



Nombre del Alumno: Leticia Desiree Morales Aguilar

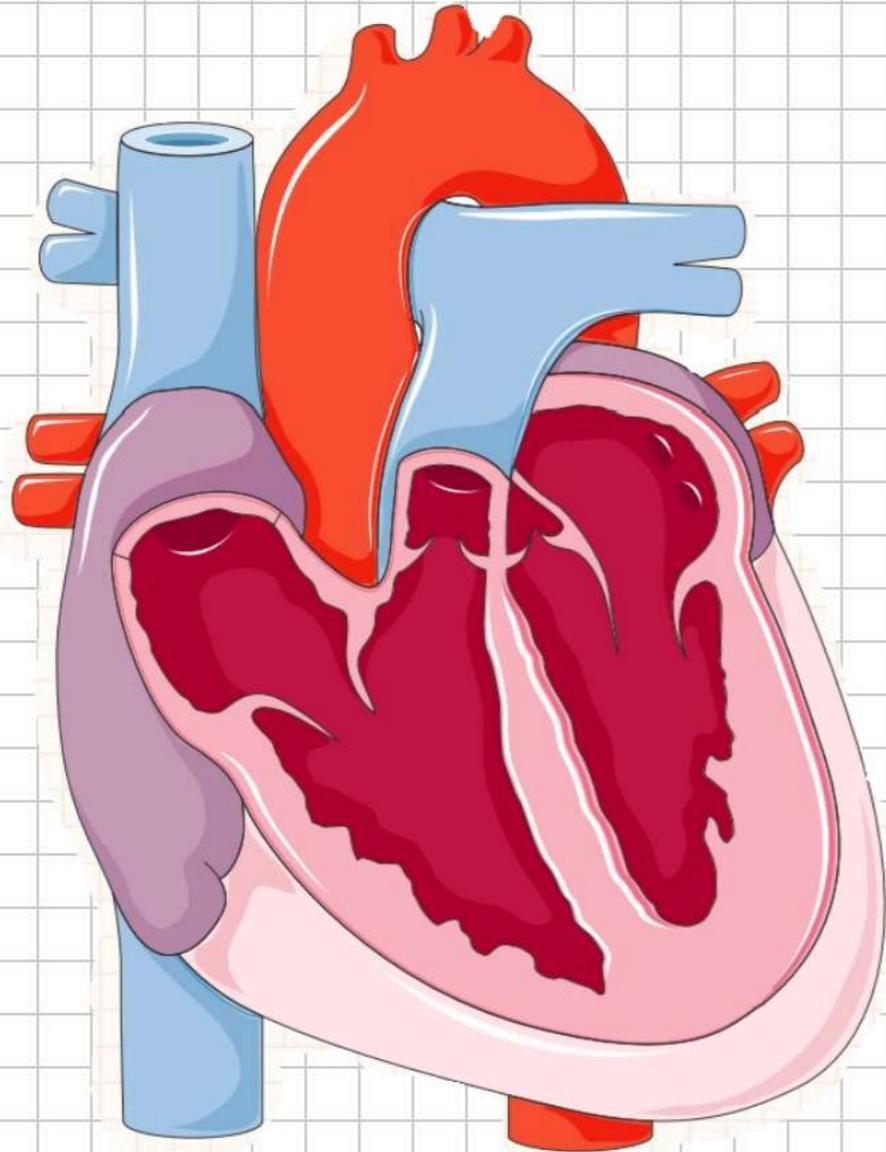
Nombre del tema: Manual de EKG

Nombre de la Materia: Cardiología

Nombre del profesor: Miguel Basilio Robledo.

