



Licenciatura en Neumocardiología
Unidad Académica de Cardiología
Facultad de Medicina
Universidad de la República



FISIOLOGIA CARDIACA

Prof. Adj. LNC Berenice Capelán



CONTENIDO



- **ANATOMIA CARDIACA**
 - Aurículas
 - Ventrículos
 - Válvulas cardiacas
 - Arterias coronarias

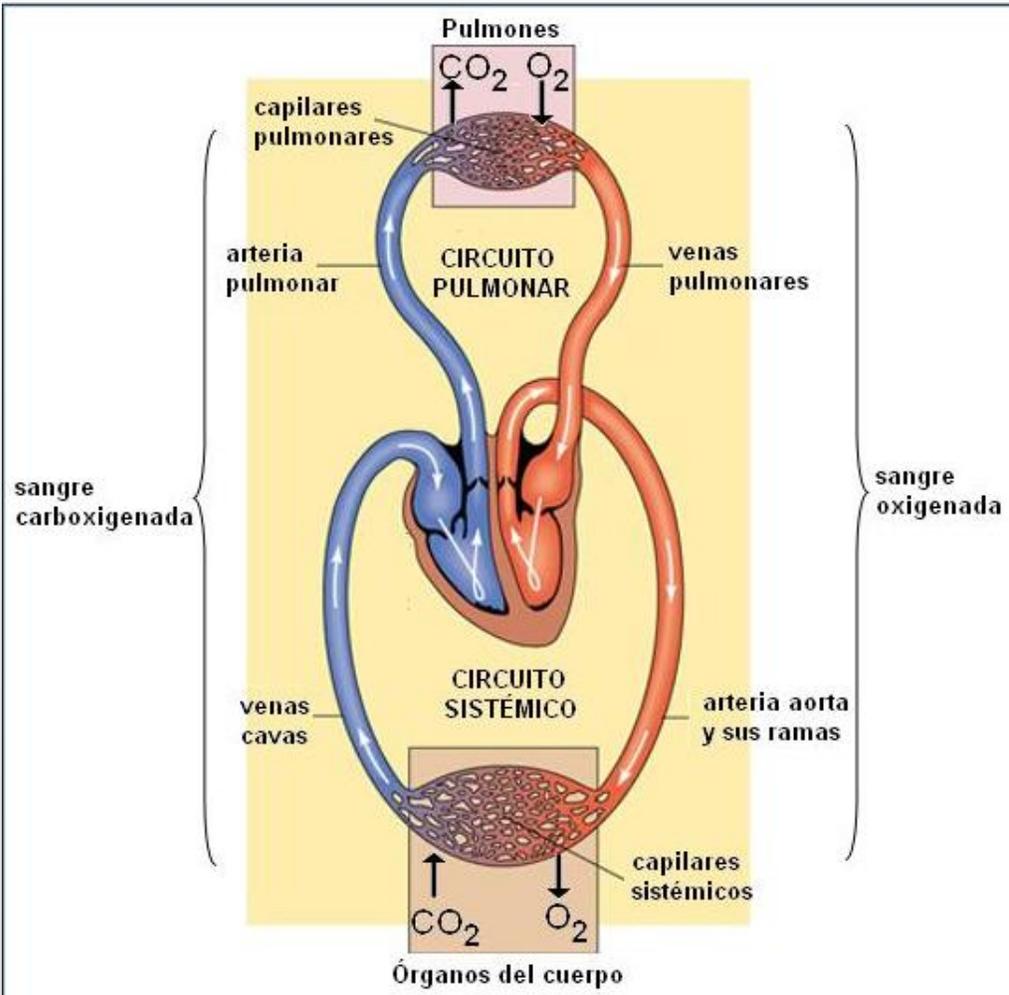
- **SISTEMA DE CONDUCCION**
 - Electrofisiología de la célula cardiaca

- **CICLO CARDIACO**
 - Bucle Flujo/Volumen
 - Diagrama de Wiggers
 - Gasto Cardiaco

- **ARRITMIAS**
 - Bloqueos AV
 - Taquicardia Ventricular
 - Fibrilación Ventricular

ANATOMIA CARDIACA

ANATOMIA – Sistema circulatorio



El sistema circulatorio se encarga de bombear, transportar y distribuir la sangre al resto del organismo.

Esta compuesto por el **CORAZON** y **VASOS SANGUINEOS** (arterias, venas, capilares)

El corazón es una bomba muscular y se considera el centro del sistema circulatorio

Sangre arterial: rica en O_2

Sangre venosa: pobre en O_2

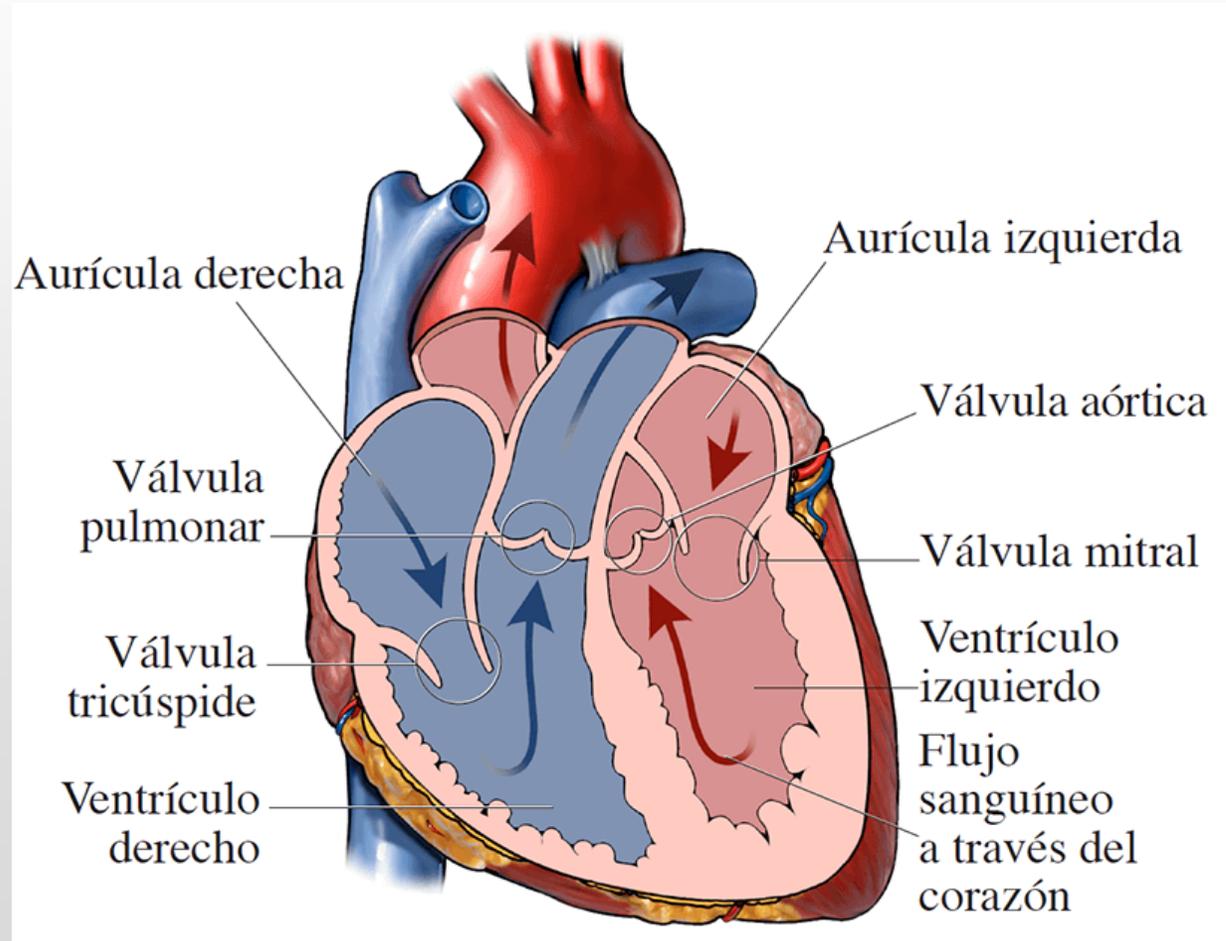
Circulación mayor: sistémica

Circulación menor: pulmonar

ANATOMICA CARDIACA

CORAZON DERECHO

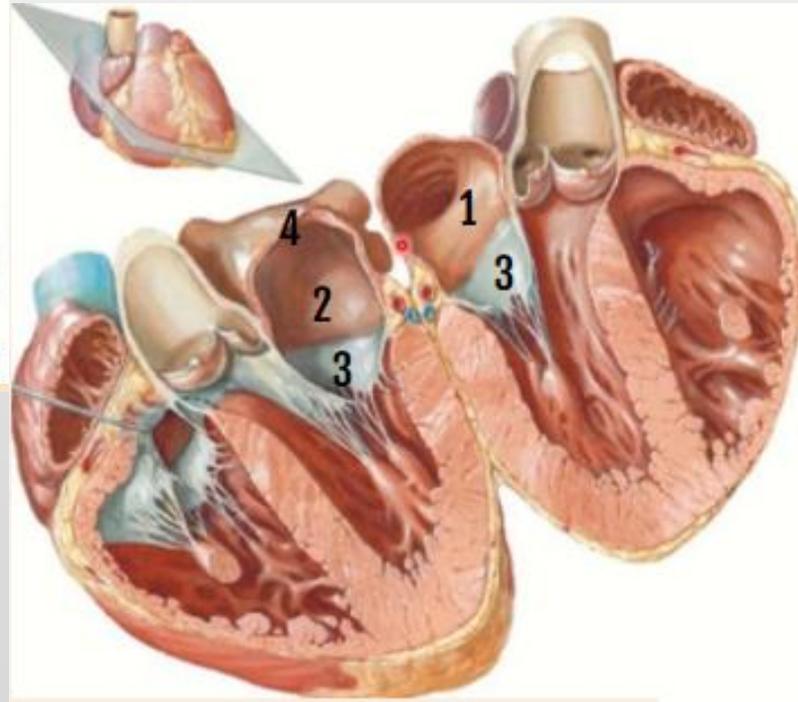
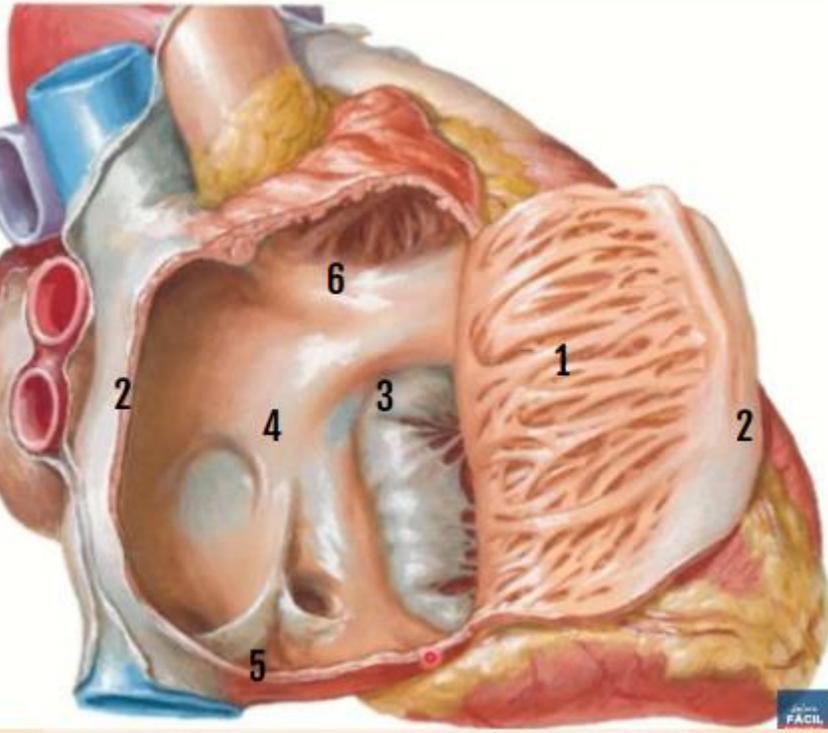
- Sangre pobre en O₂
- Vena cava inferior, vena cava superior, seno coronario.
- Arteria Pulmonar, circulación pulmonar, capilares
- Sistema de bajas presiones



