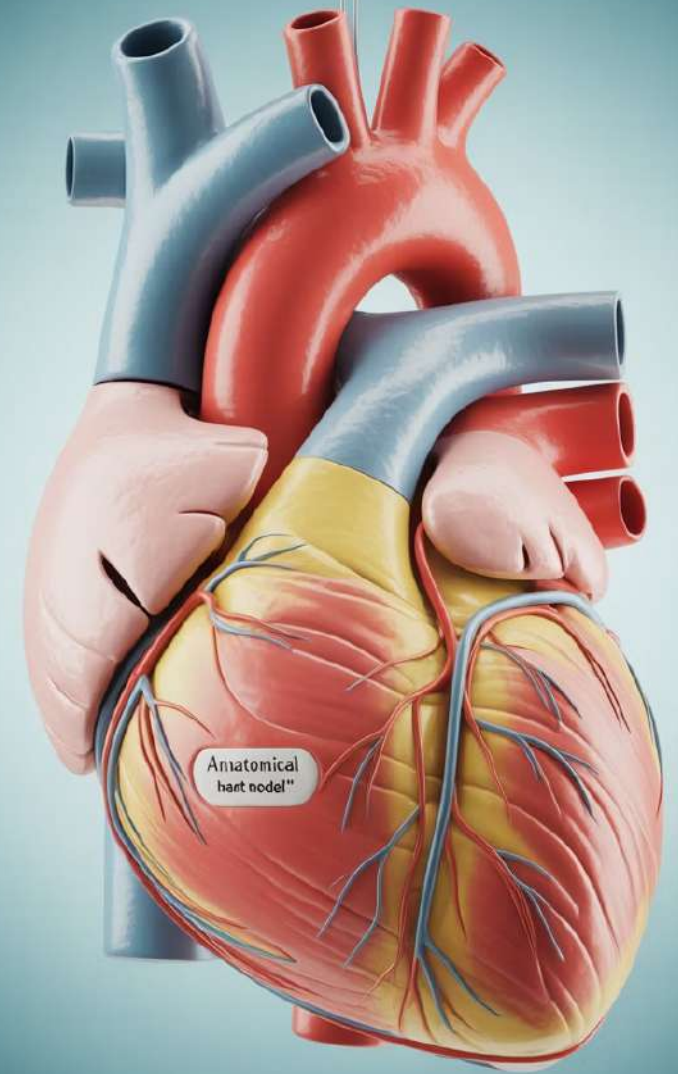


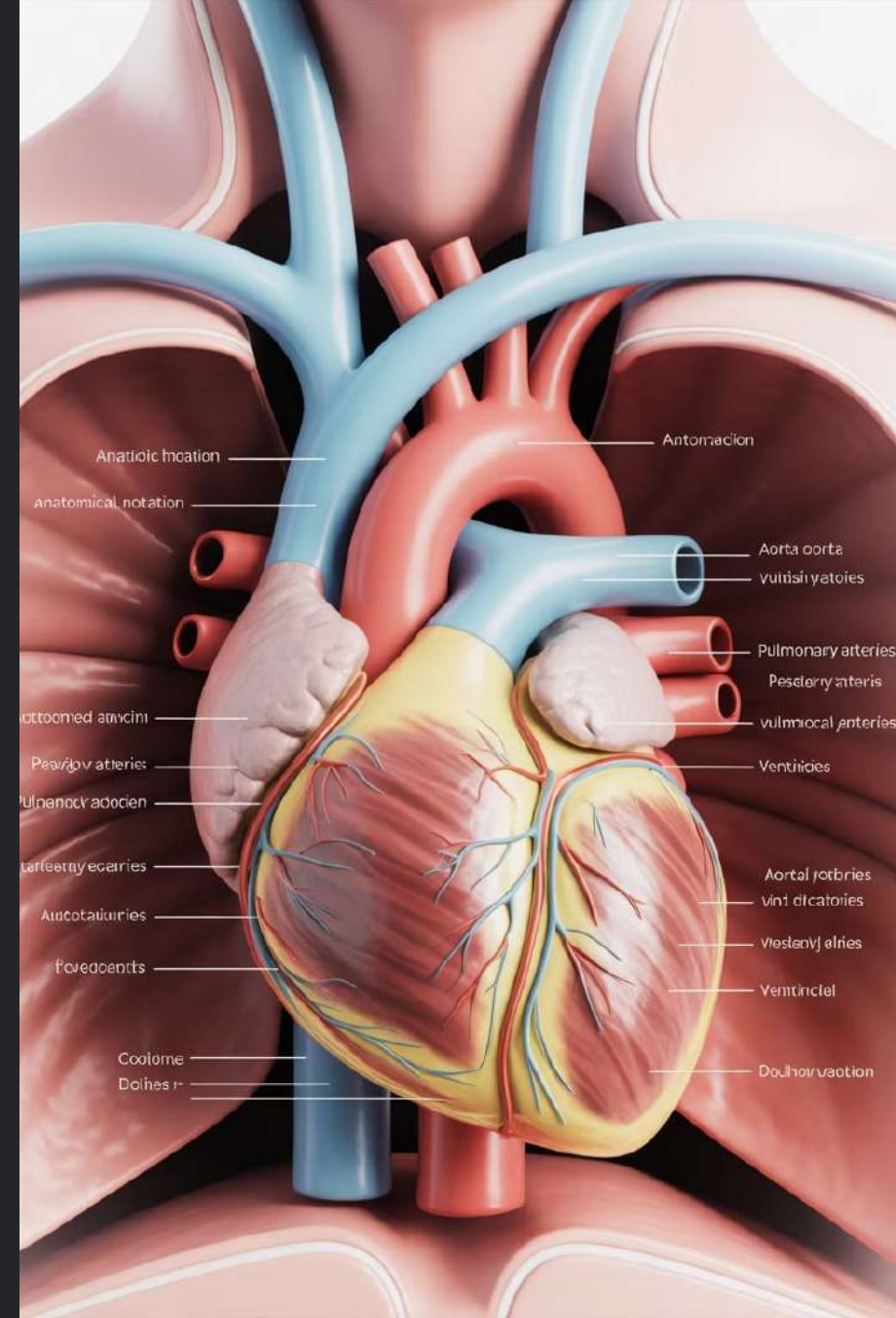
Anatomía y Fisiología del Corazón



Ubicación y Forma

El corazón se sitúa en la cavidad torácica, en el mediastino medio, entre ambos pulmones. Su posición es posterior al esternón, con una lateralización de dos tercios a la izquierda de la línea media.

Tiene forma cónica, con la base hacia arriba y el ápice o punta dirigido hacia abajo y a la izquierda, facilita su función de bombeo. El peso varía según el sexo y complexión, oscilando entre 200-425 gramos, con un tamaño aproximado similar al puño cerrado de cada individuo.