Nombre de la Licenciatura: Medicina Humana

Semestre: 5°



Manual de electrocardiograma

Índice

Anatomía.....	1- 3
Sistema de conducción eléctrica.....	4
Eje cardíaco	5
Derivaciones	1
Interpretación y fase de ciclo cardíaco.....	7
Infarto aguda miocardio	8-9
Arritmias.....	10- 13
Vías accesorias.....	14
Bloqueos sinusales.....	15
Bloqueos AV.....	16
Bloqueos del haz de his	17
Hemibloqueos.....	18
Pericarditis	19
Electrolitos en electrocardiograma.....	20
Agrandamientos ventriculares.....	21-22
Bloqueos bi-trifasciculares.....	23

Coronaria derecha

Interno: Rama del nodo AV y septales

Coronaria derecha

Ramos
colaterales

Ramos vasculares

- Pared aorta, tronco pulmonar
- Parte de cono arterioso- ramas

Ramos auriculares

- nodo sinusal anterior
- Atrial - auricular derecha

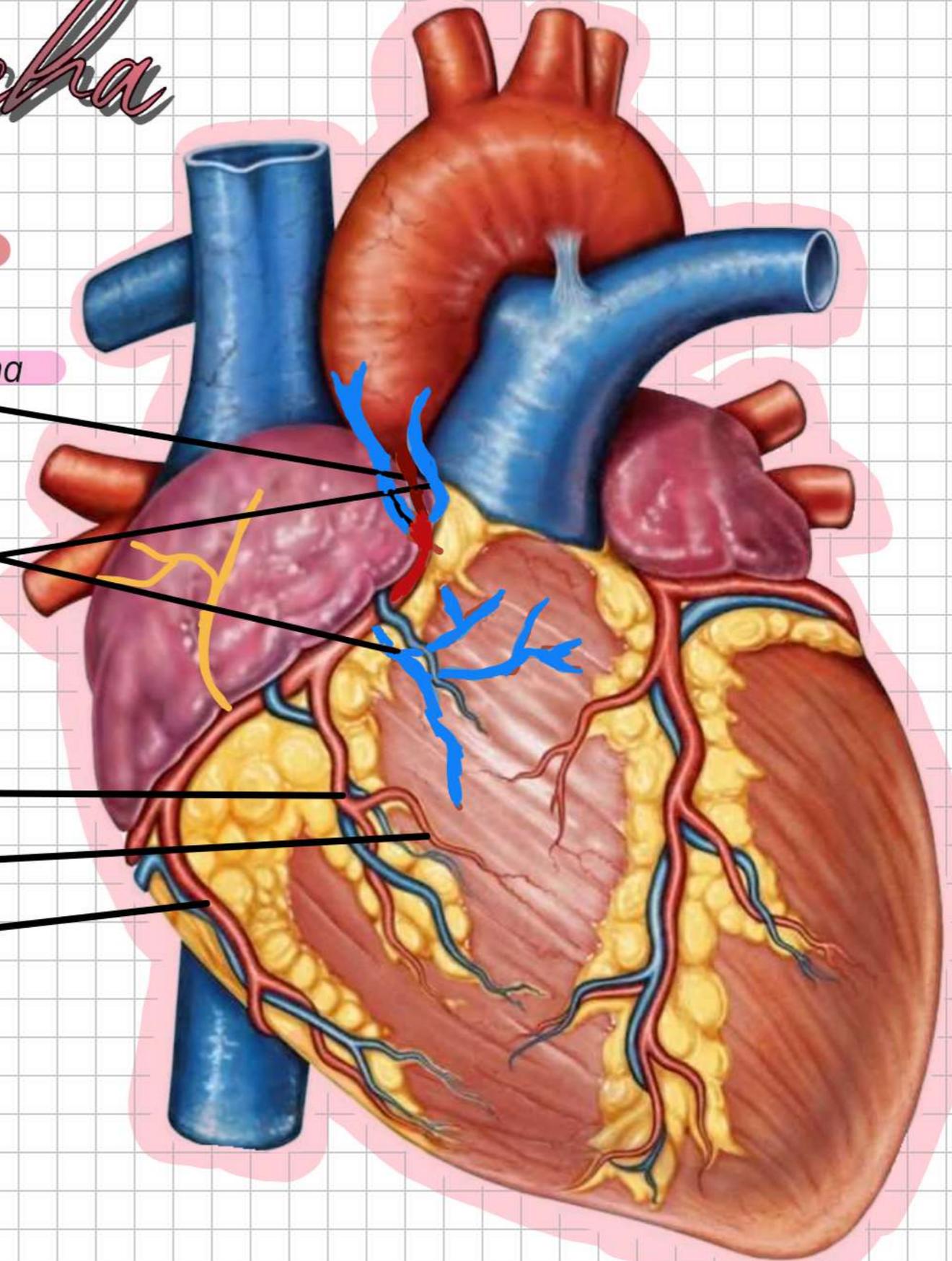
Rama ventricular anterior

Rama ventricular anterior

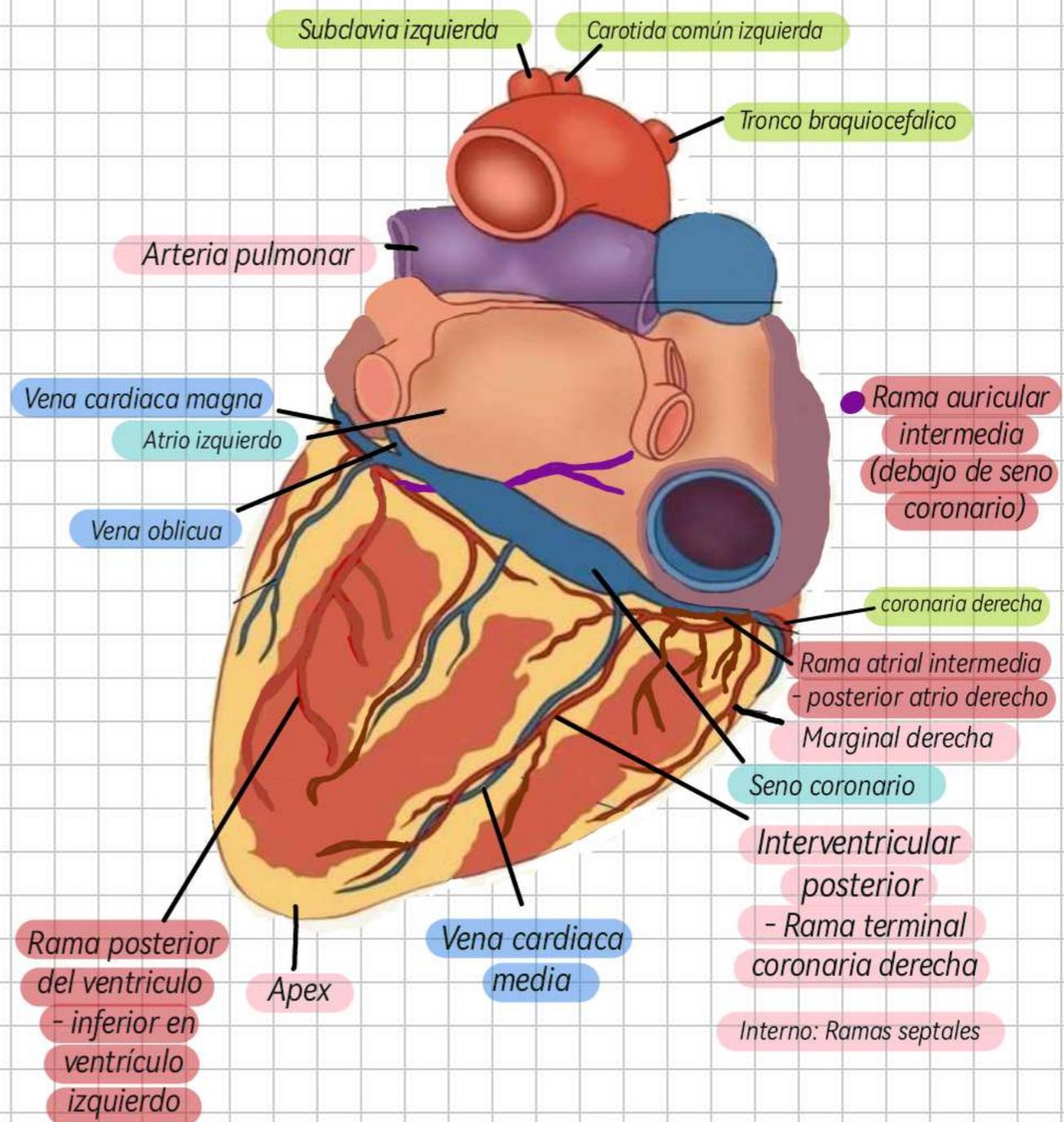
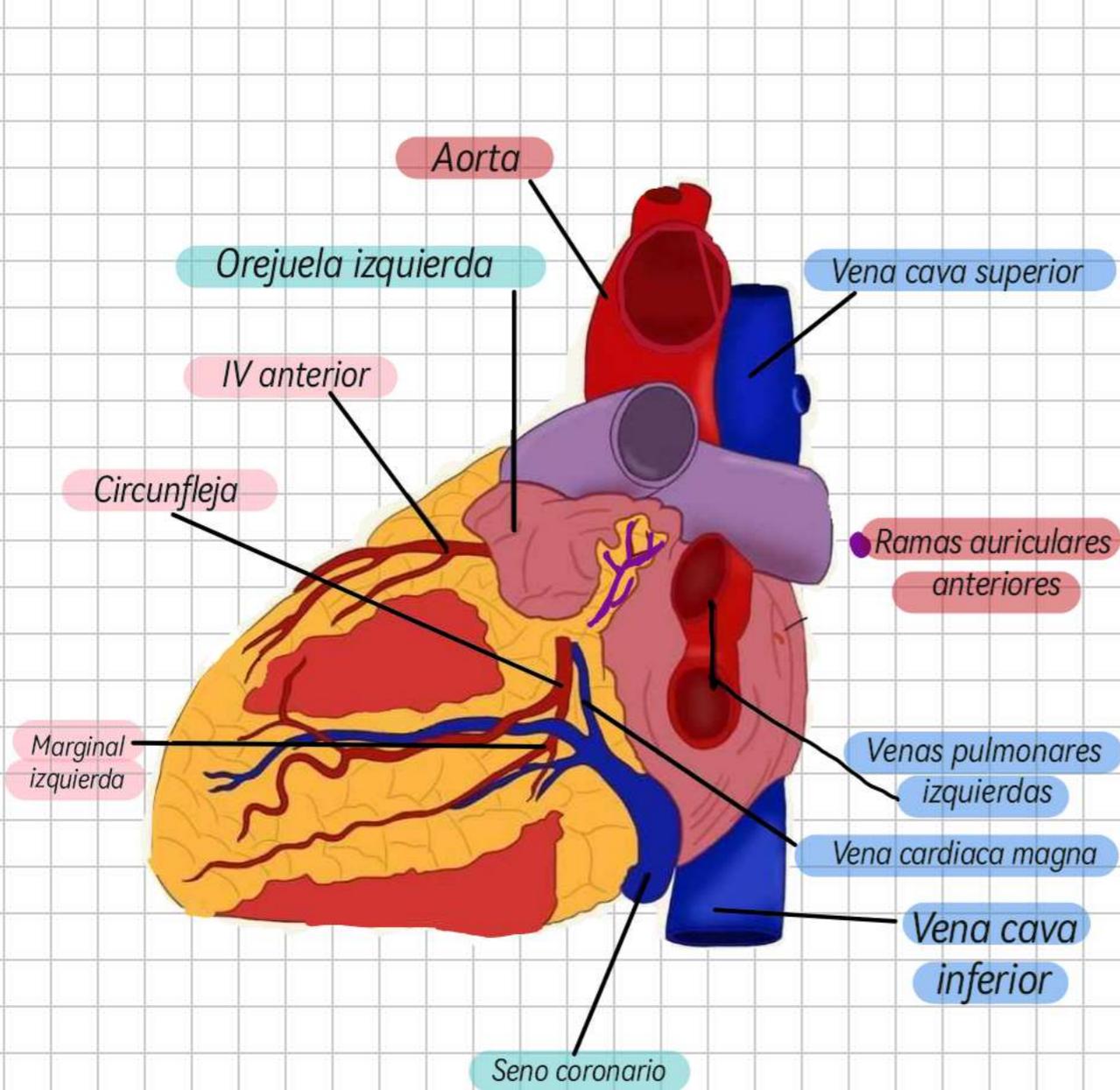
Marginal derecha