CORAZON IZQUIERDO

- Sangre rica en O₂
- Vena pulmonares.
- Arteria Aorta, circulación sistémica
- Sistema de altas presiones

ANATOMIA CARDIACA – Aurículas

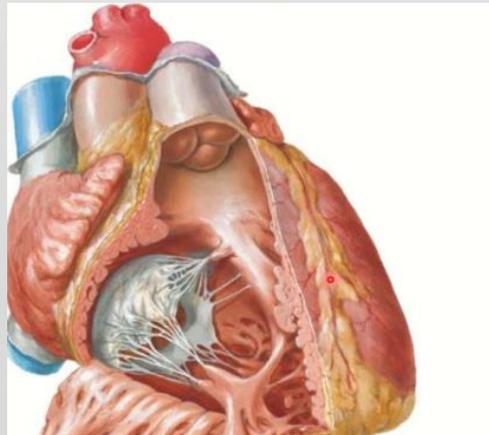


- Paredes finas
- Reciben sangre y la envían hacia los ventrículos
- Bajas presiones
- Apéndices: Orejuelas

ANATOMIA - Ventrículos

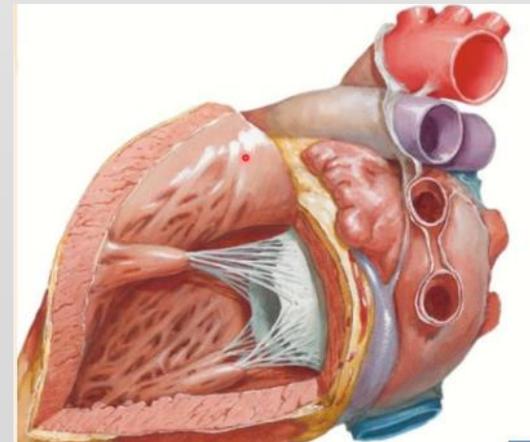
VENTRICULO DERECHO

- Paredes musculares mas finas
- Menores presiones
- Inserción de cuerdas tendinosas: músculos papilares
- Se comunica con la AD a través de la válvula tricúspide y con las Arteria pulmonar a través de la válvula pulmonar



VENTRICULO IZQUIERDO

- Paredes musculares mas gruesas
- Mayores presiones
- Inserción de cuerdas tendinosas: músculos papilares
- Se comunica con la AI a través de la válvula mitral y con la arteria Aorta a través de la válvula aortica



ANATOMIA – Válvulas Cardíacas

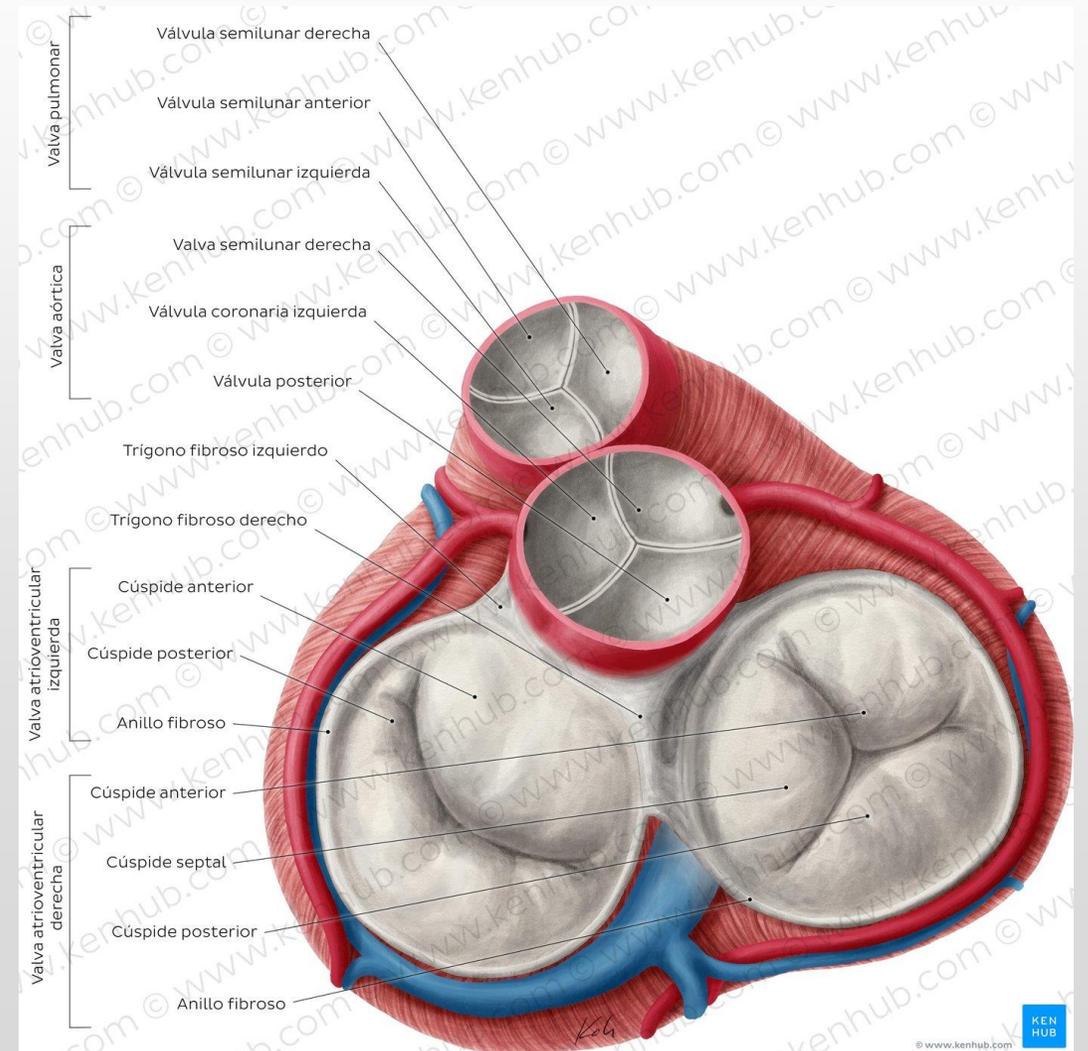
- **VALVULAS SIGMOIDEAS:**

- Aortica
- Pulmonar

- **VALVULAS AURICULOVENTRICULARES:**

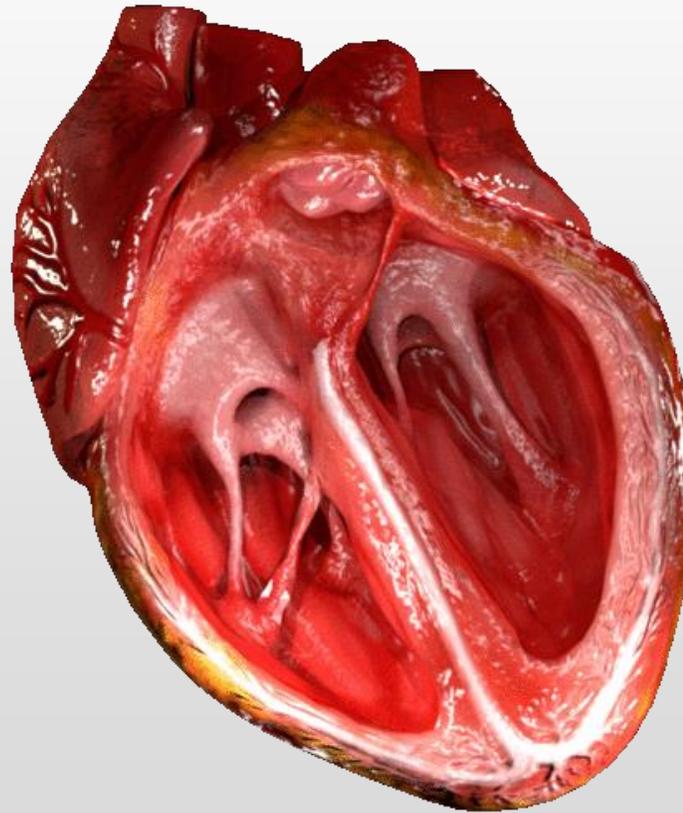
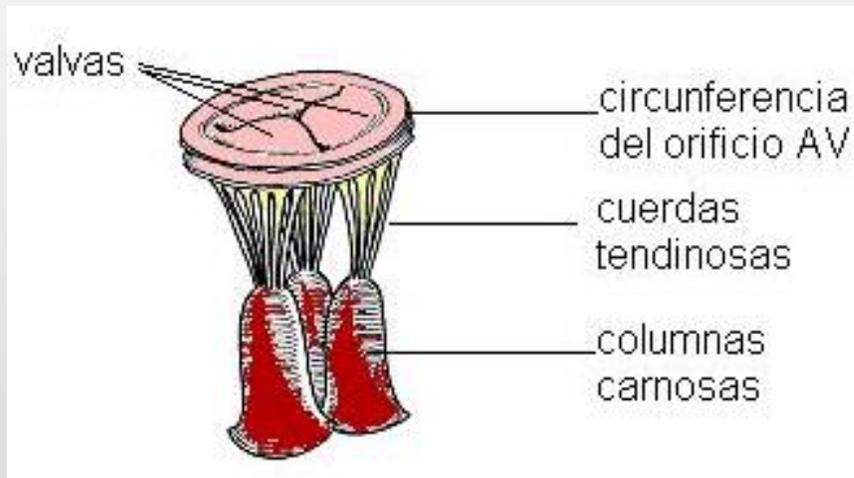
- Tricuspide
- Mitral

Su apertura y cierre dependerá del gradiente de presión a través de ellas.

