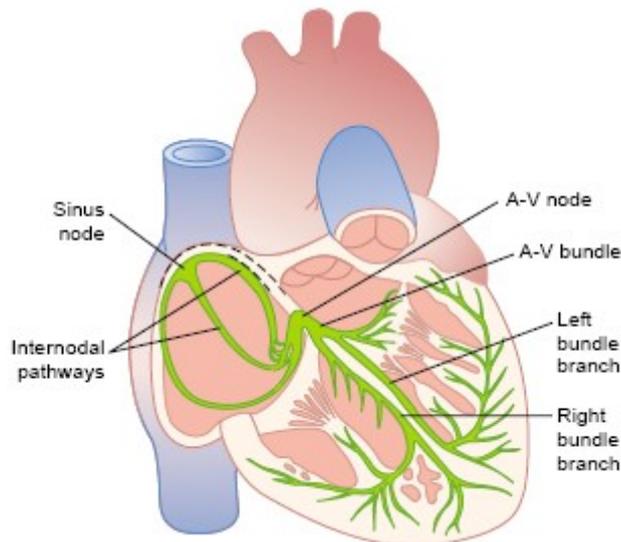


El Ciclo Cardíaco

En el corazón se distingue tres tipos de músculo cardíaco, el músculo de las aurículas y ventrículos, que se contraen de manera semejante al músculo esquelético pero con una duración de contracción más prolongada, y las fibras excitadoras de conducción especializadas, que se contraen débilmente por que poseen pocas fibras contráctiles, la rapidez de su conducción brinda un sistema excitador al corazón y un sistema transmisión para la conducción rápida de la señal excitadora cardíaca.

El corazón cuenta con un sistema nervioso intrínseco, conformado por:

- Nódulo sinusal o sino auricular, al pie de la vena cava superior, es donde se origina el impulso nervioso cuando existe un ritmo sinusal, se le denomina también el marcapaso del corazón.
- Nódulo aurículo ventricular, al pie del tabique interauricular.
- Fibras internodales, relaciona ambos nódulos.
- El haz de Hiss, viaja por el tabique interventricular.
- Rama derecha y rama izquierda del haz de Hiss.
- Las fibras de Purkinje.



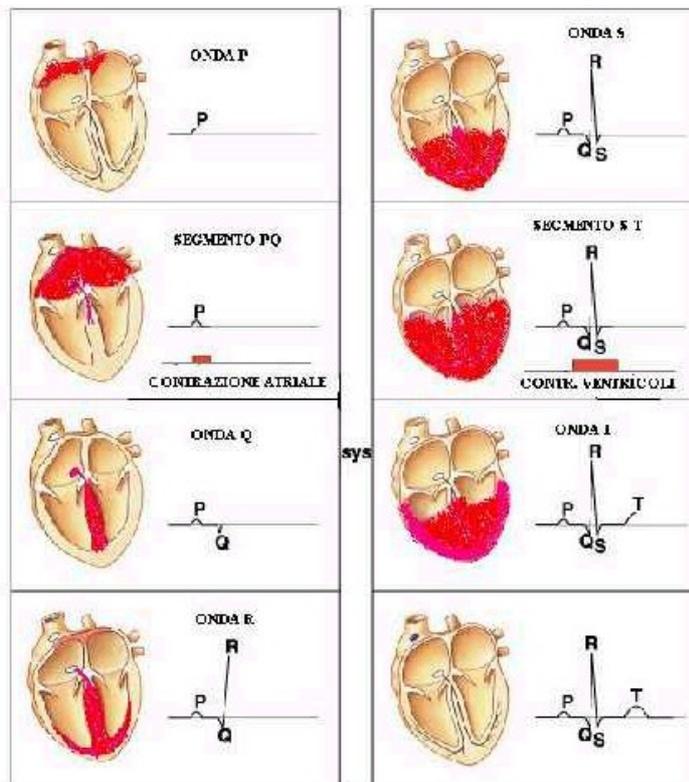
El ciclo cardíaco es un periodo que va desde el comienzo de un latido cardíaco hasta el comienzo del siguiente latido. Se inicia por la generación espontánea de un potencial de acción en el nódulo sinusal (nódulo SA). Las aurículas se han de contraer antes que los ventrículos, impulsando la sangre hacia estos.