3 segmentos

- pre-atrial o auricular
- infraatrial
- interventricular posterior

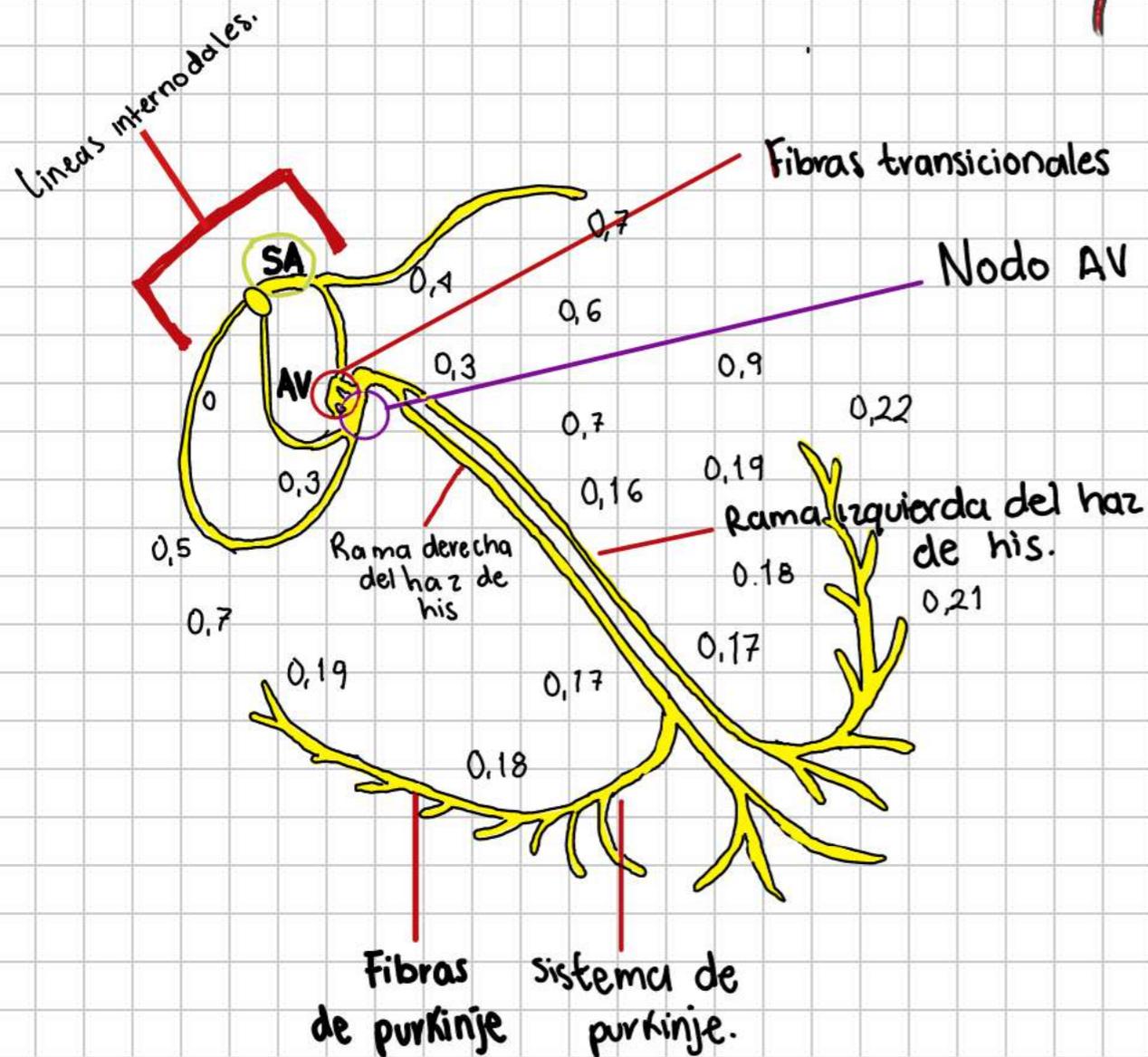


Anatomía



Sistema eléctrico del corazón

