinado. En la cara anterior de cada aurícula hay una estructura semejante a una bolsa, llamada orejuela. Ellas aumentan levemente la capacidad de las aurículas, permitiendo recibir un volumen de sangre mayor. En la superficie se pueden observar el surco coronario (rodea casi todo el corazón) y los surcos interventricular anterior y posterior que marcan las divisiones entre los ventrículos derecho e izquierdo. (1)



Esquema con las partes del corazón
Tomado del blog cuarto cardal

<http://cuarto-cardal.blogspot.com/2007/09/el-corazn-sus-partes.html>

La **aurícula o atrio derecho** recibe sangre de la vena cava superior, la vena cava inferior y el seno coronario (1)(2). La pared posterior es lisa mientras que la pared anterior es trabeculada debido a la presencia de los músculos pectíneos, que también se observan en la orejuela derecha. Entre ambas aurículas se encuentra un tabique delgado llamado septum o tabique interauricular. La sangre pasa de la aurícula derecha al ventrículo derecho a través de una válvula que se llama tricúspide. Esta válvula, al igual que las otras que se mencionarán más adelante, está compuesta de tejido conectivo denso cubierto por endocardio. (1)

El **ventrículo derecho** forma la mayor parte de la cara anterior del corazón (1)(2). Internamente contiene una serie de relieves formados por haces de fibras musculares cardíacas llamados trabéculas carnosas. La válvula tricúspide se conecta a unas estructuras llamadas cuerdas tendinosas que a su vez se conectan con los músculos papilares. Los ventrículos derecho e izquierdo están separados por el septum o tabique interventricular. La sangre pasa desde el ventrículo derecho al tronco pulmonar por medio de la válvula pulmonar. Su destino final son los pulmones, donde la sangre será oxigenada para luego dirigirse a la aurícula izquierda por medio de las venas pulmonares.

La **aurícula o atrio izquierdo** forma la mayor parte de la base del corazón (1). A diferencia de la aurícula derecha, esta contiene músculos pectíneos solamente en la orejuela (1). La sangre pasa al ventrículo izquierdo por medio de la válvula mitral o bicúspide.

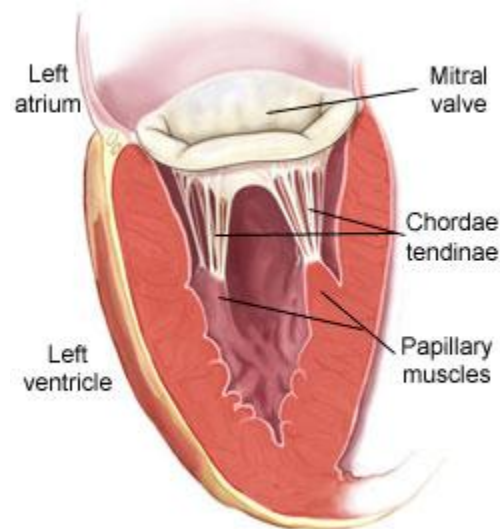


Diagrama del atrio y ventrículo izquierdo
Tomado del sitio del Centro de Reparación Valvular Mitral
<http://www.reparacionvalvularmitral.org/content/view/56/>

El **ventrículo izquierdo** forma el vértice o ápex del corazón (1). Al igual que el ventrículo derecho, contiene trabéculas carnosas y cuerdas tendinosas que conectan la válvula mitral a los músculos papilares. Cuando la sangre sale del ventrículo izquierdo, pasa por la válvula aórtica hacia la aorta ascendente. Desde esta arteria sale la irrigación para todo el cuerpo, incluyendo las arterias coronarias que irrigan al corazón.

Las válvulas tricúspide y mitral reciben el nombre de válvulas atrioventriculares o auricoventriculares (AV). Las válvulas pulmonar y aórtica reciben el nombre de válvulas semilunares.

La pared muscular del ventrículo izquierdo es considerablemente más gruesa que la del derecho porque debe realizar un trabajo más intenso: bombear sangre a sectores más distantes como la cabeza y los miembros inferiores (1).

Circulación Pulmonar y Sistémica

El corazón bombea sangre dentro de dos circuitos cerrados: la circulación sistémica o general y la circulación pulmonar (1). El lado izquierdo del corazón es la bomba de la circulación sistémica, recibe sangre rica en oxígeno desde los pulmones y la eyecta hacia la aorta. Todos los órganos reciben la sangre que pasa por esa arteria exceptuando los pulmones, que reciben la sangre de la circulación pulmonar.

El lado derecho del corazón es la bomba de la circulación pulmonar, que recibe la sangre pobre en oxígeno que proviene de los órganos y la envía a los pulmones para que libere el dióxido de carbono y se cargue nuevamente con oxígeno.

Sistema de Conducción

El corazón tiene una red de fibras musculares cardíacas especializadas llamadas fibras automáticas. Ellas se encargan de realizar la actividad eléctrica intrínseca y rítmica que permite al corazón latir. Estas fibras generan potenciales de acción en forma repetitiva y éstas a su vez disparan las contracciones cardíacas (1). En general se dice que tienen dos funciones importantes(1):

- Actúan como marcapasos determinando el ritmo de la excitación eléctrica
- Forman el Sistema de Conducción para que cada excitación progrese a través del corazón

Los potenciales de acción cardíacos se propagan a lo largo del Sistema de Conducción de la siguiente manera (1)(2):

1. Comienzan en el nodo sinoauricular o sinoatrial (SA), localizado en la aurícula derecha justo debajo del orificio de desembocadura de la vena cava superior.
2. Se propaga a través de ambas aurículas a través de las uniones en hendidura de los discos intercalares (1). Utilizan las vías internodales anterior, media y posterior (4).
3. Gracias a este potencial de acción, ambas aurículas se contraen.