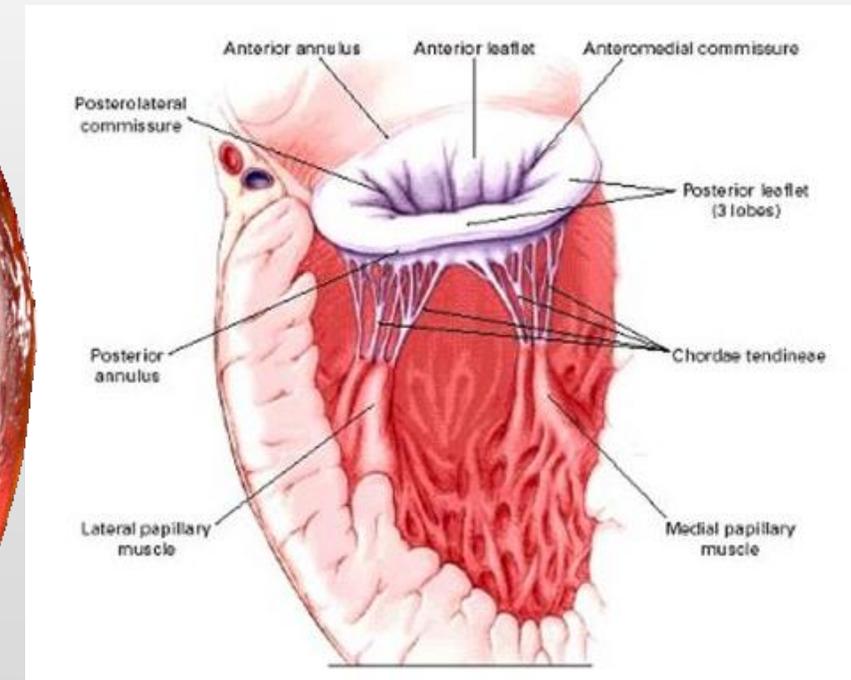


ANATOMIA – Valvulas auriculoventriculares

VALVULA TRICUSPIDE

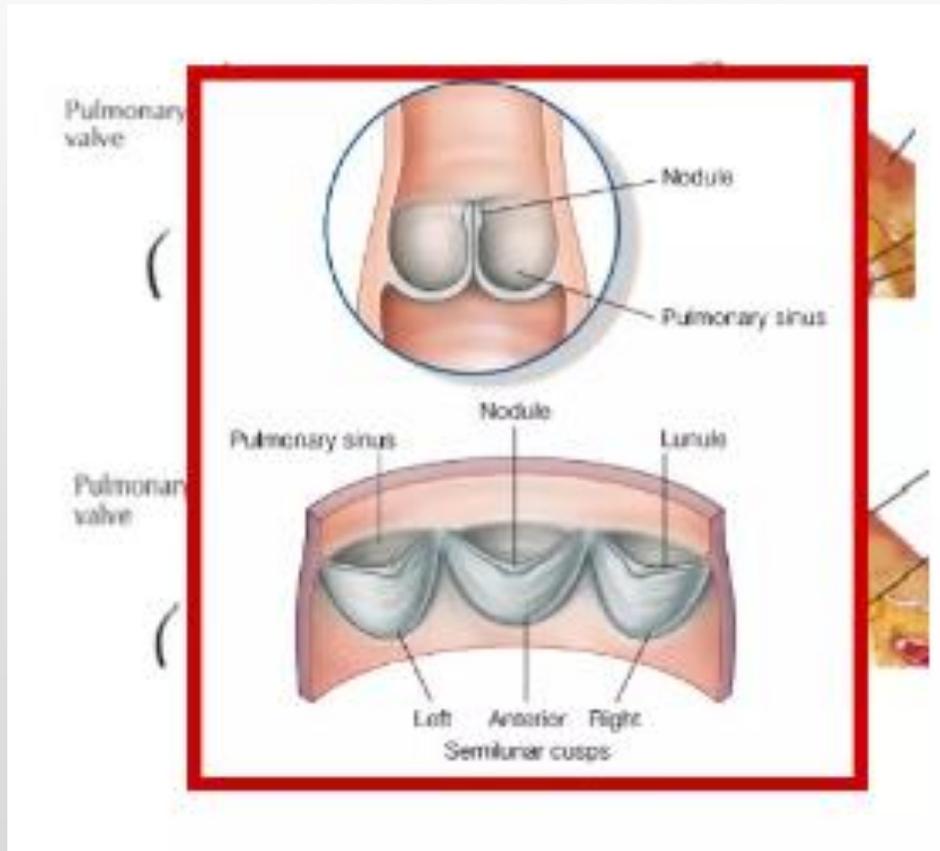


VALVULA MITRAL

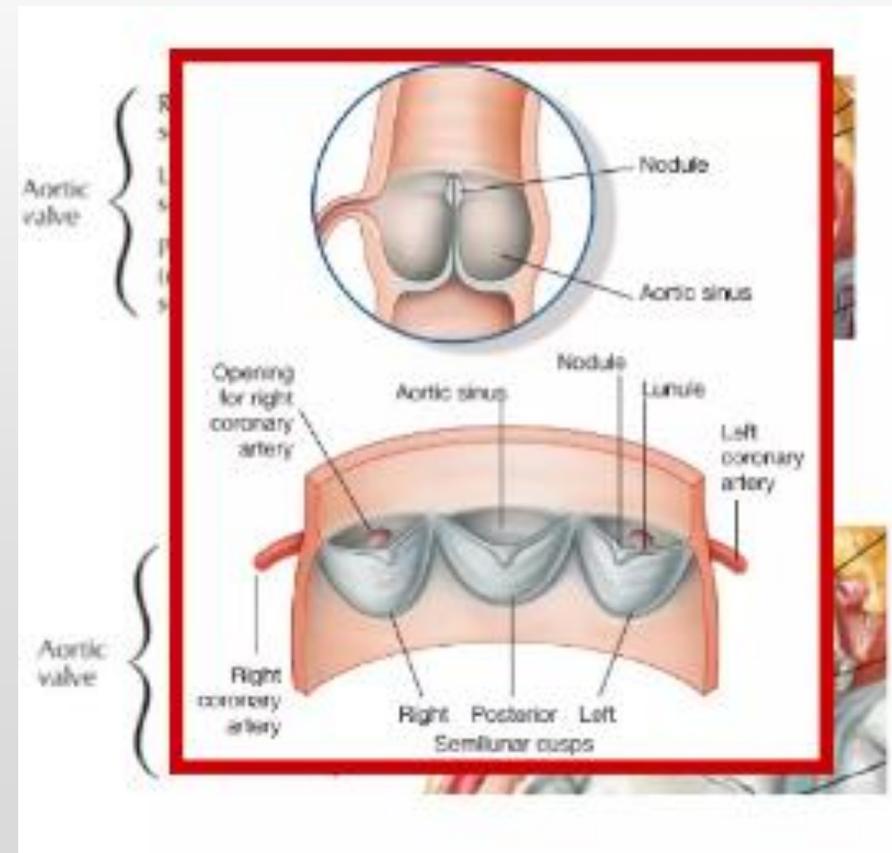


ANATOMIA – Válvulas sigmoideas

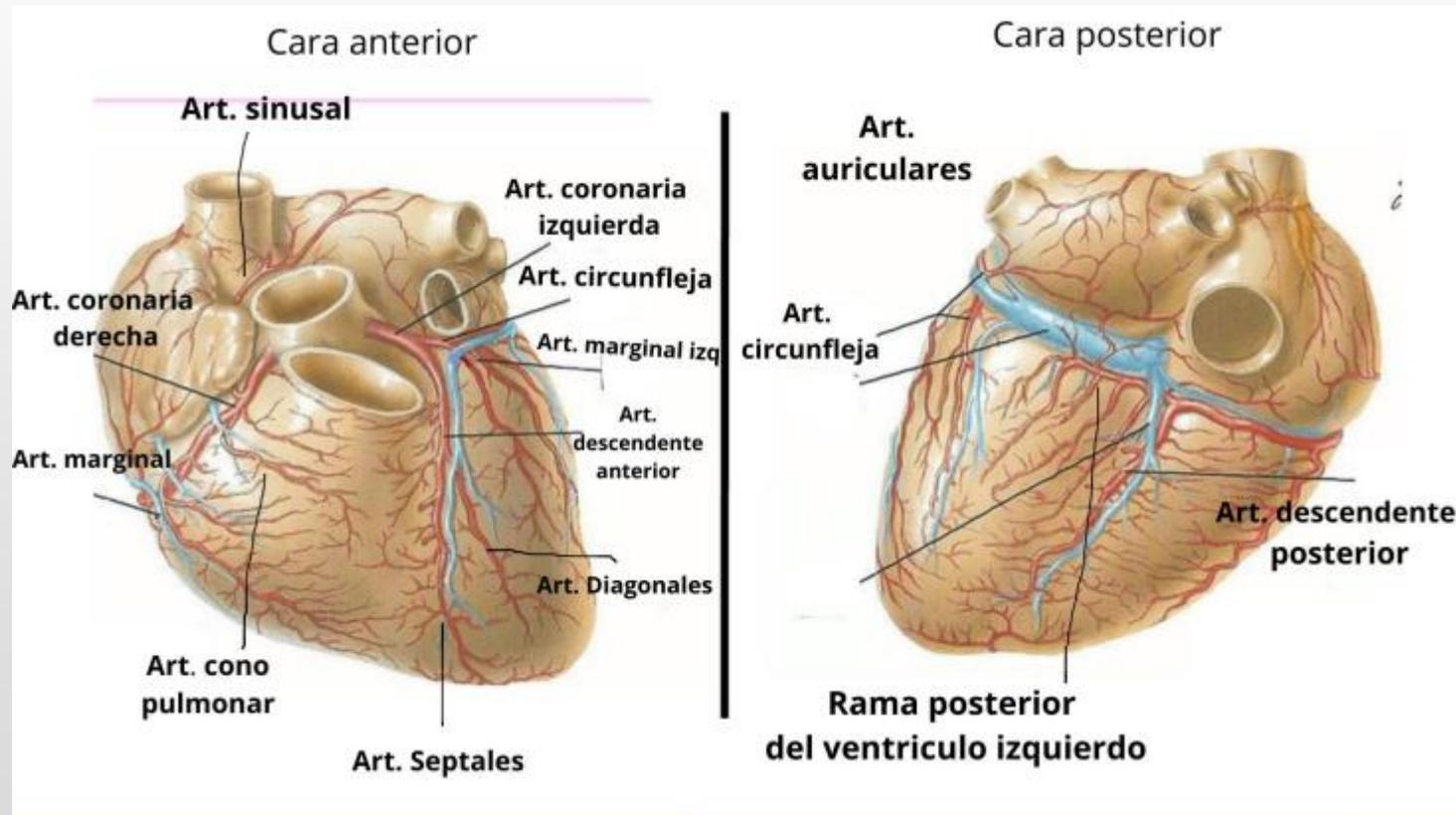
VALVULA PULMONAR



VALVULA AORTICA



ANATOMIA – Arterias coronarias

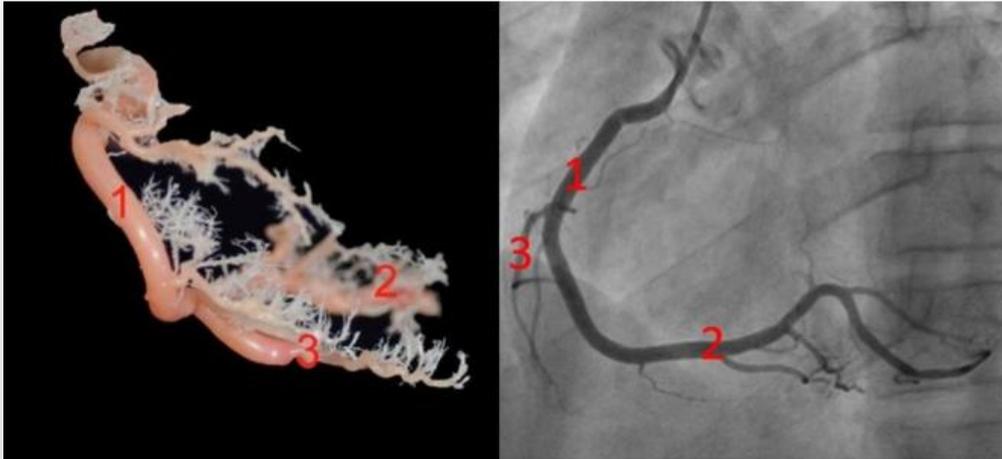


Surgen de los senos de Valsalva aórticos.

Encargadas de la irrigación del musculo cardiaco

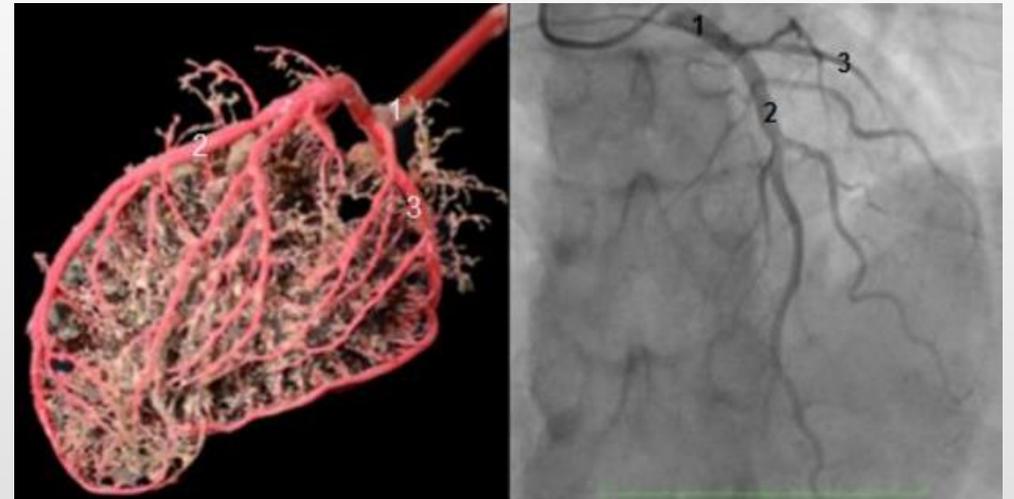
ANATOMIA – Arterias coronarias

CORONARIA DERECHA



- Sus ramas irrigan AD, parte del NAV y del NS, 1/3 del septum interventricular
- En el 85% de los casos da origen a la Art. Descendente posterior encargada de irrigar la cara inferior del corazón.

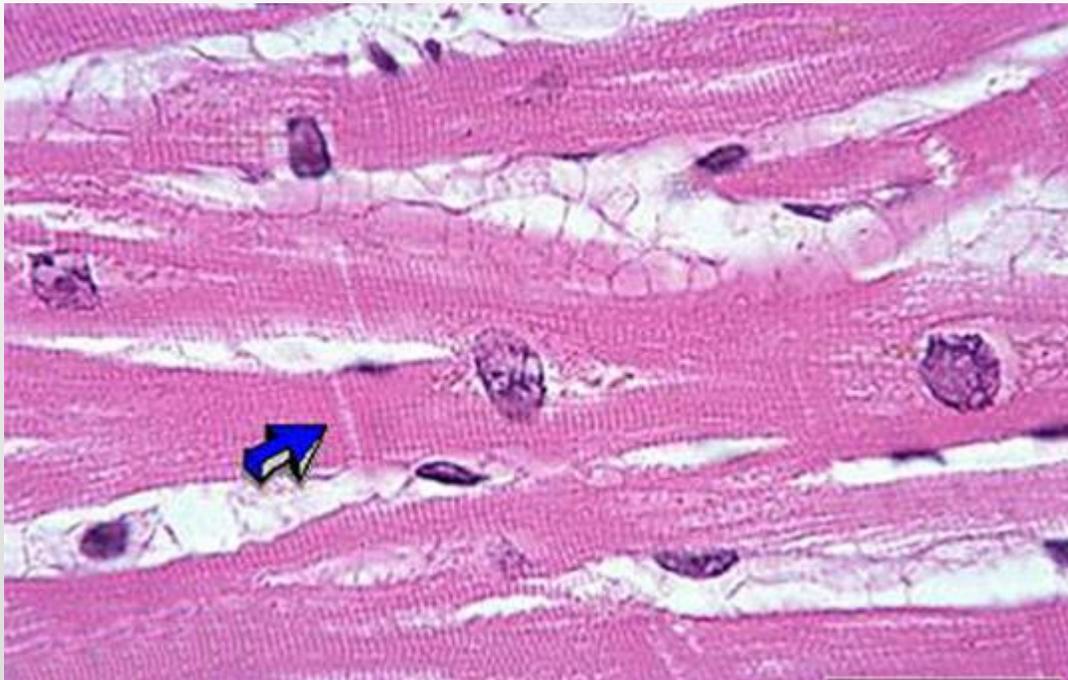