Fases del potencial de acción



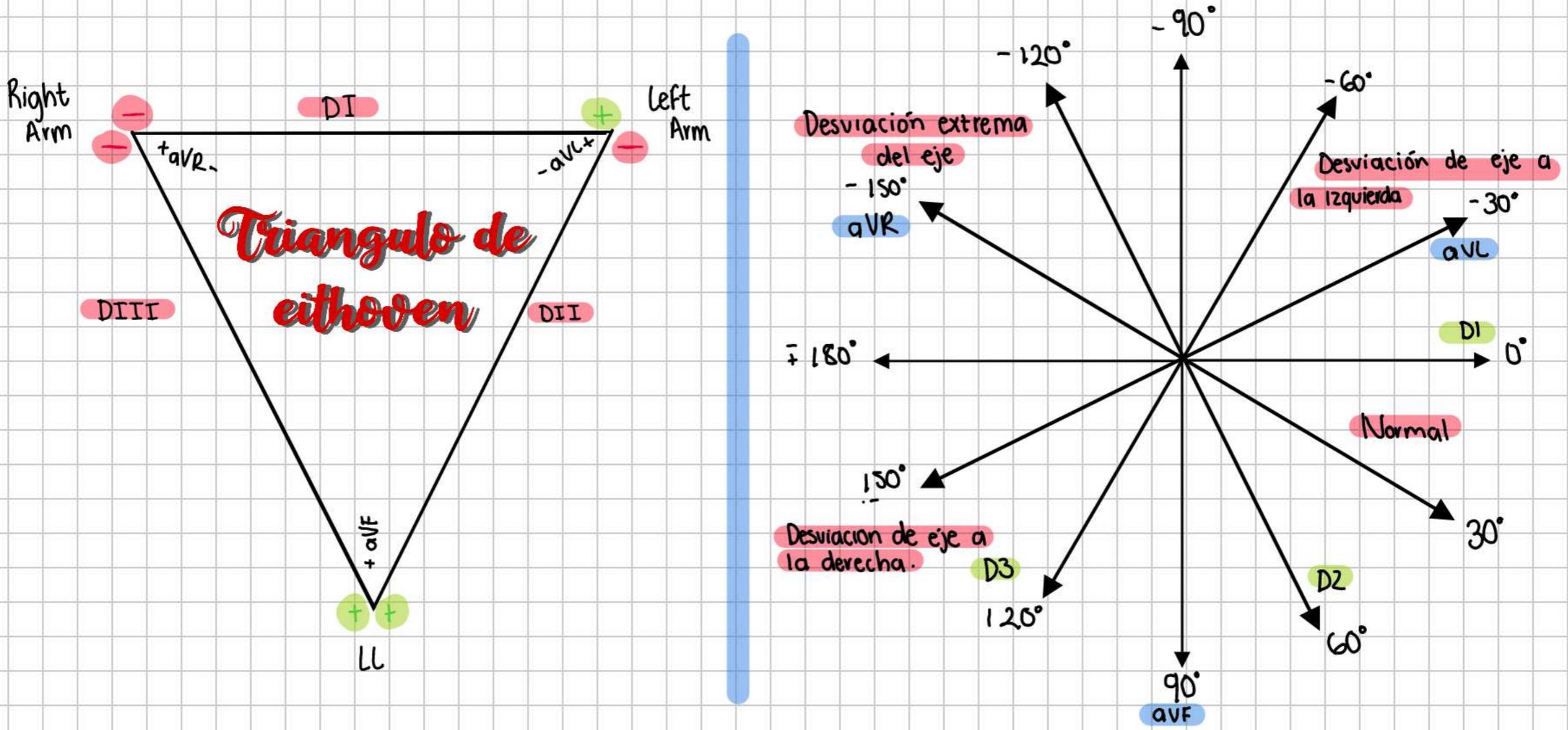
Fase 0 (despolarización): los canales rápidos de sodio se abren.