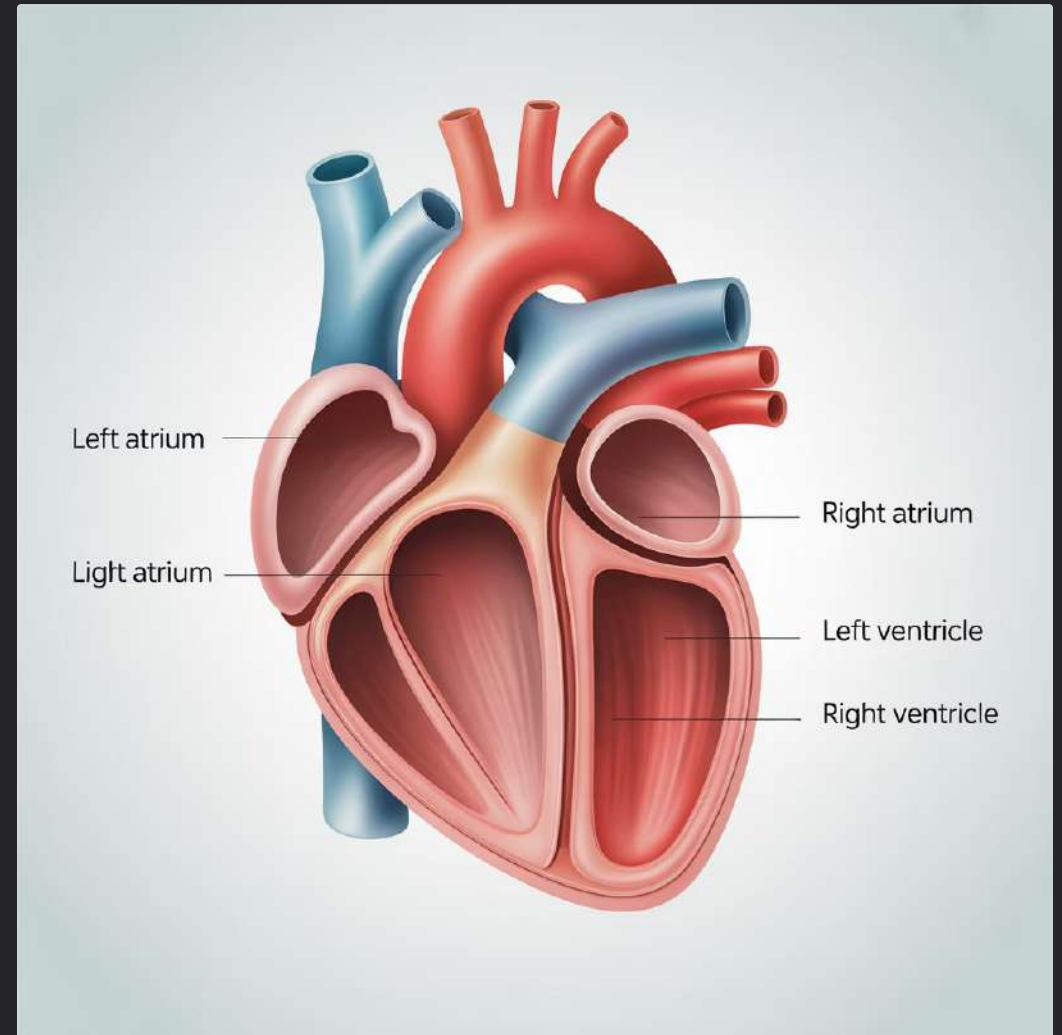


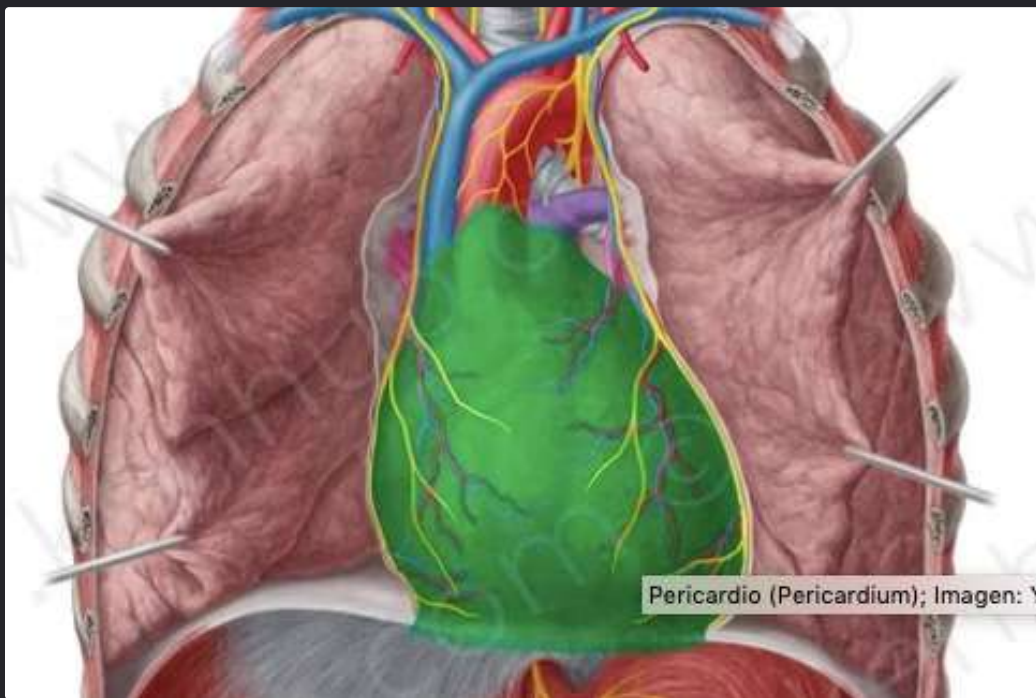
Cavidades del Corazón

El corazón se divide en cuatro cavidades que funcionan coordinadamente para asegurar la circulación sanguínea:

- Aurícula derecha: recibe sangre desoxigenada a través de las venas cavas
- Ventrículo derecho: bombea sangre hacia los pulmones para su oxigenación
- Aurícula izquierda: recibe sangre oxigenada procedente de los pulmones
- Ventrículo izquierdo: impulsa sangre oxigenada hacia todo el organismo

Estas cavidades están separadas por el tabique o septum, una pared muscular que impide la mezcla de sangre oxigenada y desoxigenada.





Pericardio

Membrana externa de doble capa que rodea y protege el corazón.

Consta de:

- Pericardio fibroso: capa blanca, fibrosa, densa y muy resistente de tejido conectivo
- Pericardio seroso: capa interna, membrana serosa que recubre al corazón.

Capas del Corazón



Epicardio

Se corresponde con el pericardio seroso, y es la membrana más superficial que recubre y protege al corazón.