CORONARIA IZQUIERDA



- Trayecto de pocos cm (tronco) y se bifurca en:
 - Art. Descendente anterior
 - Art. Circunfleja
- Irriga ápex, cara anterolateral, AI, 2/3 del septum interventricular

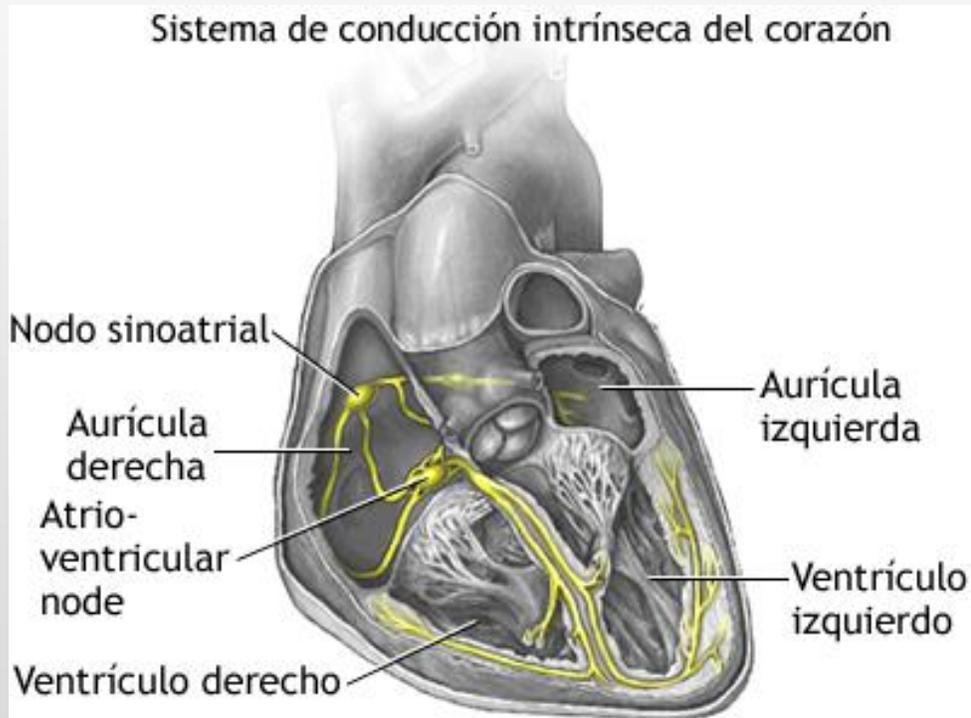
SISTEMA DE CONDUCCION

ELECTROFISIOLOGIA DE LA CELULA CARDIACA



- **Excitabilidad:** capacidad de generar un potencial de acción como consecuencia de un estímulo determinado.
- **Automatismo:** capacidad de las células cardiacas de sufrir una despolarización diastólica espontánea e iniciar un impulso eléctrico en ausencia de estímulos externos.
- **Conductividad:** capacidad de conducir el estímulo generando una despolarización secuencial de las células del sistema de conducción.
- **Refractariedad:** propiedad de no responder frente a un estímulo en determinado momento. Absoluto y relativo.