Fase 1 (repolarización inicial): los canales rápidos de sodio se cierran.

Fase 2 (meseta): los canales de calcio se abren y los canales rápidos de potasio se cierran.

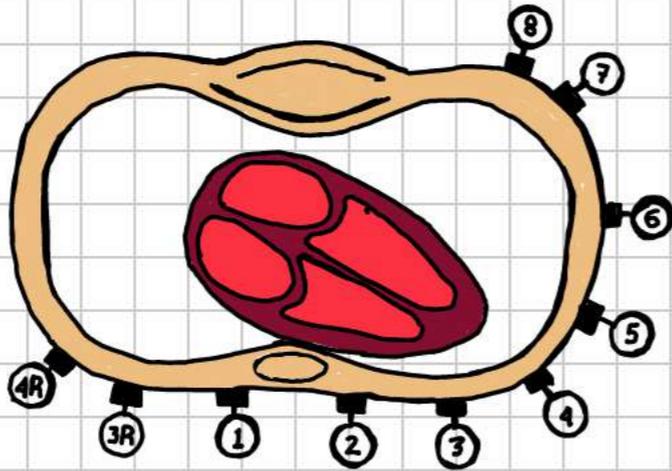
Fase 3 (repolarización rápida): los canales de calcio se cierran y los canales lentos de potasio se abren.

Eje cardíaco



Derivaciones

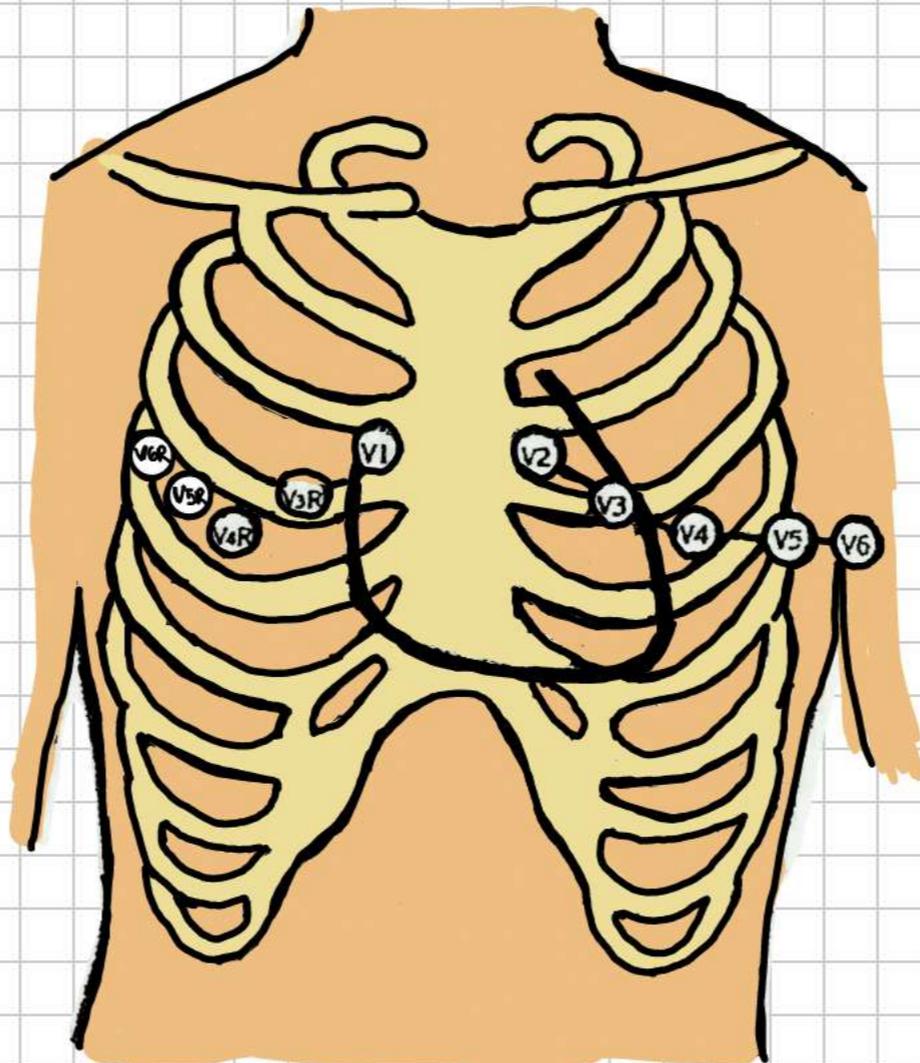
PRECORDIALES:
 - V1- V6
UNIPOLARES:
 - AVR: Negativa
 - AVL: Isoelectrica
 - AVF: Positiva
BIPOLARES:
 - DI, DII Y DIII