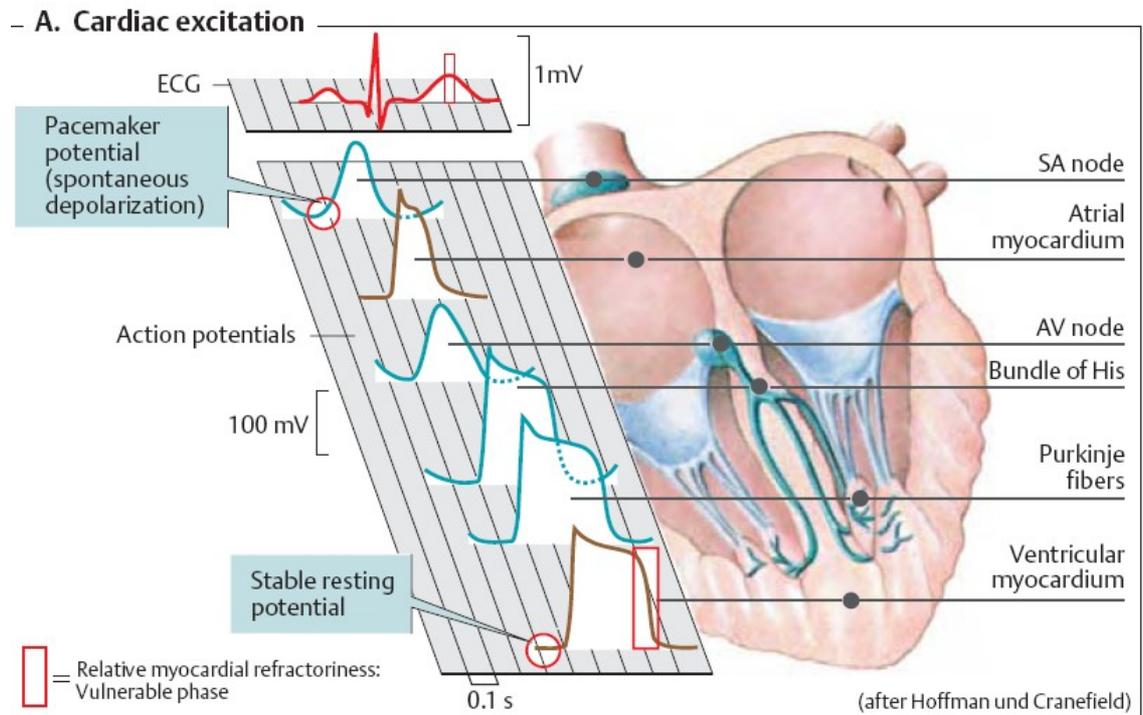
En el funcionamiento cardíaco se distingue la sístole (contracción) y la diástole (relajación), esta actividad cardíaca genera una energía capaz de ser

detectada y registrada por los electrodos de un electroencefalógrafo, tal registro corresponde al electroencefalograma (EKG), el cual presenta diferentes ondas:

- Onda P: se debe a la difusión de la despolarización por la aurícula y va seguida de su contracción.
- Complejo QRS: es la despolarización y contracción de los ventrículos.
- Onda T: representa la repolarización de los ventrículos, cuando las fibras musculares empiezan a relajarse.

Cada una de estas tiene determinadas formas, tamaños y dimensiones características, que permiten hacer una correcta evaluación del corazón.





Función de bomba de la aurícula

La sangre fluye desde las venas cava superior y cava inferior hasta las aurículas, el 75 % pasa sin transición a los ventrículos (antes que las aurículas se contraigan), la contracción de las aurículas completa el 25 % restante de la repleción.

El corazón puede seguir trabajando satisfactoriamente en condiciones de reposo sin ese 25 %, a menos que haga ejercicios, presentando signos agudos de insuficiencia cardiaca.