SISTEMA DE CONDUCCION



NODO SINUSAL: marcapasos intrínseco. Su despolarización espontánea determina la FC.

NODO AURICULOVENTRICULAR: retardo fisiológico. Permite el correcto vaciado y llenado de los ventrículos.

HAZ DE HIS: haz membranoso que parte del nodo AV y se subdivide en dos ramas:

Rama derecha

Rama izquierda

FIBRAS DE PURKINJE: permiten la comunicación casi instantánea del potencial de acción a los ventrículos.

SISTEMA DE CONDUCCION

CARDIAC CONDUCTION

THE ELECTRICAL IMPULSE GENERATED AT THE SA NODE STIMULATES THE ATRIA TO CONTRACT

THE IMPULSE TRAVELS TO THE AV NODE, WHERE THERE IS A BRIEF DELAY

IT THEN SWEEPS TO THE BUNDLE OF HIS AND DIVIDES INTO THE LEFT AND RIGHT BUNDLE BRANCHES

CONDUCTION TO THE PURKINJE FIBERS CAUSES CONTRACTION OF THE VENTRICLES

www.medcomic.com

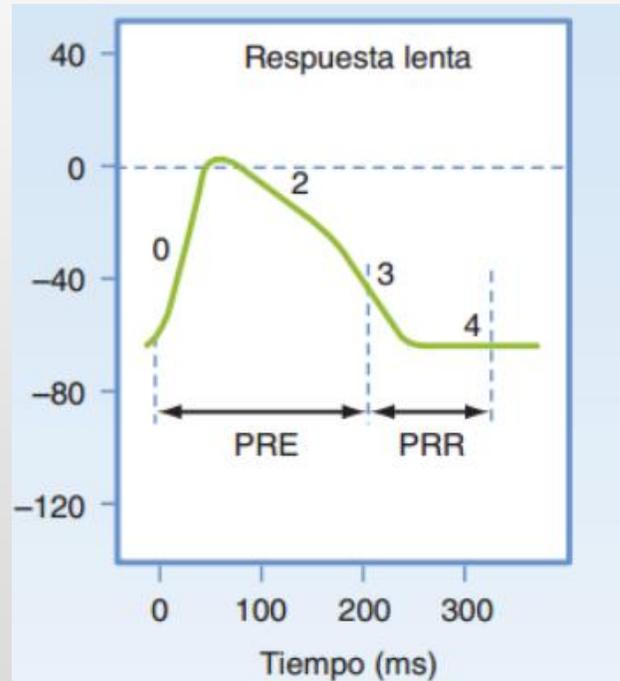
© 2014 Jorge Muniz

Visto en CHULETASMEDICAS.COM

ELECTROFISIOLOGIA DE LA CELULA CARDIACA

POTENCIAL DE ACCION NODULO SINUSAL

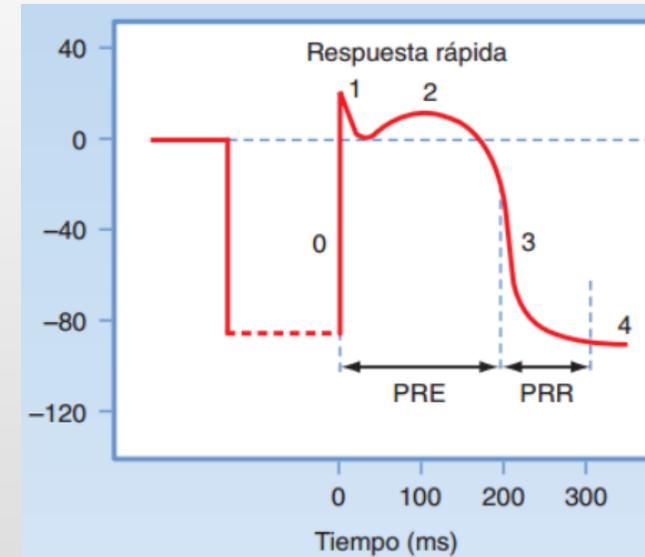
(Células de respuesta lenta)



- Fase 0: apertura de canales de Ca^{++} tipo L
- Fase 3: apertura de canales de K^{+}
- Fase 4: apertura de canales de Ca^{++} tipo T

POTENCIAL DE ACCION CELULA MUSCULAR

(Células de respuesta rápida)



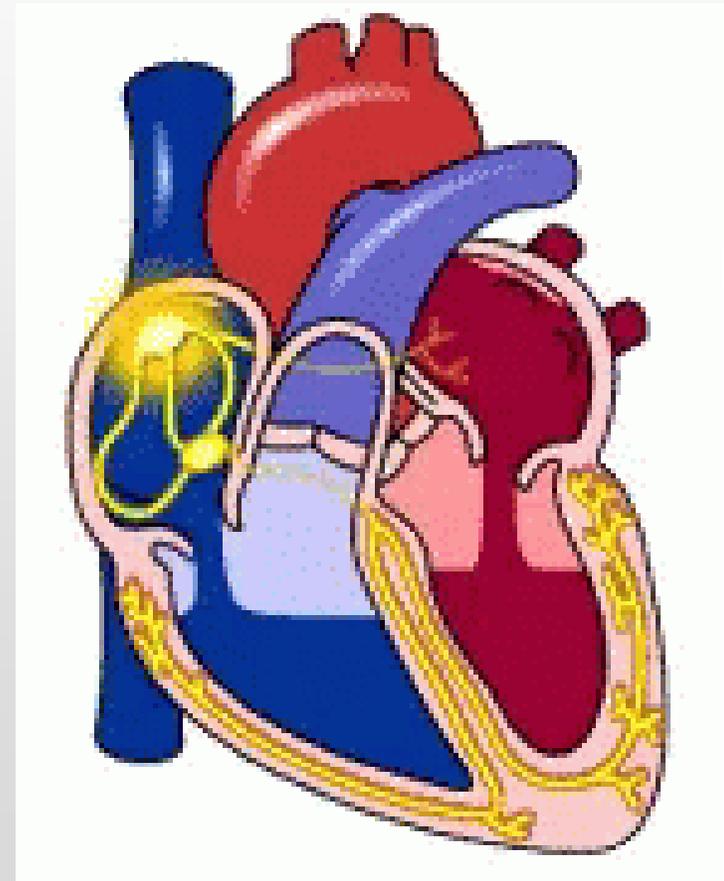
- Fase 0: apertura de canales de Na^{+}
- Fase 1: salida de K^{+}
- Fase 2: apertura de canales de Ca^{++} tipo L, mantenimiento de salida de K^{+}
- Fase 3: apertura canales de K^{+} , inactivación de canales de Na^{+} y Ca^{+}
- Fase 4: salida de K^{+}

CICLO CARDIACO

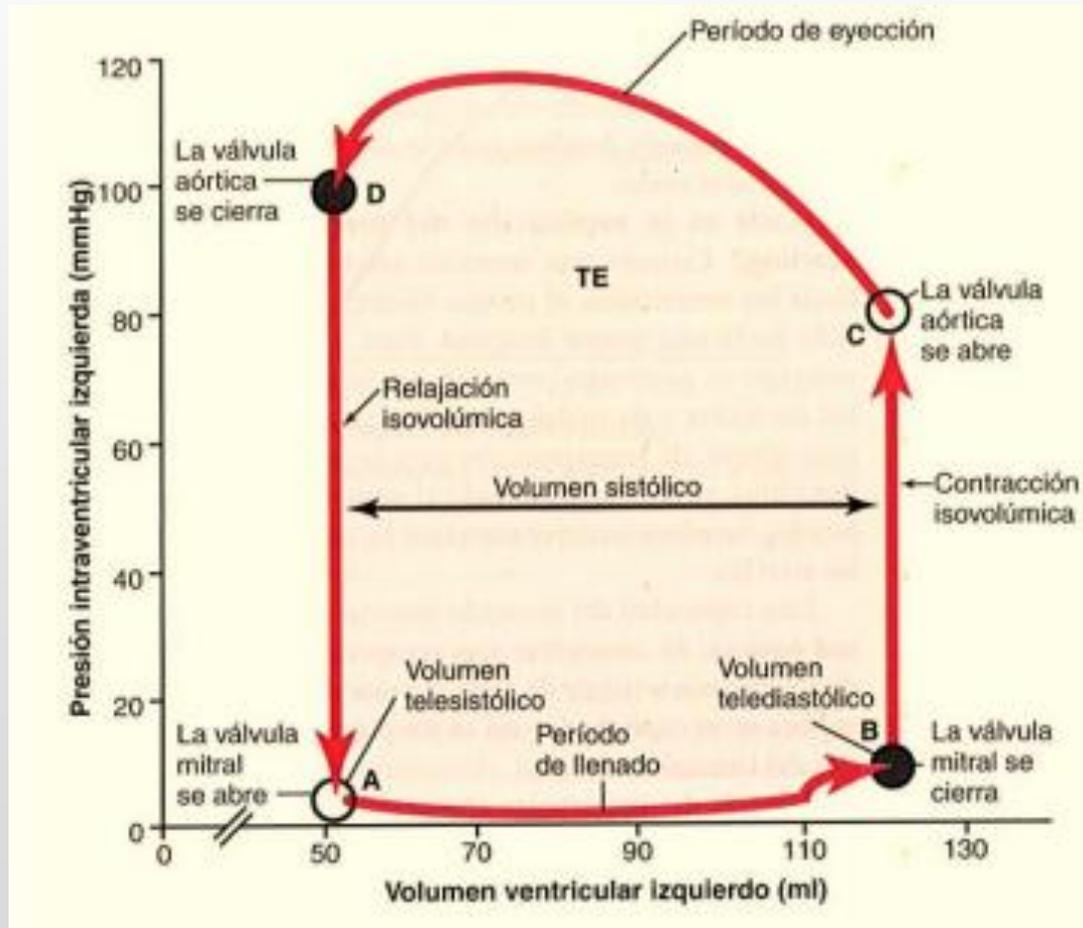
CICLO CARDIACO

El ciclo cardiaco es la secuencia de acontecimientos mecánicos y eléctricos que se repiten en cada latido cardiaco.