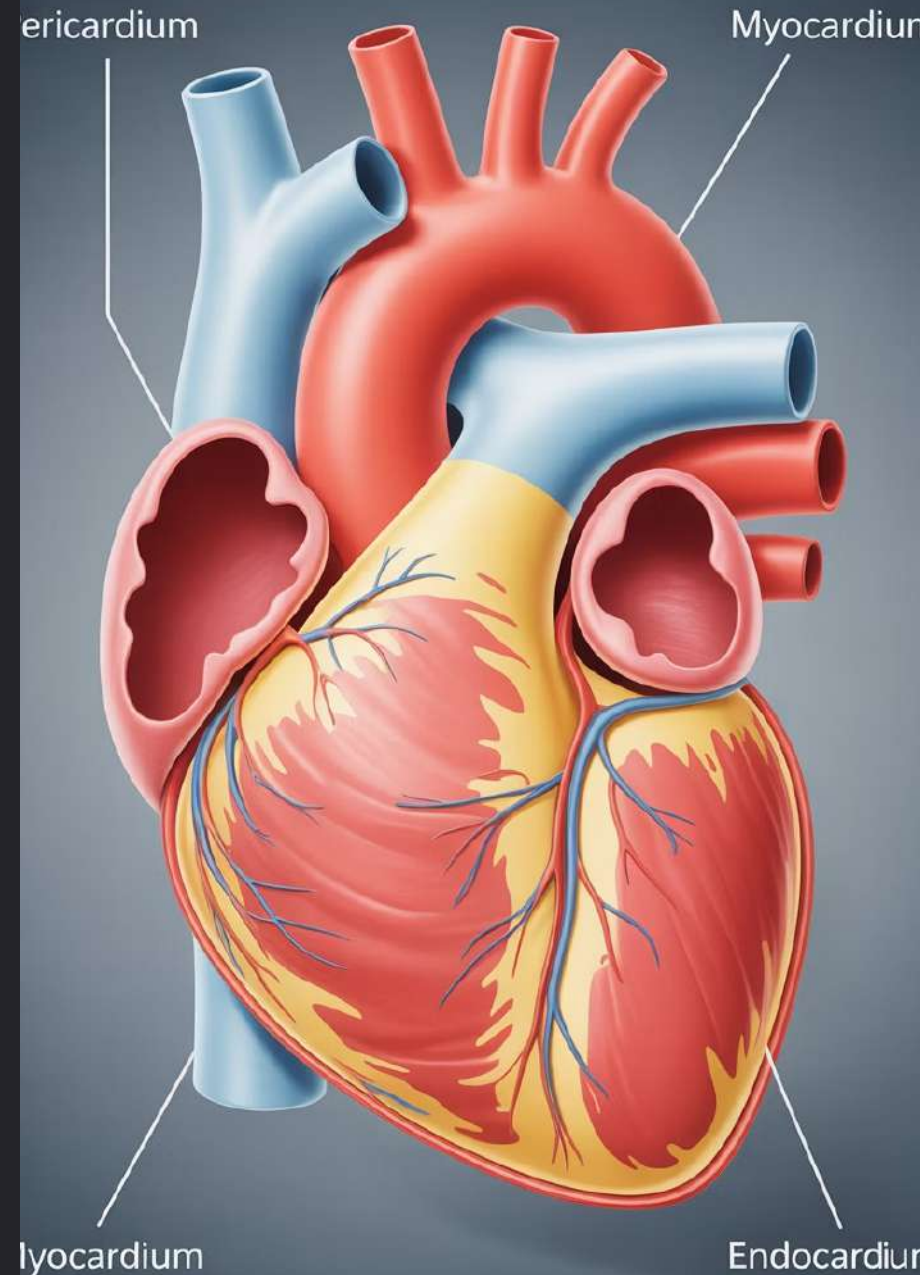
Miocardio

Capa media y más gruesa, compuesta por tejido muscular cardíaco. Responsable de la contracción y relajación del corazón, permitiendo el bombeo sanguíneo efectivo.

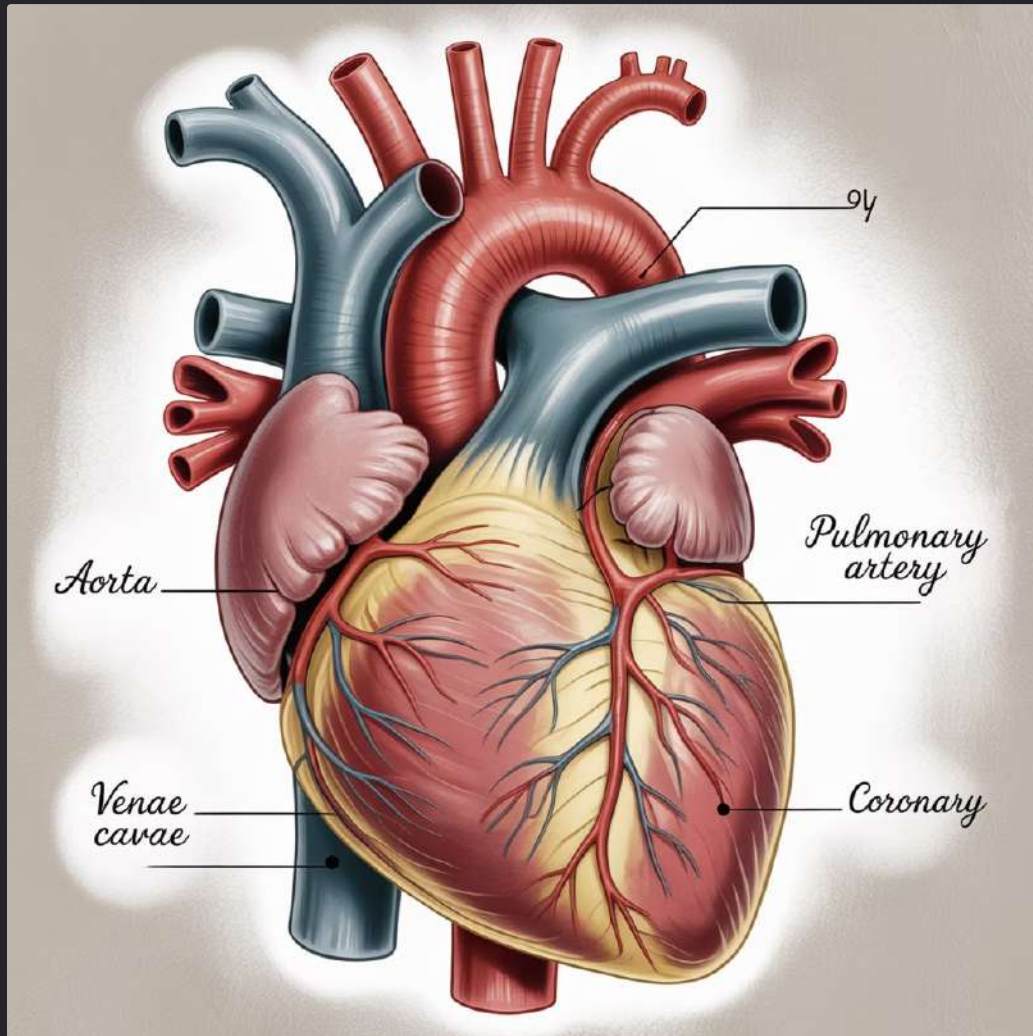


Endocardio

Capa interna delgada que tapiza las cavidades cardíacas. Compuesta por endotelio y tejido conectivo, se continúa con el revestimiento interno de los vasos sanguíneos.



Grandes Vasos



- Venas cavas superior e inferior: transportan sangre desoxigenada desde el organismo hacia la aurícula derecha
- Arteria pulmonar: conduce sangre desoxigenada desde el ventrículo derecho hacia los pulmones
- Venas pulmonares: transportan sangre oxigenada desde los pulmones hacia la aurícula izquierda
- Aorta: mayor arteria del cuerpo, distribuye sangre oxigenada desde el ventrículo izquierdo hacia todos los tejidos

Estos grandes vasos son esenciales para mantener la circulación pulmonar y sistémica, garantizando el intercambio gaseoso y la nutrición tisular.

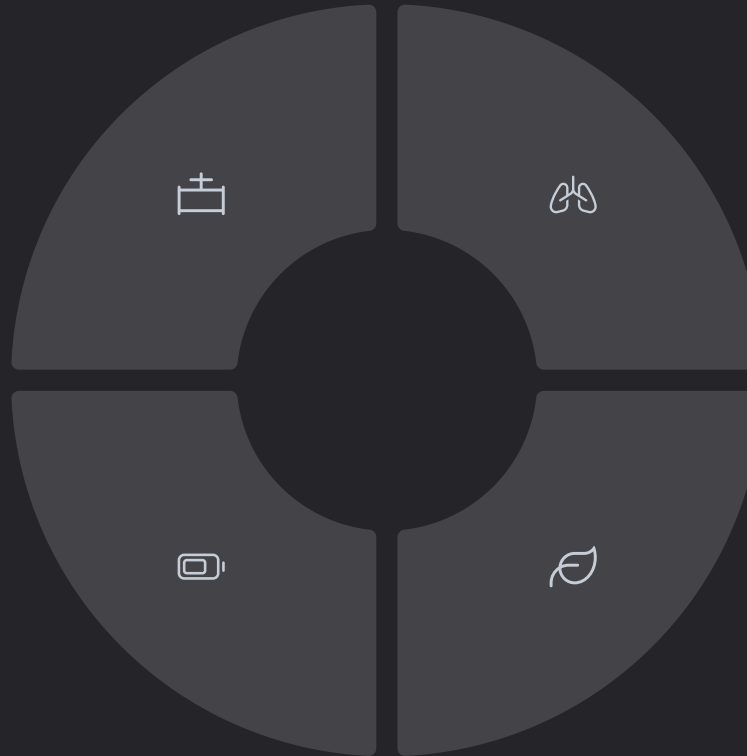
Válvulas Cardíacas

Válvula Tricúspide

Ubicada entre la aurícula derecha y el ventrículo derecho. Posee tres valvas o cúspides que previenen el reflujo de sangre hacia la aurícula durante la contracción ventricular.

Válvula Aórtica

Entre ventrículo izquierdo y aorta. De estructura semilunar con tres valvas, previene el retorno sanguíneo a la cámara ventricular.



Válvula Pulmonar

Situada entre el ventrículo derecho y la arteria pulmonar. Con forma semilunar y tres valvas, impide el retorno sanguíneo al ventrículo tras la eyección.

Válvula Mitral

Entre aurícula izquierda y ventrículo izquierdo. Presenta dos valvas que asemejan una mitra, evitando el reflujo durante la contracción.