Hasta acá han transcurrido 0.03 segundos

4. El potencial de acción llega al nodo auriculoventricular, localizado en el tabique interauricular.
5. Acá el impulso se retrasa 0.09 segundos para asegurar que los ventrículos se llenan completamente.
6. Se propaga a través del Haz de His o Fascículo Auriculo Ventricular que se encuentra en el tabique interventricular. Tiene dos ramas, una derecha y una izquierda para cada uno de los ventrículos. Esta parte del proceso tarda 0.04 segundos.

Hasta acá han transcurrido 0.16 segundos

7. Luego de propagarse a lo largo del Haz de His (ambas ramas), los potenciales de acción llegan a las Fibras de Purkinge, provocando la contracción de los ventrículos.

Como se puede observar, el nodo sinoauricular es el marcapaso principal del corazón. Las fibras de este nodo inician un potencial de acción cada 0.6 segundos (100 veces por minuto) (1) y aunque el Sistema Nervioso Autónomo y ciertas hormonas pueden modificar la frecuencia y la fuerza de cada latido, el ritmo sigue siendo mantenido por el nodo sinoauricular. (1)

El nodo auriculoventricular también posee potencial ritmogénico, por lo que también puede actuar como marcapaso si hay fallas en el nodo sinoauricular. El Haz de His posee la misma característica, por lo cual también podría asumir esa labor si fuera necesario (5).

El ciclo cardiaco

El ciclo cardiaco se define como el conjunto de hechos que ocurren en el músculo cardiaco entre un latido y otro (4). Las aurículas y los ventrículos se contraen y relajan alternadamente trasladando la sangre a través de las cámaras o hacia la aorta y el tronco pulmonar. Se divide en dos fases (4):

- Diástole o relajación: en la cual la aurícula o el ventrículo se llena de sangre.
- Sístole o contracción: en la cual la aurícula o el ventrículo expulsan la sangre que contienen.

Se dice que la diástole es un proceso pasivo (que no gasta energía) mientras que la sístole es un proceso activo donde las fibras miocárdicas gastan energía (5).

La **sístole auricular** se lleva a cabo cuando las aurículas se contraen mientras que los ventrículos están relajados (1). Como se indicó anteriormente, esta contracción ocurre como resultado del potencial de acción iniciado por el Nodo Sinoauricular. Durante este proceso se mueven 25 ml de sangre que terminan de llenar los ventrículos (1). Es importante indicar que 105 ml de sangre pasaron de las aurículas a los ventrículos durante una fase de llenado rápido poco antes de la sístole auricular. Ambas válvulas auriculoventriculares (trícuspide y mitral) se encuentran abiertas en este momento. Simultáneamente a este proceso se está dando la **diástole ventricular**.

La **sístole ventricular** se lleva a cabo cuando los ventrículos se contraen mientras que los atrios se relajan (1). Esta contracción ocurre como resultado del potencial de acción que viaja a través del Haz de His y las Fibras de Purkinje. La presión en el interior de los ventrículos sube y las válvulas auriculoventriculares se cierran. Durante aproximadamente 0.05 segundos, tanto las válvulas semilunares como las auriculoventriculares se encuentran cerradas. A esto se le llama **contracción isovolumétrica** (1) (4).

Cuando la presión del ventrículo derecho se eleva sobre la presión del tronco pulmonar (20 mm Hg aproximadamente) y la presión del ventrículo izquierdo se eleva sobre la presión de la arteria aorta (80 mm Hg aproximadamente), las válvulas semilunares se abren y la sangre fluye hacia afuera del corazón (1). Algunos autores argumentan que las presiones para abrir las válvulas semilunares es de 120 mm Hg para la aortica y 80mm Hg para la pulmonar (4). Simultáneamente a este proceso se está dando la **diástole auricular**.

Cuando la mayor parte de la sangre ha sido expulsada, la sangre contenida en la aorta y el tronco pulmonar tiende a retornar y esto produce el cierre de las válvulas semilunares.

Durante la contracción isovolumétrica del ventrículo, los atrios comenzaron a llenarse de sangre nuevamente a la espera de la apertura de las válvulas auriculoventriculares. Cuando la cantidad de

sangre sobrepasa cierto límite, las válvulas tricúspide y mitral se abren y el llenado rápido ventricular inicia. Este es el inicio del siguiente ciclo (1).

Referencias bibliográficas

(1) Tortora, Gerald. Derrickson, Bryan. 2006. Principios de Anatomía y Fisiología. 11^a. Edición. Editorial Médica Panamericana. México DF. México. Cap 6.

(2) Torosa, Avelina. Sistema Cardiovascular. Infermería Virtual. Barcelona, España.

Disponible en línea:

<http://www.infermeravirtual.com/ca-es/activitats-de-la-vida-diaria/la-persona/dimensio-biologica/sistema-cardiovascular-sistema-limfatic/pdf/sistema-cardiovascular.pdf>

(3) Anónimo. Guía de Laboratorio. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Pontficia Universidad Javeriana. Bogotá, México.

http://fisiopuj.tripod.com/Guias/n_ventricular.pdf

(4) Montalvo Diago, Juana A. Antología de Fisiología Humana. Universidad Americana. San José, Costa Rica.

(5) Bustos, Jorge. El corazón como bomba, ciclo cardiaco y excitación rítmica del corazón. Universidad Americana. San José, Costa Rica.