- Periodo de contracción: **SISTOLE**
- Periodo de llenado: **DIASTOLE**



CICLO CARDIACO – Bucle Flujo/Volumen



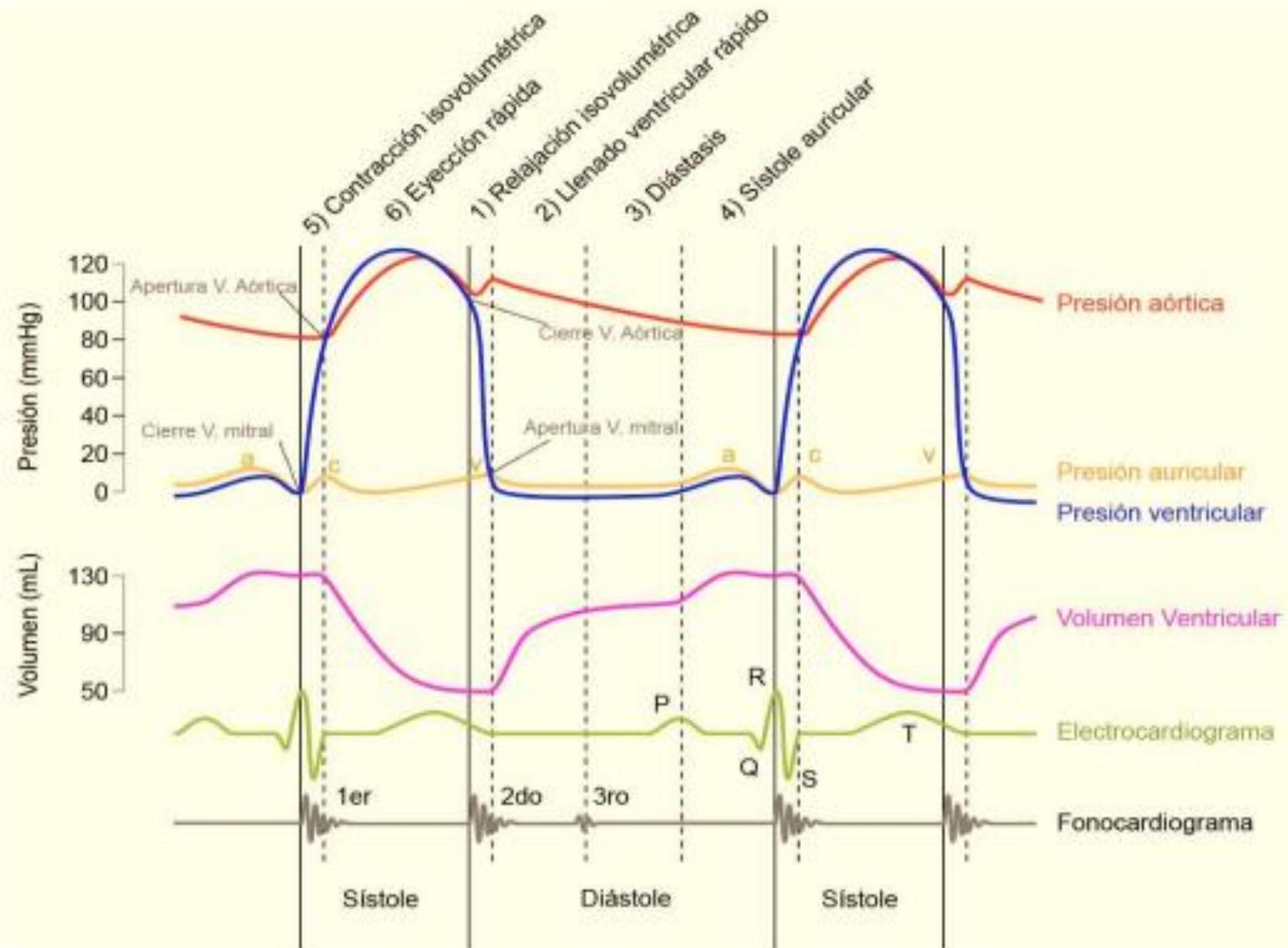
A - B : Fase de llenado ventricular

B - C : Contracción isovolumétrica

C - D : Fase de eyección

D - A : Relajación isovolumétrica

CICLO CARDIACO – Diagrama de Wiggers



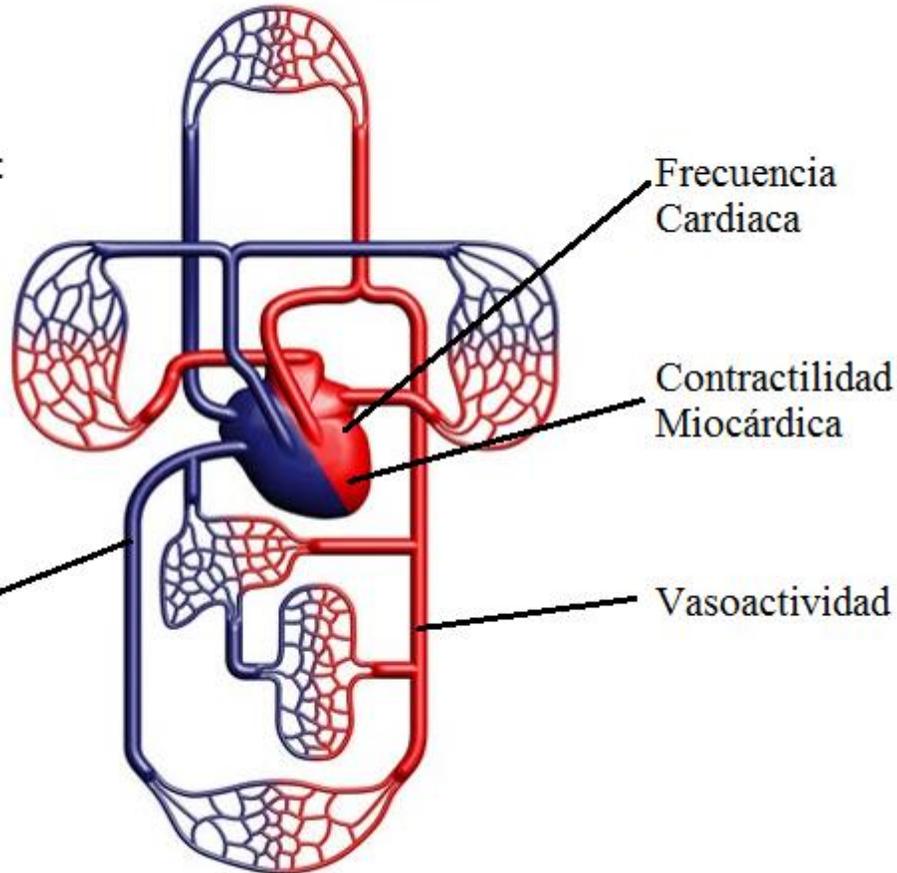
CICLO CARDIACO – Gasto Cardíaco

$$GC = FC \times VS$$

VS tiene como factores:

1. Contractilidad
2. Precarga
3. Poscarga

Volumen intravascular



Cantidad de sangre que bombea el corazón en un minuto

$$GC = 4 - 6 \text{ l/min}$$

$$IC = 2,5 - 4,5 \text{ l/min/m}_2$$

¿Qué pasa cuando falla la función de Bomba?

La disminución o caída de GC genera una hipoperfusión cerebral con la consiguiente pérdida del conocimiento (SINCOPE)

- **Arritmias:** Bradicardias, Bloqueos AV, Taquicardias
- **Obstrucción del tracto de salida del VI:** Estenosis aortica
- **Insuficiencia cardiaca:** edema agudo de pulmón.



ARRITMIAS

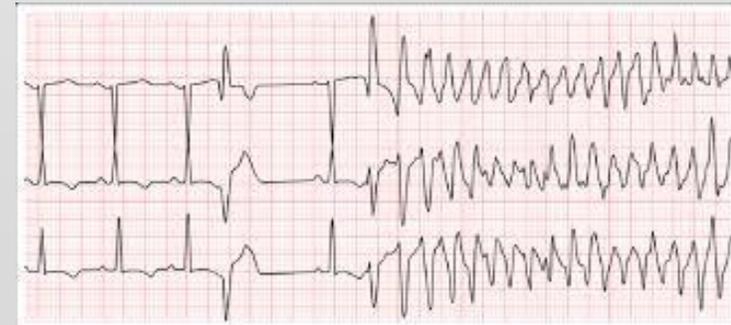
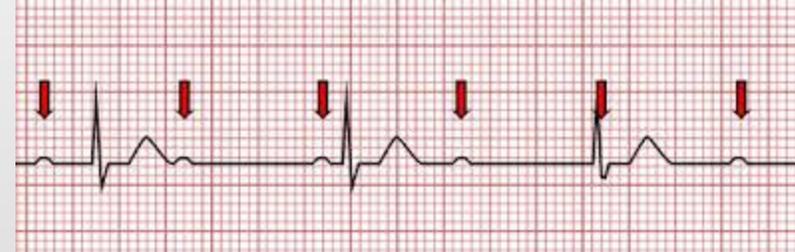
ARRITMIAS

Se entiende por *ARRITMIAS* a cualquier ritmo cardiaco diferente que no sea el ritmo sinusal

La localización de la alteración en un sitio u otro del corazón va a modular la presentación final de la arritmia.

Según la frecuencia cardiaca se pueden clasificar en:

- **BRADIARRITMIAS:** FC < 60 lpm.
 - Disfunción del Nodo sinusal (pausas, paro)
 - Trastornos o bloqueos de la conducción AV
- **TAQUIARRITMIAS:** FC > 100 lpm
 - Supraventriculares: TA, FA, Flutter, TRN, VA
 - Ventriculares: TV, FV.



▪ BLOQUEOS DE LA CONDUCCION AV

Existen cuando los impulsos auriculares son conducidos con un retraso o no son conducidos a los ventrículos.

Según criterios electrocardiográficos se clasifican en:

- 1. Bloqueo de primer grado:** intervalo PR > 200 ms. constante. Todas las ondas P son conducidas a los ventrículos.
- 2. Bloqueo de segundo grado:** fallo intermitente en la conducción AV.
 - 1. Mobitz I o Wenckebach:** prolongación progresiva del intervalo PR hasta que una P no es conducida, provocando una ausencia de contracción ventricular.
 - 2. Mobitz II:** una sola P no conducida asociada a intervalos PR constantes antes y después del impulso bloqueado.
- 3. Bloqueo de tercer grado:** ninguna onda P es conducida a los ventrículos. Disociación AV.