Anatomía y Fisiología del Músculo Cardíaco

El miocardio es un músculo especializado, compuesto por células llamadas miocitos o cardiomiocitos, que presentan características únicas:

- Estructura estriada similar al músculo esquelético, pero de control involuntario.
- Discos intercalares: uniones especializadas entre células que permiten la comunicación eléctrica mediante uniones gap
- Capacidad contráctil coordinada que genera fuerza suficiente para bombear sangre a todo el organismo
- Resistencia excepcional a la fatiga, manteniendo actividad continua durante toda la vida.

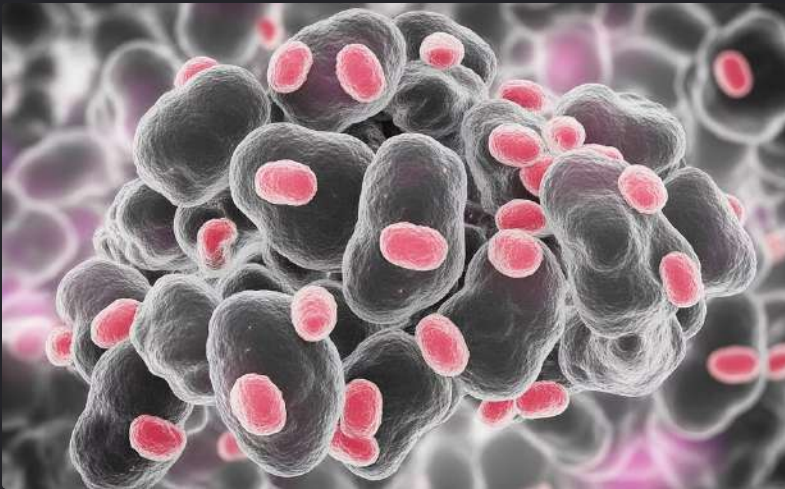


Características del Músculo Cardíaco



Tejido Estriado e Involuntario

Presenta estriaciones transversales similares al músculo esquelético debido a la organización de actina y miosina. A diferencia del músculo esquelético, su control es involuntario, regulado por el sistema nervioso autónomo.



Adaptaciones Metabólicas

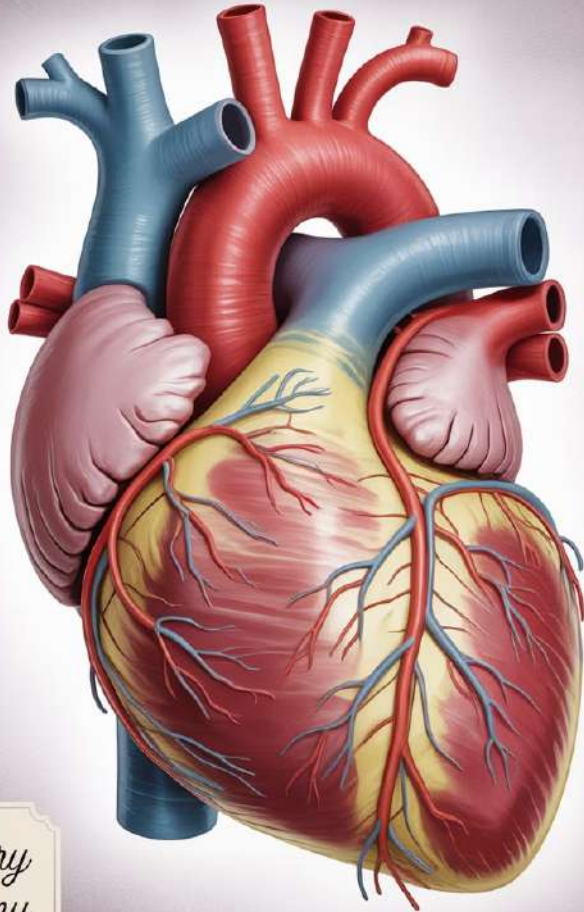
Contiene abundantes mitocondrias (25-35% del volumen celular) para satisfacer la elevada demanda energética. Rica en mioglobina, que le otorga su color rojizo característico y facilita el almacenamiento de oxígeno.



Autorritmicidad

Capacidad única de generar y conducir potenciales de acción sin estímulo nervioso externo, gracias a células marcapasos especializadas que establecen el ritmo cardíaco basal.

Irrigación Coronaria



El músculo cardíaco requiere un suministro continuo de oxígeno y nutrientes para mantener su funcionamiento ininterrumpido. Esta irrigación es proporcionada por las arterias coronarias:

- Arteria coronaria izquierda: se divide en las ramas descendente anterior (DA) y circunfleja (Cx), irrigando principalmente el ventrículo izquierdo
- Arteria coronaria derecha: irriga el ventrículo derecho y parte inferior del izquierdo mediante su rama descendente posterior

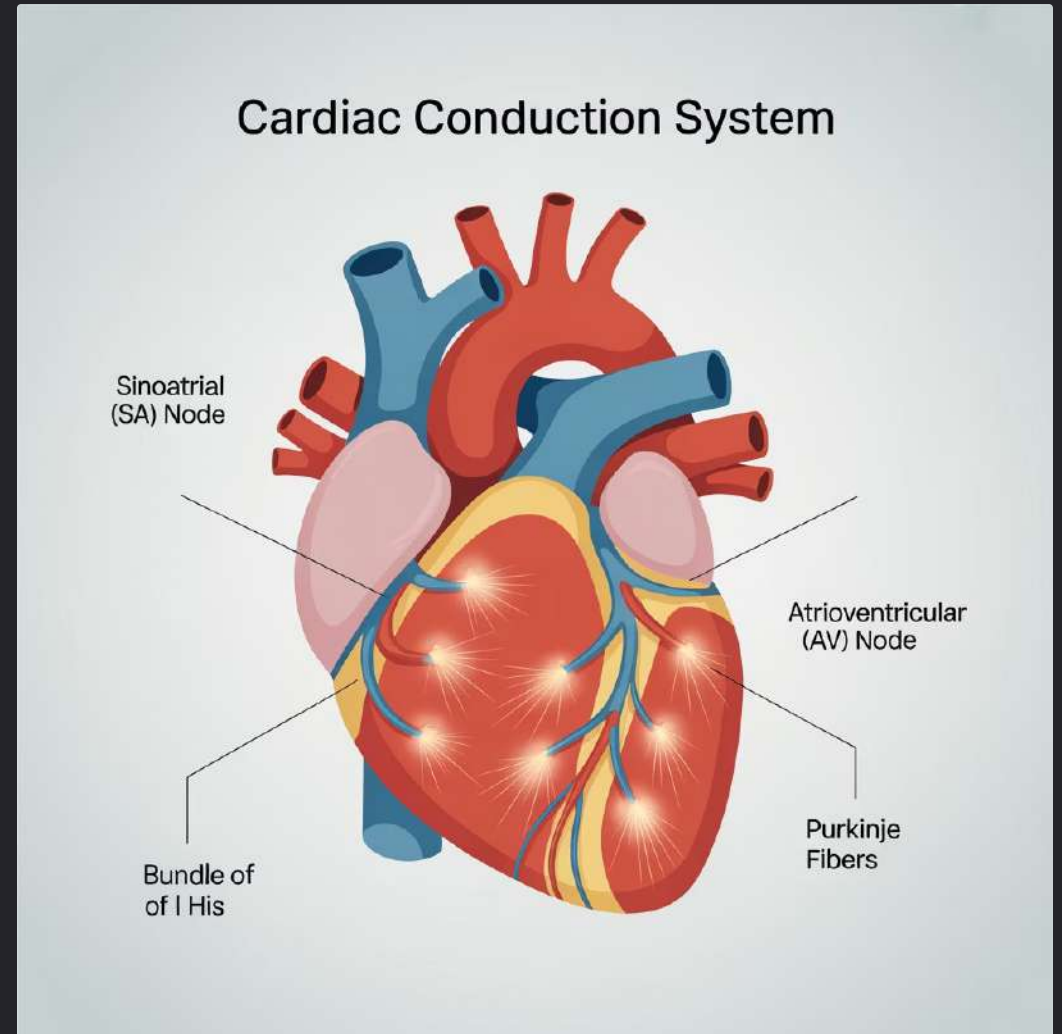
La obstrucción de estas arterias produce isquemia miocárdica, que si persiste, causa necrosis tisular (infarto). El drenaje venoso se realiza principalmente a través del seno coronario hacia la aurícula derecha.