Llenado de los ventrículos

Durante la sístole ventricular se acumulan grandes volúmenes de sangre en la aurículas por estar cerradas las válvulas aurículo ventriculares. Al terminar la sístole caen las presiones ventriculares, las presiones altas en las aurículas abren las válvulas aurículo ventriculares y permite que la sangre pase a los ventrículos (llenado rápido, que dura un tercio de la diástole).

Durante el tercio medio, solo penetra una pequeña cantidad de sangre, la que continúa vaciándose en las aurículas procedentes de las venas y que atraviesan las aurículas, va directamente a los ventrículos.



Durante el último tercio de la diástole, las aurículas se contraen y proporcionan un impulso adicional para introducir sangre en los ventrículos (25 % del llenado).

Vaciamiento de los ventrículos

Al iniciarse la contracción ventricular aumenta bruscamente la presión dentro de los ventrículos cerrando las válvulas aurículo ventriculares, pero este aumento no es suficiente para abrir las válvulas semilunares (aórtica y pulmonar), durante este tiempo hay contracción de los ventrículos sin vaciamiento, es el periodo de contracción isométrica. Cuando la presión en el ventrículo izquierdo sube ligeramente por encima de 80 mmHg y la presión en el ventrículo derecho es superior a 8 mmHg, se abren las válvulas semilunares, empieza a salir sangre de los ventrículo y cerca del 70 % del vaciamiento ocurre durante este primer tercio de la eyección (eyección rápida), y el 30 % restante en los dos tercios siguientes (eyección lenta).

Relajación isométrica

También llamada isovolumétrica, al término de la sístole empieza bruscamente la relajación ventricular, cae la presión intraventricular y las grandes presiones de las arterias impulsan la sangre en sentido retrógrado cerrando las válvulas sigmoideas. El músculo ventricular continua relajándose aunque el volumen ventricular no cambia (relajación isométrica). Luego se abren la válvulas aurículo ventriculares, para empezar un nuevo ciclo.

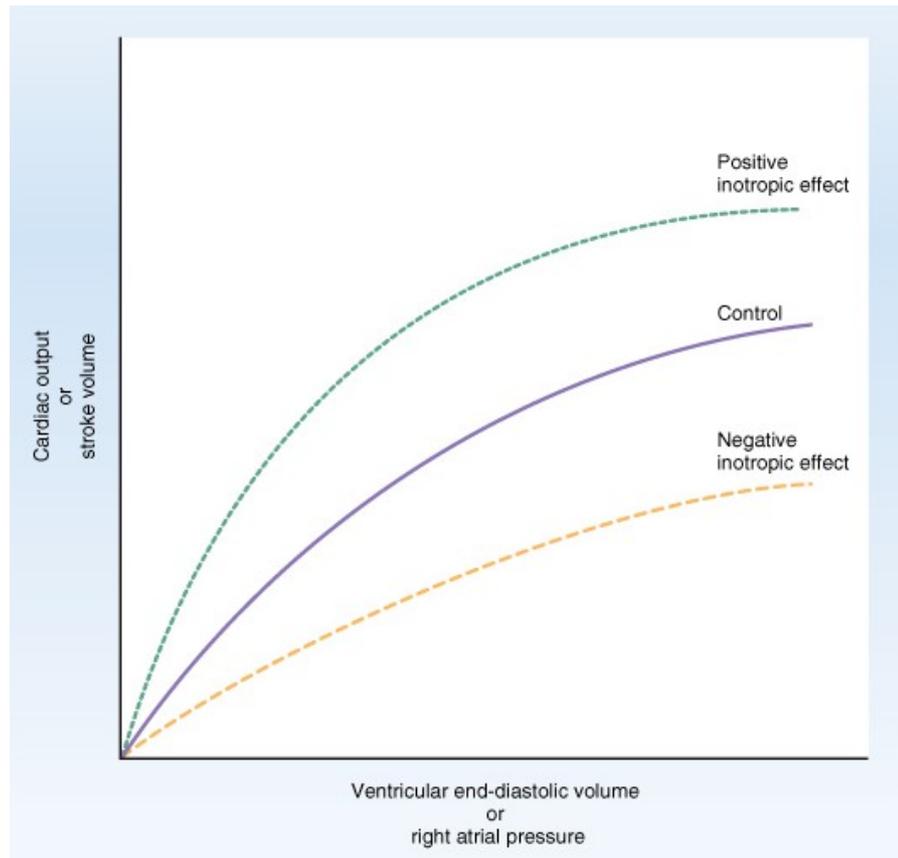
En reposo el corazón bombea 4 a 6 litros de sangre por minuto, en condiciones de esfuerzo puede impulsar hasta 4 a 7 veces ese volumen. Los medios por los cuales el corazón puede adaptarse a tales aumentos de gasto cardiaco son:

1.- Autorregulación intrínseca en respuesta a los cambios de volúmenes de sangre que penetra en el corazón procedente de las venas (retorno venoso). Esta capacidad de adaptarse a las cargas variables de sangre que llegan reciben el nombre de mecanismo de Frank-Starling, que afirma que cuanto más se llene el corazón durante la diástole, mayor será el volumen de sangre impulsado hacia la arteria (dentro de los límites fisiológicos, el corazón impulsa toda la sangre que le llega sin permitir un remanso excesivo en las venas). Esta capacidad de estiramiento muscular hacia una longitud óptima para contraer con mayor fuerza es característica de los músculos estriados.



Facultad de Ciencias de la Salud
Fisiología Humana

Dr. Rodríguez Villaizán

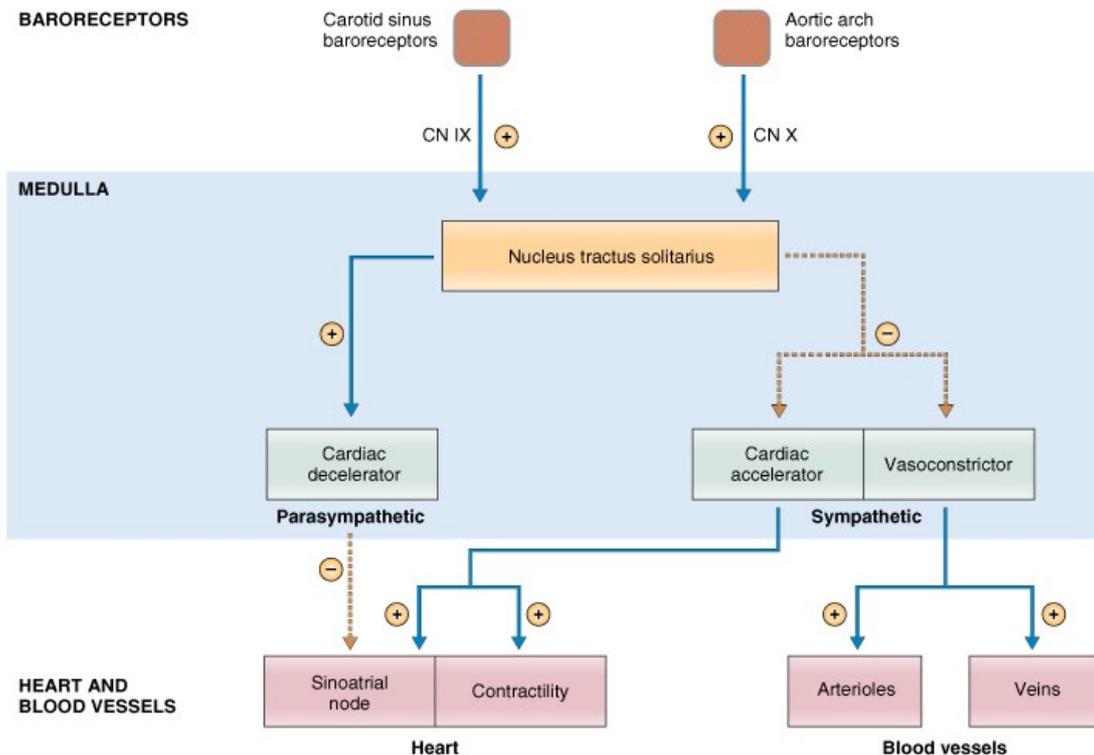


Hay otro factor que aumenta la potencia de la bomba, el estiramiento de la aurícula derecha aumenta la frecuencia cardiaca entre un 10 a 20 %.