BRADIARRITMIAS

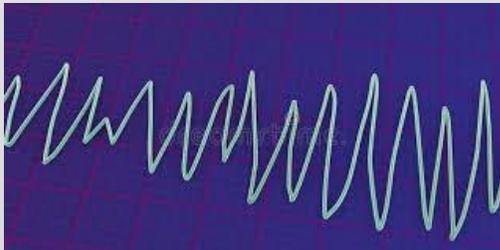
¿Qué síntomas provocan los BAV?



DISNEA



MAREOS



**TAQUICARDIA
VENTRICULAR**



SINCOPE

BLOQUEOS AURICULOVENTRICULARES

BLOQUEOS AURICULOVENTRICULARES



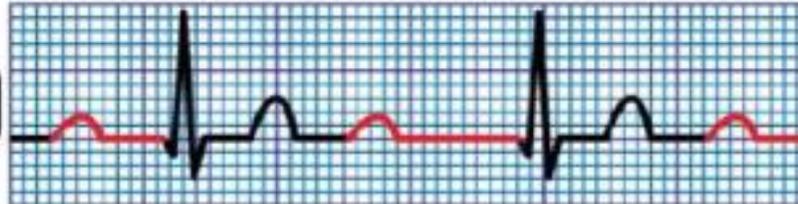
**BLOQUEO AV
Primer grado**



Intervalo PR
prolongado:
>0.20 segundos
(constante)



**Segundo grado
Mobitz I**



Intervalos PR que
se alargan
progresivamente
hasta que una P
no conduce
*Wenckebach-Luciani

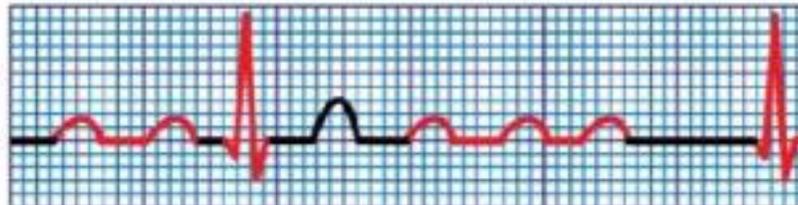
**Segundo grado
Mobitz II**



Intervalo PR
constante; de
modo repentino
aparece una P que
no conduce



**BLOQUEO AV
Tercer grado**



Disociación AV:
no hay relación
entre P's y QRS's;
hay más P que
QRS.

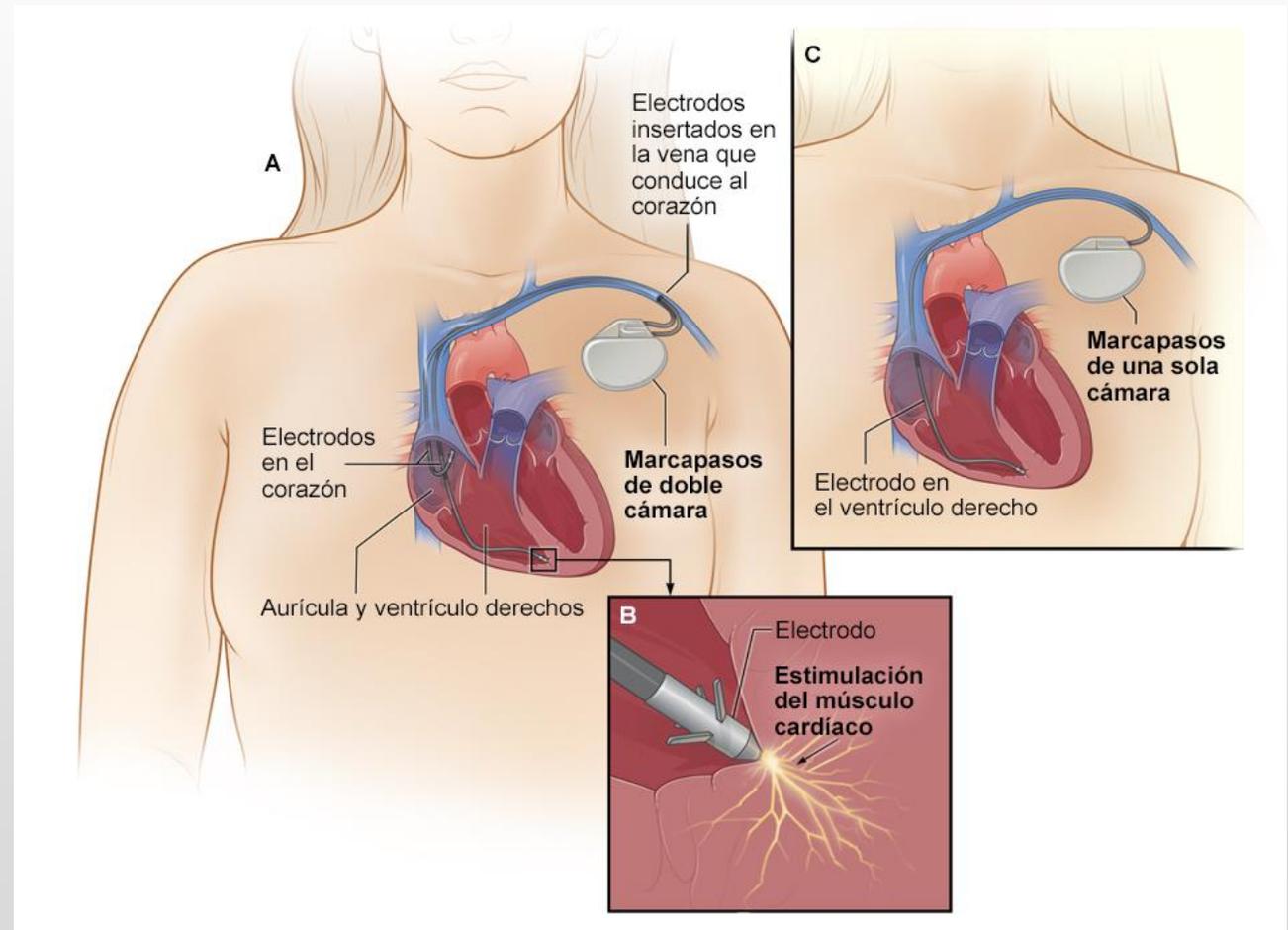
Cuando la causas del BAV es irreversible, el tratamiento indicado sera el implante de **MARCAPASOS** definitivo.

Los marcapasos (MP) son sistemas electrónicos capaces de regular y mantener un adecuado ritmo cardíaco a través del envío de estímulos eléctricos.

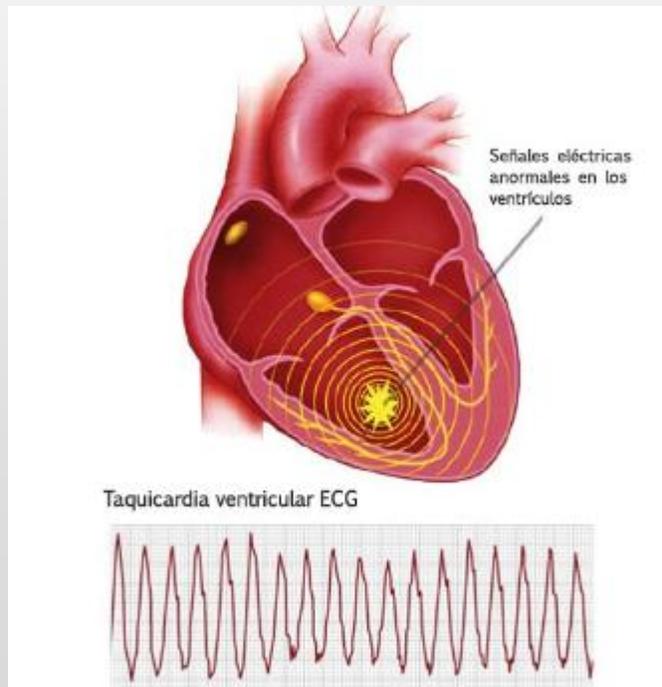
Constan de una carcasa y electrodos capaces de transmitir el impulso eléctrico capaz de despolarizar el miocardio.

Los marcapasos pueden ser:

- Unicamerales
- Bicamerales
- Tricamerales



Se denomina **TAQUICARDIA VENTRICULAR** a la secuencia de 3 o mas latidos cardiacos con una frecuencia mayor a 100 cpm y cuyo origen se encuentra por debajo de Haz de His.



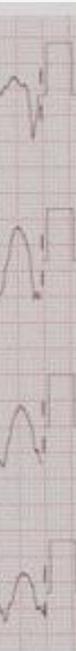
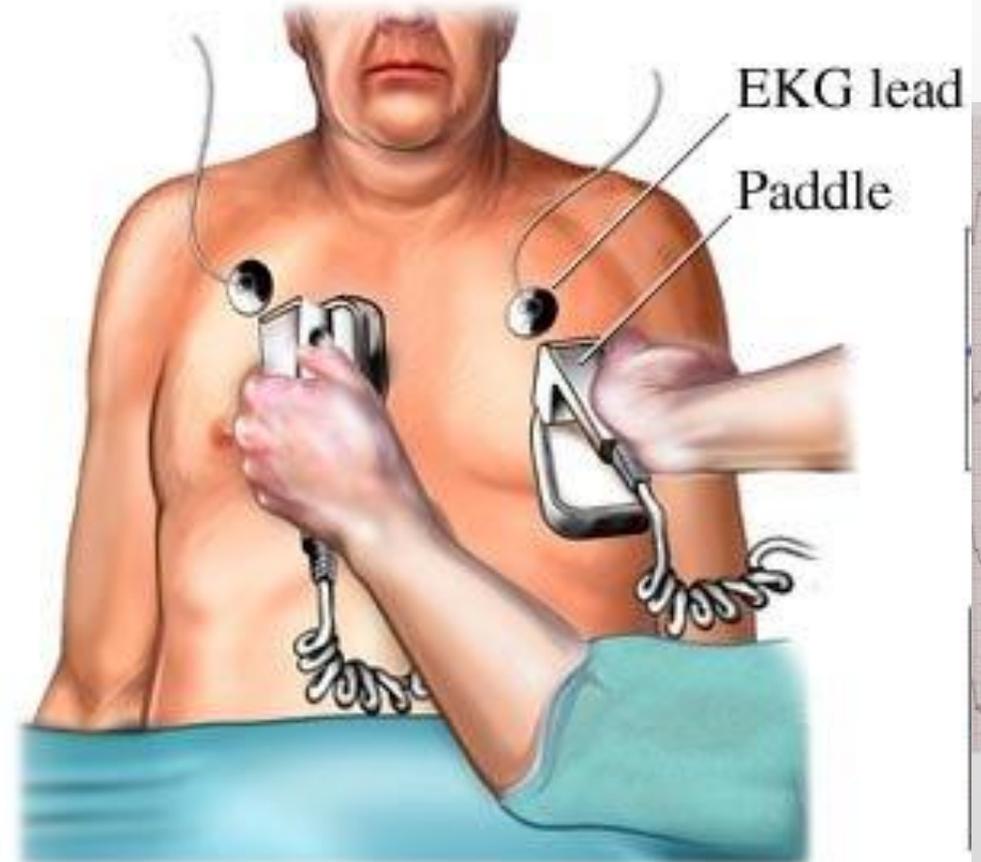
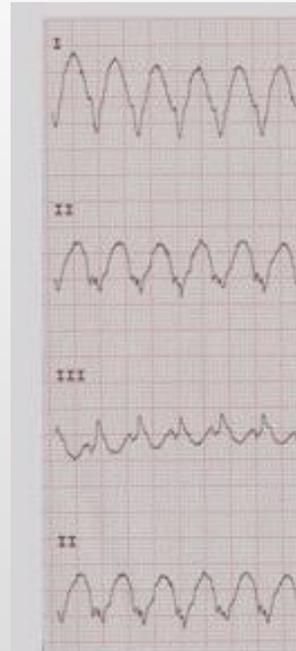
TAQUIARRITMIAS VENTRICULARES