Sistema de Conducción

Es una red especializada de células musculares modificadas que generan y conducen impulsos eléctricos a través del corazón, coordinando su contracción secuencial y rítmica.

Este sistema asegura que la contracción ocurra en la secuencia correcta: primero las aurículas y luego los ventrículos, maximizando la eficiencia del bombeo sanguíneo. Sin esta coordinación, el corazón perdería gran parte de su capacidad para impulsar la sangre efectivamente.

Sus componentes principales incluyen el nodo sinoauricular, el nodo auriculoventricular, el haz de His y las fibras de Purkinje, formando una red eléctrica continua que permite la propagación ordenada del impulso cardíaco.



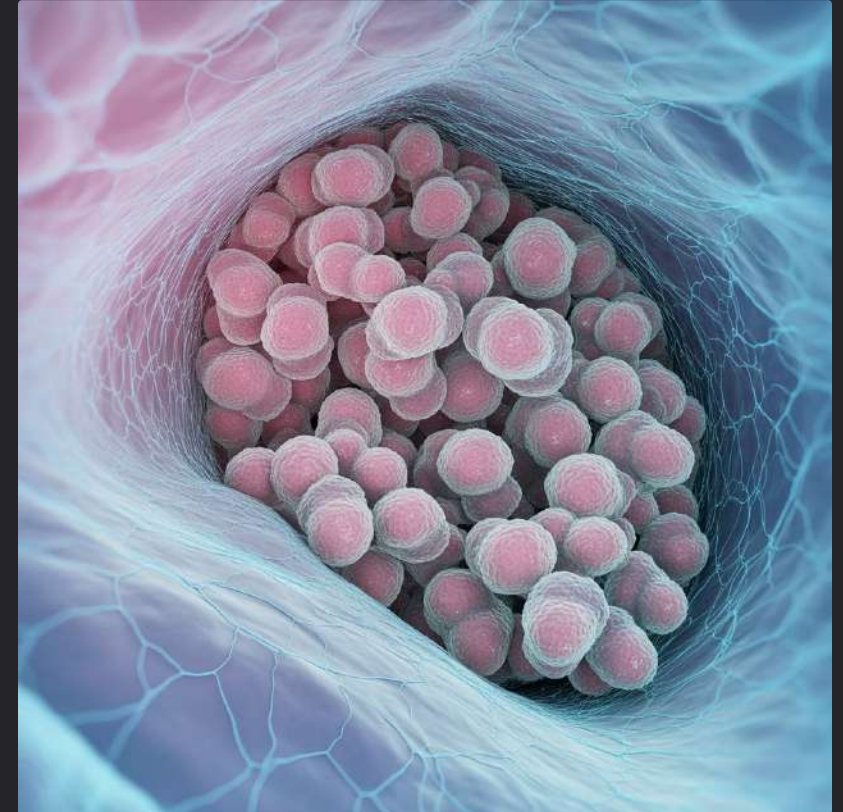
Nodo Sinoauricular (SA)

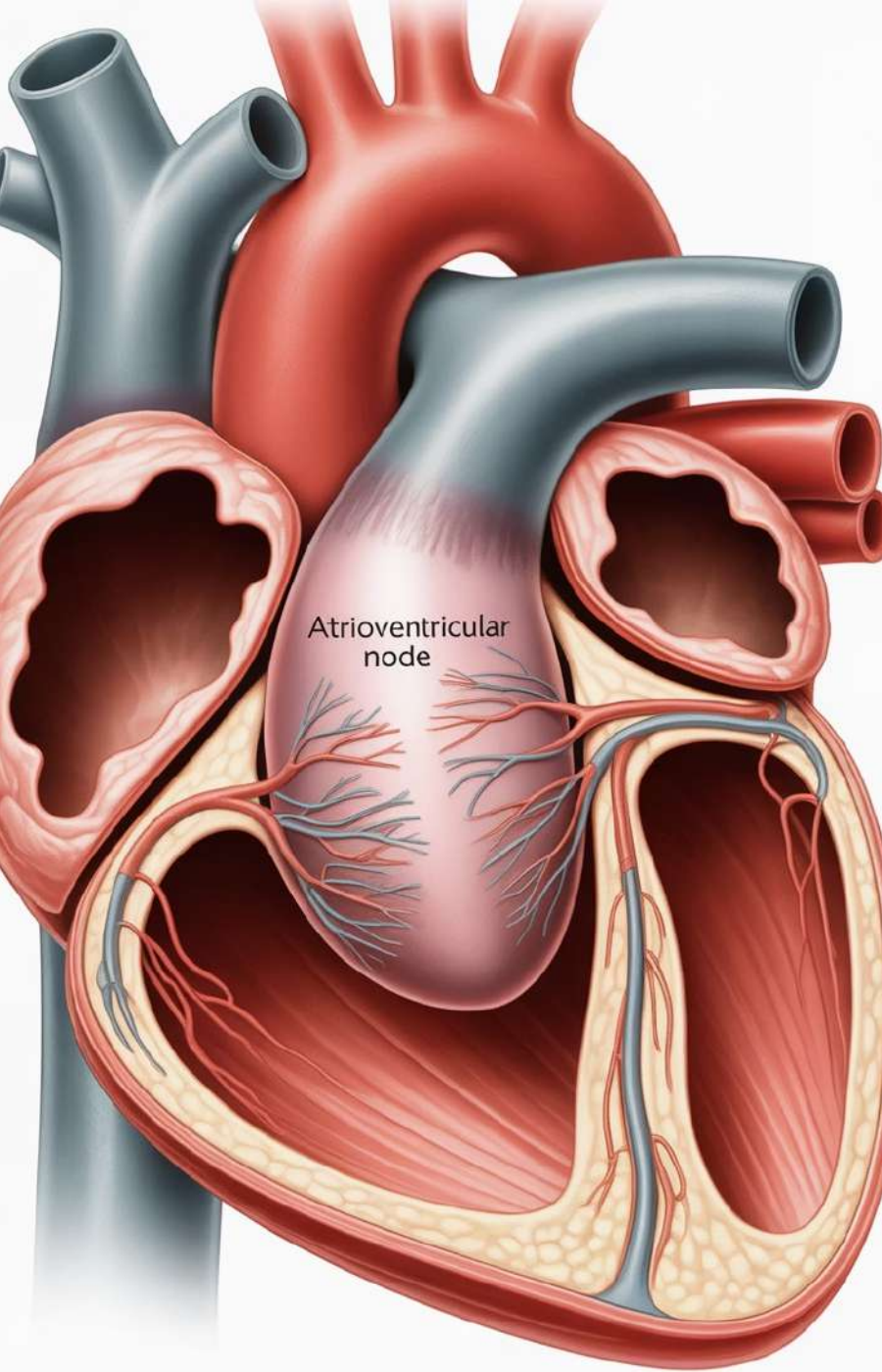
El marcapasos natural del corazón

Es una estructura especializada ubicada en la pared superior de la aurícula derecha, cerca de la desembocadura de la vena cava superior.

Características principales:

- Compuesto por células marcapasos especializadas (células P) con capacidad de despolarización espontánea
- Genera impulsos eléctricos a un ritmo de 60-100 latidos por minuto en condiciones normales
- Frecuencia modulada por el sistema nervioso autónomo: aumenta con estimulación simpática y disminuye con estímulos parasimpáticos
- Recibe rica irrigación y densa inervación que permite ajustar la frecuencia cardíaca según necesidades fisiológicas





Nodo Auriculoventricular (AV)

1 Ubicación Estratégica

El nodo AV se sitúa en el suelo de la aurícula derecha, adyacente al septo interauricular, cerca de la desembocadura del seno coronario y por encima de la inserción de la válvula tricúspide.