2.- Control reflejo del corazón por el sistema nervioso vegetativo, una estimulación simpática intensa puede aumentar la frecuencia cardiaca, pudiendo alcanzar 200 latidos por minuto, aumentando la fuerza con que se contrae el músculo cardiaco, aumentando el volumen de sangre bombeada (gasto cardiaco) al doble o al triple, así como la presión de expulsión.

La estimulación vagal intensa puede llegar a detener el latido cardiaco durante unos pocos segundos y reducir la fuerza de contracción cardiaca de un 20 a 30 %. El gran descenso de la frecuencia cardiaca combinado con el pequeño descenso de la fuerza de contracción, puede reducir el bombeo ventricular en 50 % ó más.





Efecto de los iones

El exceso del ión potasio en el extracelular hace que el corazón se dilate enormemente, se vuelva flácido y disminuye la frecuencia cardiaca, bloquea el impulso de las aurículas a los ventrículos, el aumento de 8 a 12 mEq/lit puede causar la muerte

El ión calcio en exceso produce contracción espástica.

La Circulación

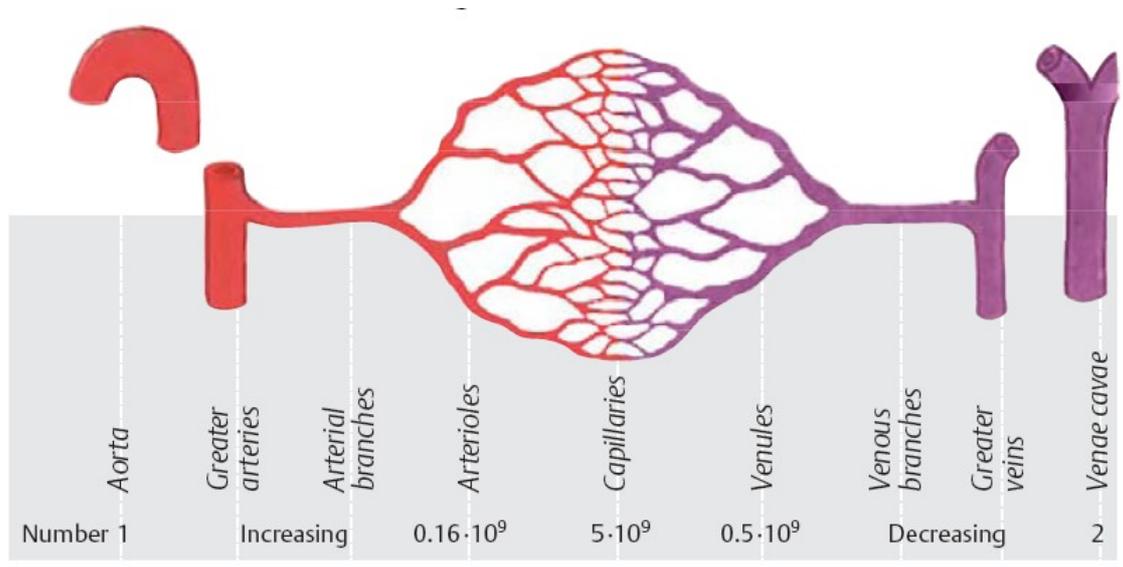
La función de la circulación es servir a las necesidades de los tejidos, transportar nutrientes, alejar los productos de desecho, conducir las hormonas, mantener en condiciones adecuadas los líquidos titulares para el óptimo desarrollo y funcionalidad de las células.

Partes funcionales de la circulación

- Arterias.- transporta la sangre a gran presión hacia los tejidos, sus paredes son resistentes y la sangre fluye con rapidez.