TAQUICARDIA VENTRICULAR

Las taquicardias ventriculares pueden generar deterioro hemodinámico por caída del gasto cardiaco, hipoperfusión cerebral, síncope y/o muerte súbita

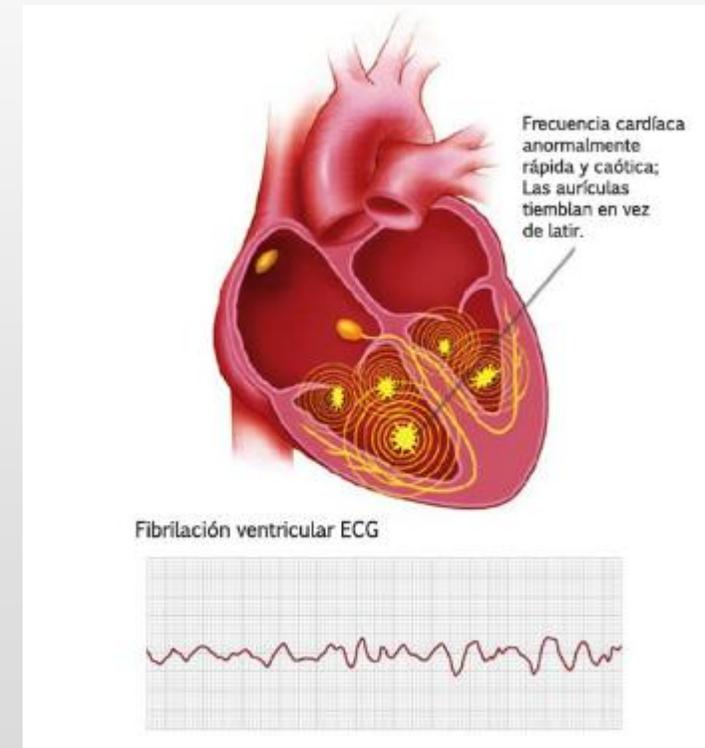
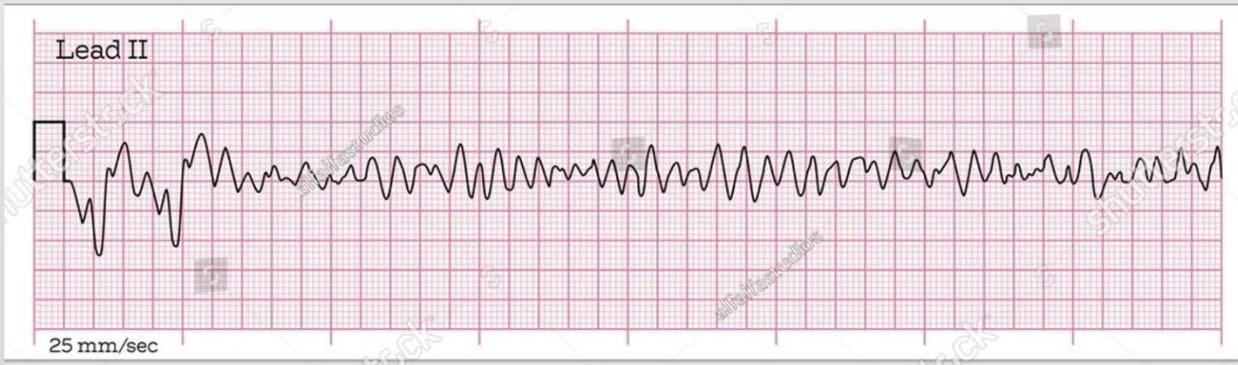
El tratamiento debe ser cardioversión eléctrica o desfibrilación inmediata.

Si la arritmia persiste, es necesaria la implantación de **cardiodesfibrilador implantable**.



FIBRILACION VENTRICULAR

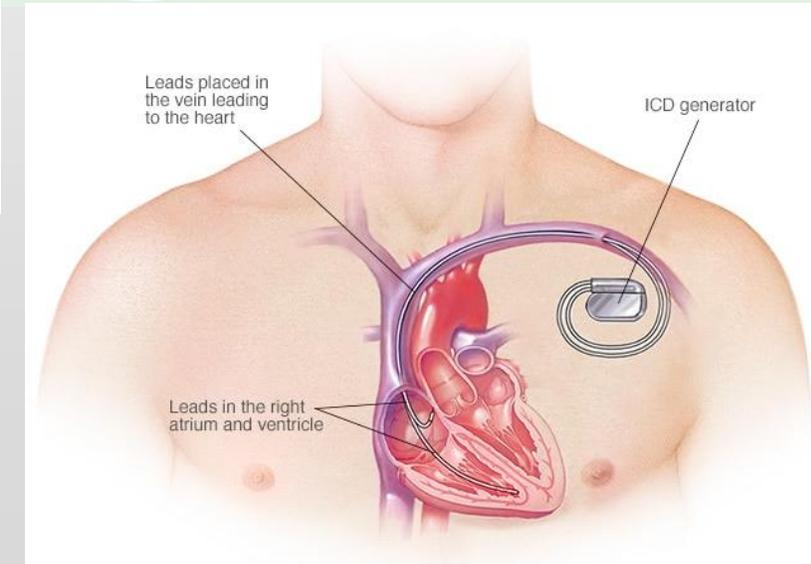
Se define como una actividad eléctrica caótica que no logra generar una contracción ventricular eficaz, lo que provoca colapso y pérdida de conocimiento, llevando a la muerte.



FIBRILACION VENTRICULAR

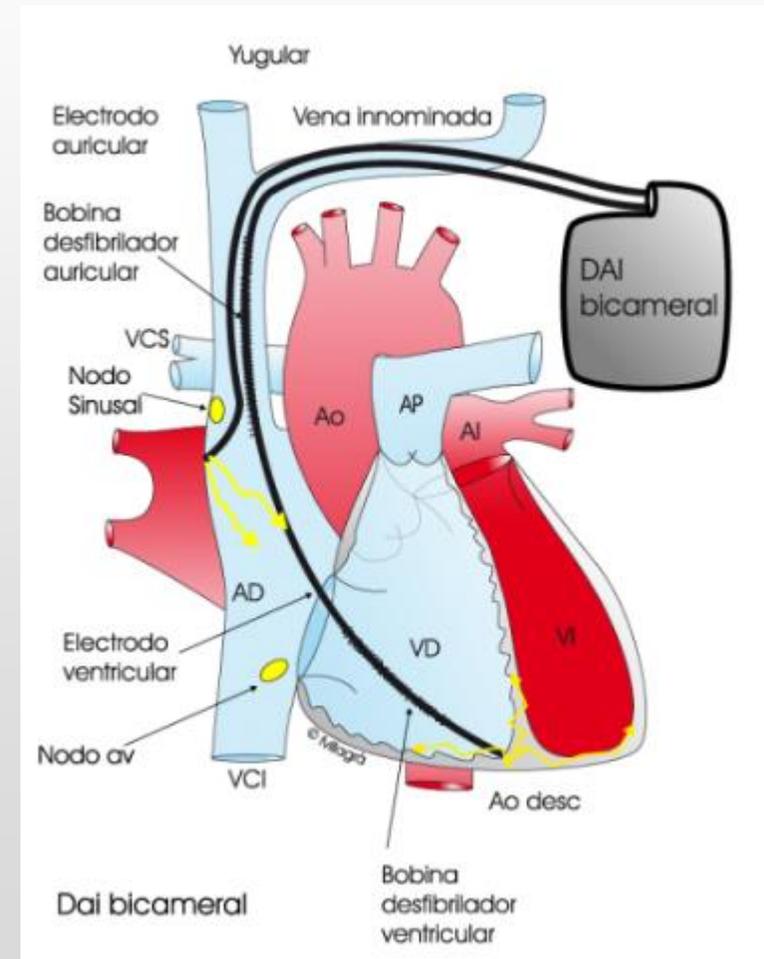
TRATAMIENTO

- Reanimación cardiopulmonar y desfibrilación.
- La tasa de éxito asociada con la desfibrilación inmediata (primeros 3 min) es alrededor del 95%
- Cuando la FV no tiene causa reversible, tienen un riesgo elevado de volver a experimentarla, por lo que la prevención será el implante de Cardiodesfibrilador, con una terapia farmacológica concomitante



CARDIODESFIBRILADORES IMPLANTABLES

- Dispositivo implantable que tiene como objetivo detectar inmediatamente una alteración grave del ritmo y suprimirla rápidamente, ya sea mediante estimulación programada o mediante una descarga eléctrica a fin de que se restablezca el ritmo normal.
- Esta indicado en pacientes que hayan tenido o tienen riesgo de padecer una arritmia maligna. (TV/FV)
- Pueden ser unicamerales, bicamerales o tricamerales



La función de bomba del corazón es fundamental para mantener un GC adecuado.

Las alteraciones en la formación y/o conducción del impulso cardíaco producen contracciones ineficaces provocando la caída del GC

Los dispositivos implantables son una solución para estos casos, manteniendo un GC eficiente y/o evitando eventos cardíacos que lleven a la muerte.

**CONSIDERACIONES
FINALES**

If you have a pulse,
you have a purpose.

GRACIAS POR SU ATENCION