2 Función Reguladora

Actúa como "guardián" del impulso eléctrico, ralentizando su conducción (retraso aproximado de 0,1 segundos) para permitir que las aurículas completen su contracción antes de la activación ventricular.

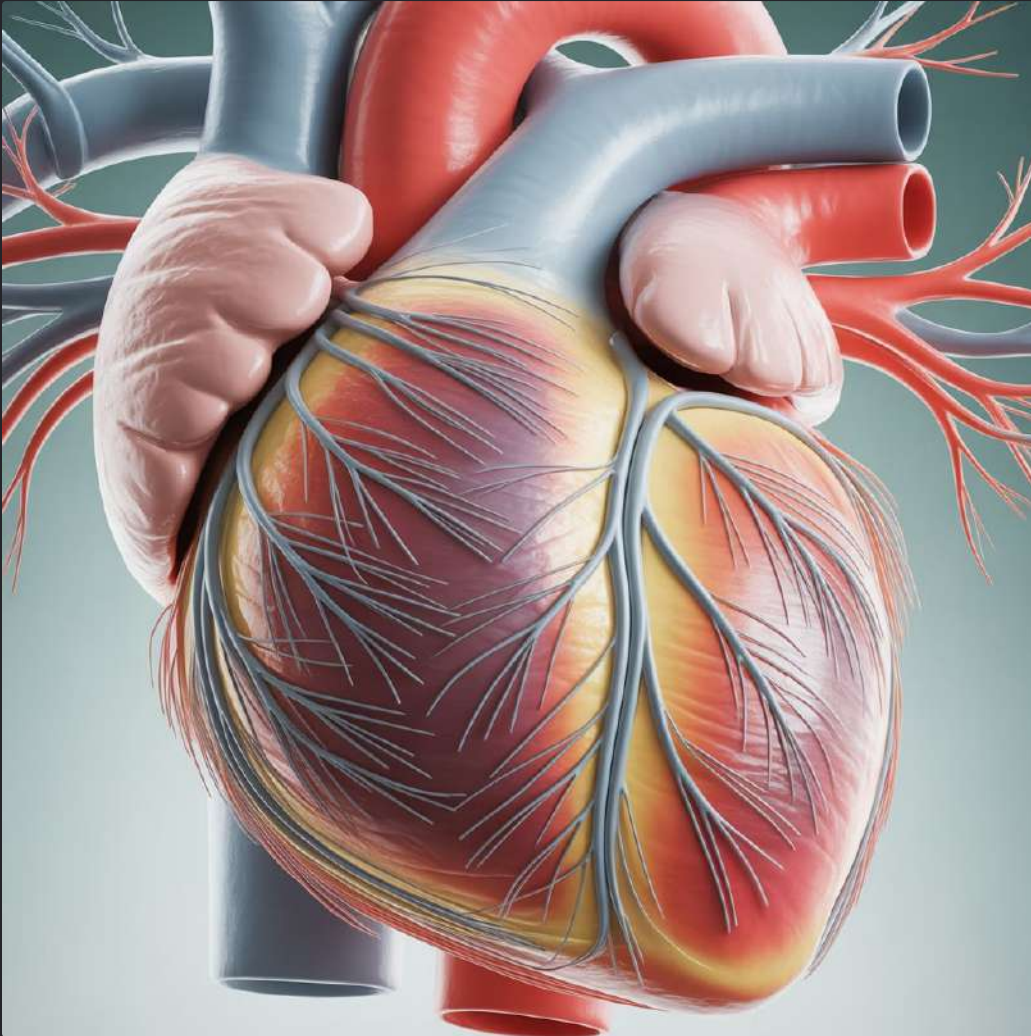
3 Marcapasos Secundario

En caso de fallo del nodo SA, puede asumir función marcapasos a una frecuencia más lenta (40-60 latidos/min), manteniendo un ritmo cardíaco de escape que garantiza la circulación sanguínea mínima.

4 Protección Contra Taquiarritmias

Limita el número de impulsos que pueden pasar a los ventrículos en caso de taquiarritmias auriculares (como fibrilación auricular), protegiendo contra frecuencias ventriculares excesivas.

Haz de His y Fibras de Purkinje



Sistema de conducción ventricular

Tras el nodo AV, el impulso eléctrico continúa por estructuras especializadas:

- **Haz de His:** único conducto de paso del impulso eléctrico desde las aurículas hacia los ventrículos, atravesando el tejido fibroso que separa estas cámaras
- **Ramas del Haz:** se bifurca en rama derecha (hacia ventrículo derecho) y rama izquierda (que se subdivide en fascículos anterior y posterior hacia el ventrículo izquierdo)
- **Fibras de Purkinje:** red terminal de fibras que penetran en el miocardio ventricular, conduciendo el impulso a velocidad muy alta (2-4 m/s)

Este sistema garantiza la activación simultánea y coordinada de ambos ventrículos, optimizando la eficiencia del bombeo cardíaco.

Fisiología del Sistema de Conducción

Generación del Impulso en Nodo SA

Las células marcapasos del nodo sinoauricular se despolarizan espontáneamente, generando un potencial de acción que inicia el ciclo cardíaco.

Conducción Interauricular

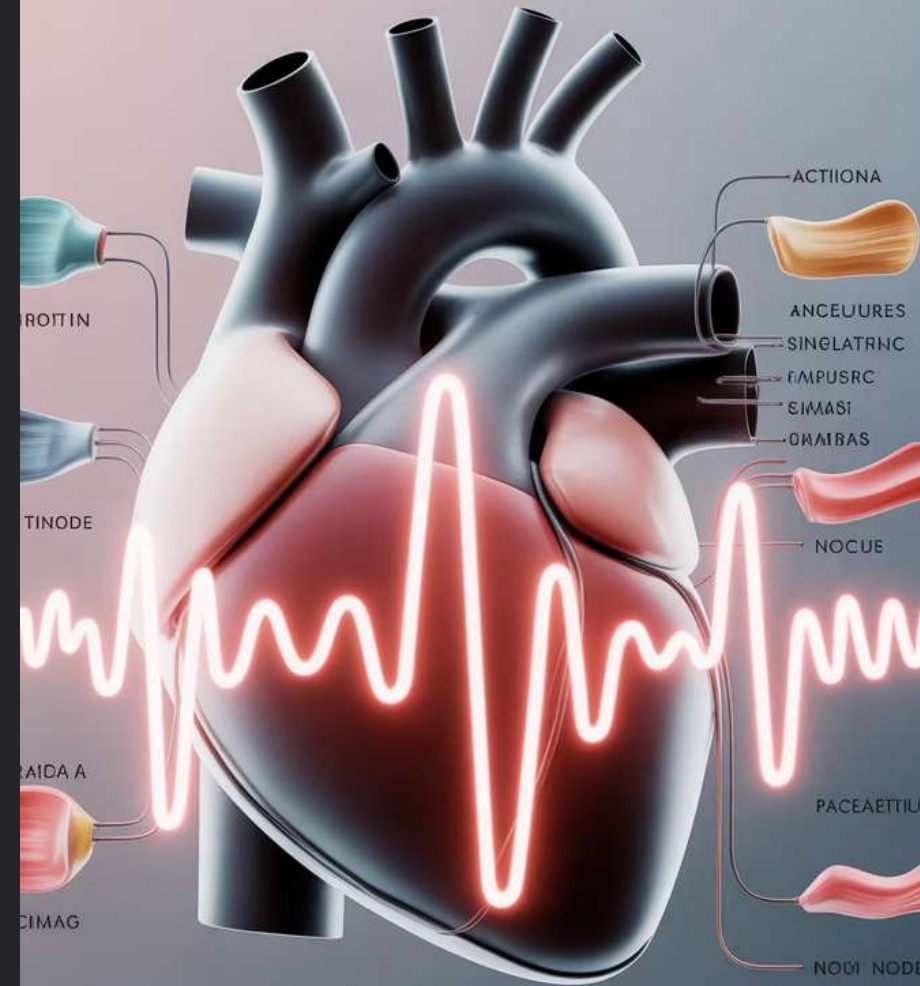
El impulso se propaga por las vías internodales y el haz de Bachmann, activando ambas aurículas casi simultáneamente para su contracción coordinada.