- Arteriolas.- son las ramas mas pequeñas del sistema arterial, actúan como válvulas de control, posee una poderosa pared muscular con la que regula el flujo.
- Capilares.- a través de ella se intercambian líquidos, nutrientes, electrolitos, hormonas, etc, entre la sangre y el espacio intersticial, su pared es delgada y permeable.
- Vénulas.- recibe la sangre de los capilares, se van uniendo gradualmente formando vasos de mayor calibre.
- Venas.- transporta la sangre de regreso al corazón, sirve como almacén de la sangre, su presión es baja, sus paredes son delgadas, poseen pocas fibras musculares, almacenando mucha o poca sangre según las necesidades del organismo



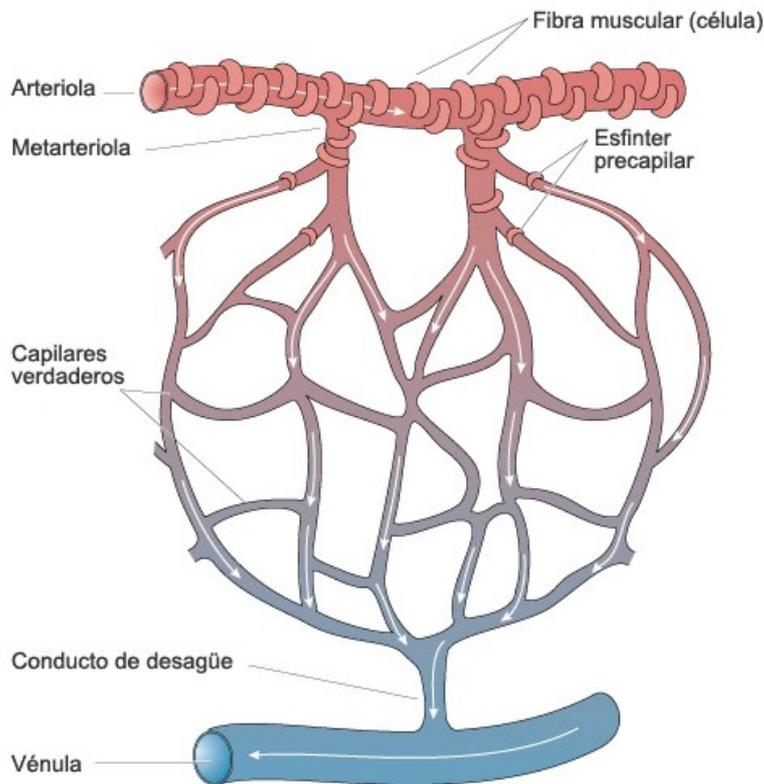


Fig. 11-13. Diagrama del control del flujo sanguíneo a través de un lecho capilar. El conducto central, compuesto de la metarteriola en el lado arterial y el conducto de desagüe en el lado venoso, puede derivar el lecho capilar mediante el cierre de los esfínteres precapilares.

Volúmenes de sangre

La mayor parte de la sangre de la circulación está contenida en las Venas sistémicas. El 84 % de toda la sangre del cuerpo se halla en la circulación sistémica, el 64 % en las venas, el 13 % en las arterias, el 7 % en los capilares y arteriolas, el corazón contiene el 1 % y los vasos pulmonares el 9 %.

Hay tres principios básicos que sostiene todas las funciones del sistema circulatorio.

- 1.- El flujo sanguíneo en cada tejido del cuerpo está controlado principalmente de acuerdo con las necesidades tisulares.
- 2.- El gasto cardíaco es controlado principalmente por el flujo tisular local.
- 3.- La presión arterial está controlada independientemente del control del flujo sanguíneo local o del control del gasto cardíaco.

Se distingue una circulación sistémica y otra pulmonar. La sistémica o mayor parte del ventrículo izquierdo, recorre todo el organismo y regresa a la aurícula derecha, tiene como finalidad oxigenar los tejidos, transportar una serie



de productos y recoger los desechos. La circulación pulmonar o menor, parte del ventrículo derecho, pasa por los pulmones y regresa a la aurícula izquierda, tiene como finalidad participar en el intercambio gaseoso.