Retraso en Nodo AV

El impulso sufre un retraso crítico en el nodo AV (0,1 s), permitiendo que la contracción auricular complete el llenado ventricular.

Conducción Ventricular Rápida

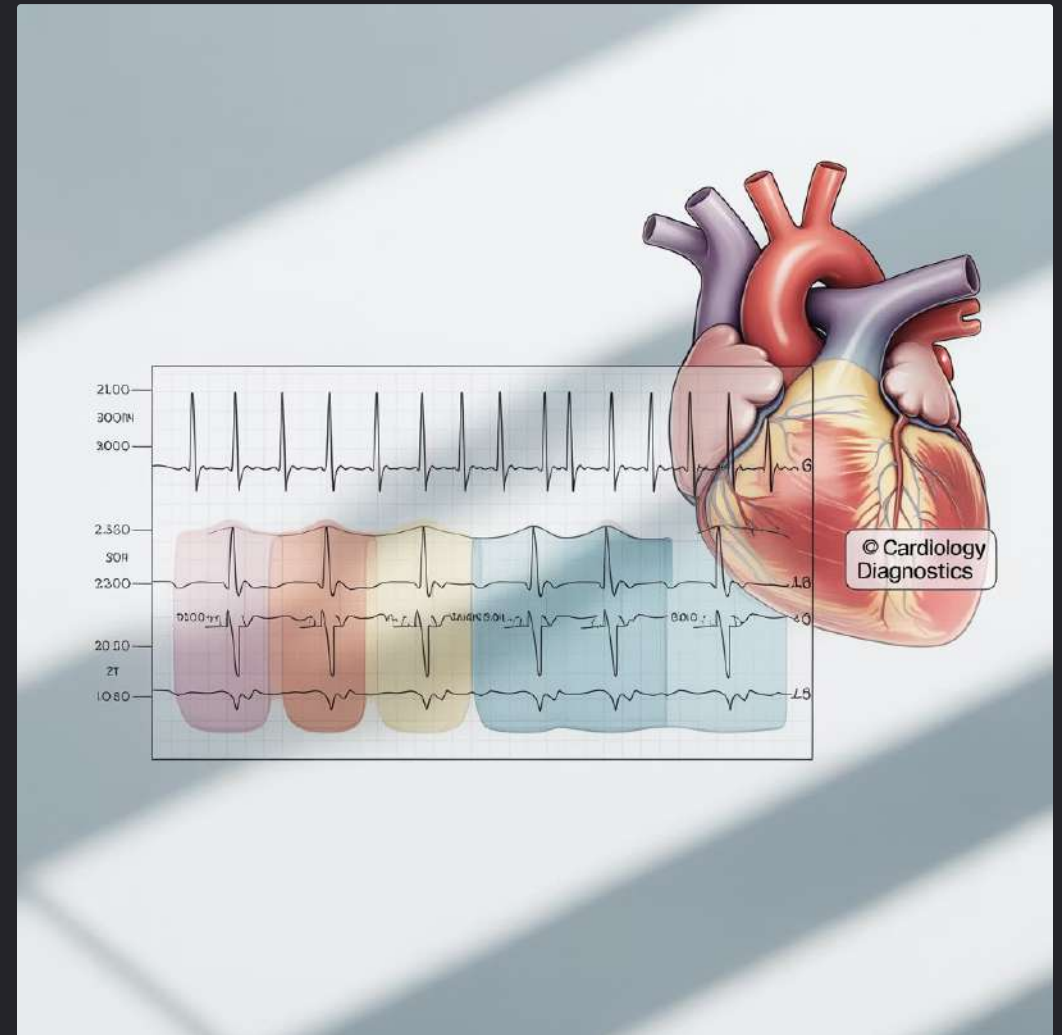
El impulso acelera al pasar por el Haz de His, sus ramas y las fibras de Purkinje, activando ambos ventrículos de forma sincronizada y eficiente.



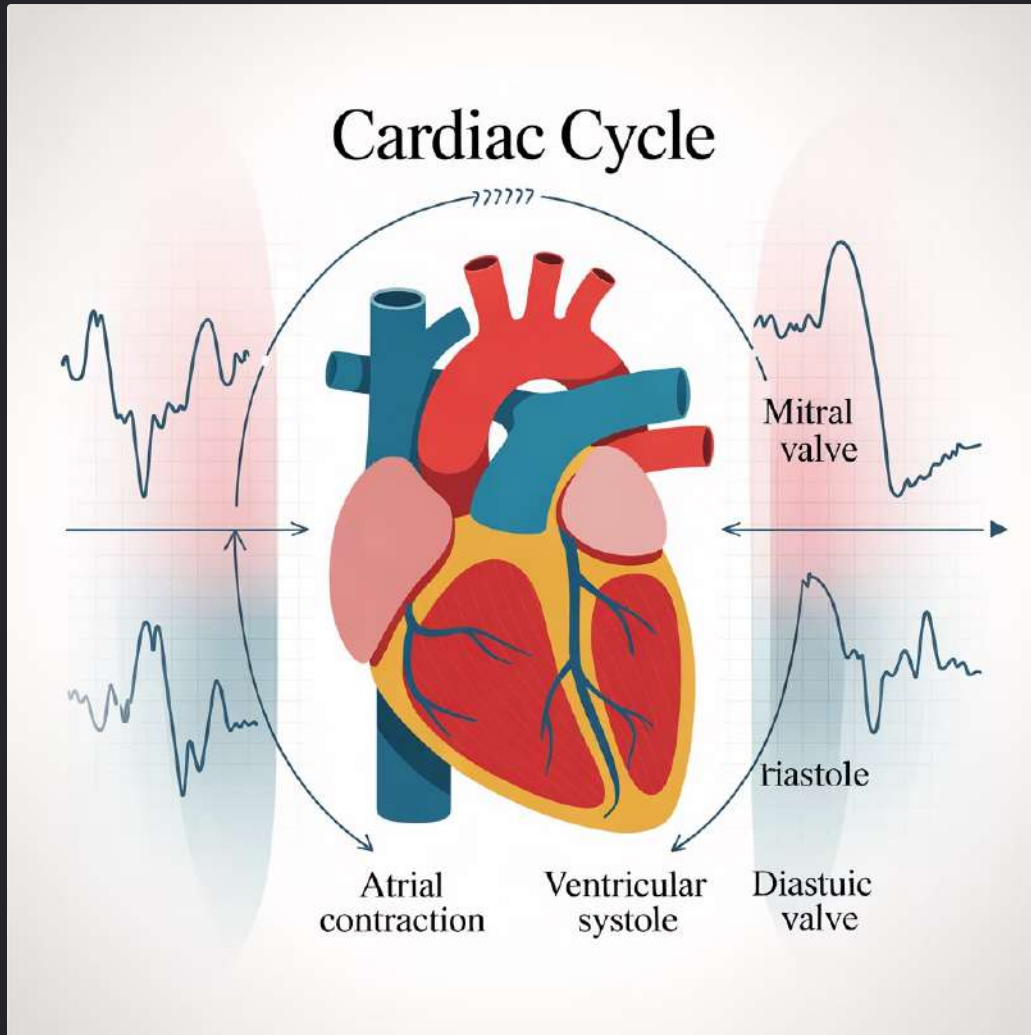
Alteraciones Clínicas del Sistema de Conducción

Principales trastornos de conducción cardíaca

- **Disfunción del nodo sinusal:** alteración en la generación o conducción del impulso en el nodo SA, manifestándose como bradicardia sinusal, pausas sinusales o síndrome bradicardia-taquicardia
- **Bloqueos auriculoventriculares:** interrupción parcial o completa de la conducción entre aurículas y ventrículos a nivel del nodo AV o haz de His, clasificados en primer, segundo y tercer grado según gravedad
- **Bloqueos de rama:** interrupción de la conducción en una o ambas ramas del haz de His, alterando la secuencia de activación ventricular
- **Síndrome de Wolff-Parkinson-White:** presencia de una vía accesoria que permite que el impulso evite el nodo AV, causando pre-excitación ventricular y taquicardias paroxísticas



Ciclo Cardíaco



Comprende la secuencia completa de eventos mecánicos y eléctricos que ocurren durante un latido cardíaco, desde el inicio de un latido hasta el comienzo del siguiente.

Durante este ciclo se producen cambios en:

- Presiones dentro de las cavidades cardíacas
- Volúmenes sanguíneos en aurículas y ventrículos
- Estado de las válvulas cardíacas (apertura/cierre)
- Sonidos cardíacos asociados a eventos mecánicos

Se divide en dos fases principales: **sístole** (contracción y eyección de sangre) y **diástole** (relajación y llenado de las cavidades), que ocurren de forma coordinada pero asincrónica entre aurículas y ventrículos.

Fases del Ciclo Cardíaco

Llenado Ventricular (Diástole)

Los ventrículos se relajan y las válvulas AV se abren, permitiendo el flujo pasivo de sangre desde las aurículas. Finaliza con la contracción auricular (sístole auricular) que completa el llenado ventricular.

Relajación Isovolumétrica

Los ventrículos se relajan, la presión intraventricular cae por debajo de la presión arterial, causando el cierre de válvulas semilunares. Todas las válvulas están cerradas mientras la presión sigue disminuyendo.



Contracción Isovolumétrica

Los ventrículos comienzan a contraerse, aumentando la presión intraventricular. Todas las válvulas están cerradas, por lo que el volumen no cambia mientras la presión aumenta rápidamente.

Eyección Ventricular (Sístole)

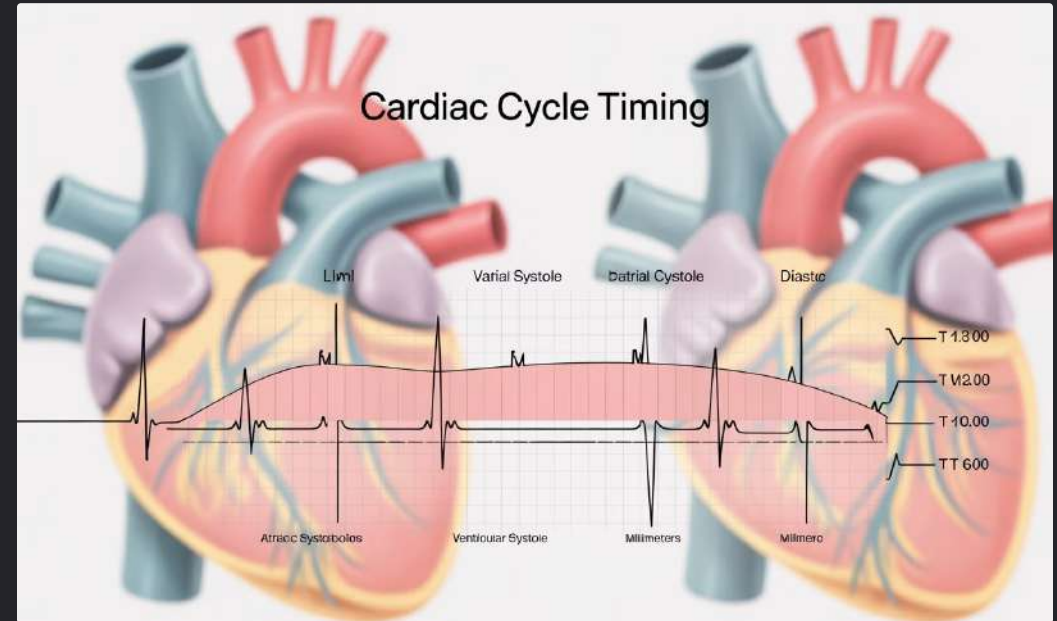
Cuando la presión ventricular supera la presión arterial, las válvulas semilunares se abren y la sangre es expulsada hacia la circulación pulmonar y sistémica.

Duración del Ciclo Cardíaco

El ciclo cardíaco completo tiene una duración aproximada de 0,8 segundos en condiciones de reposo (frecuencia cardíaca de 75 latidos/minuto), distribuyéndose aproximadamente:

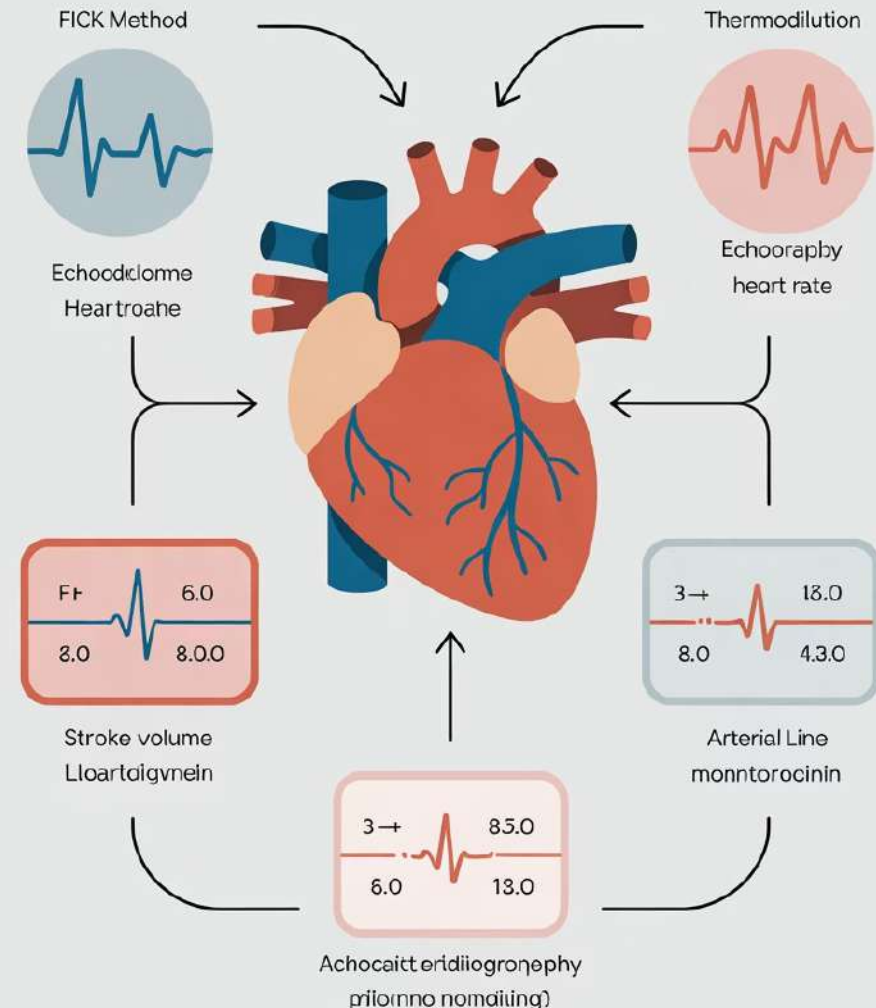
- **Sístole auricular:** 0,1 segundos
- **Sístole ventricular:** 0,3 segundos
- **Diástole general:** 0,4 segundos

Esta distribución temporal varía en función de la frecuencia cardíaca: a mayor frecuencia, menor duración del ciclo, reduciéndose principalmente la fase diastólica.



Durante un día, el corazón completa aproximadamente 100.000 ciclos cardíacos, bombeando cerca de 7.000 litros de sangre. A lo largo de una vida promedio de 75 años, se producen más de 2.700 millones de latidos.

Cardiac Output Measurements



Volumen y Gasto Cardíaco

70ml

5L/min

25L/...

Volumen Sistólico

Cantidad de sangre expulsada por cada ventrículo durante un latido. Varía según condiciones fisiológicas como ejercicio, postura o estado de hidratación.

Gasto Cardíaco Basal

Volumen total de sangre bombeada por el corazón en un minuto. Calculado como el producto de la frecuencia cardíaca por el volumen sistólico ($GC = FC \times VS$).

Gasto Cardíaco Máximo

En ejercicio intenso, puede aumentar hasta 5 veces el valor basal en personas entrenadas, mejorando el aporte de oxígeno a los tejidos activos.