COLOCACIÓN DE LAS DERIVACIONES PARA TOMA DE EKG:
 - V1 : 4º espacio intercostal derecho, línea paraesternal derecha
 - V2: 4º espacio intercostal izquierdo, línea paraesternal izquierda
 - V3: Entre V2 y V4
 - V4: 5º espacio intercostal izquierdo, línea medioclavicular derecha
 - V5: 5º espacio intercostal izquierdo y línea axilar anterior
 - V6: 5º espacio intercostal izquierdo y línea axilar media

Caras

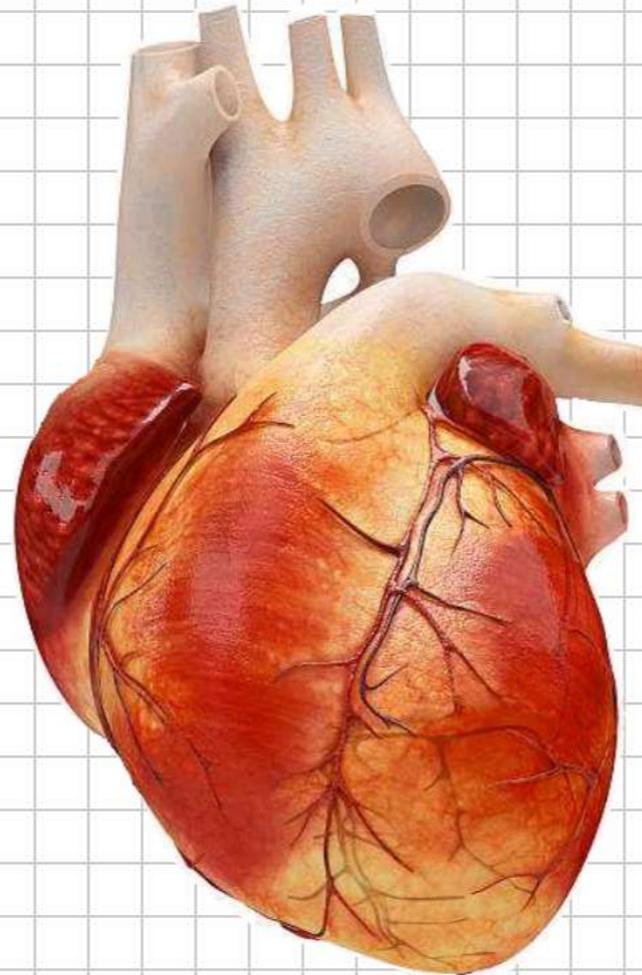
— V1 y V2 : Cara antero-septal.
 — V3 y V4 : Cara antero-apical; junto con V1 y V2 conforman las derivaciones de la cara anterior.
 — V5 y V6 : Cara lateral baja.
 — DI y aVL : Cara lateral alta del corazón.
 — DII, DIII y aVF : Cara inferior
 — V7 y V8 miran el corazón desde atrás dando información de la cara posterior e imágenes “en espejo” de lo que ocurre en la cara anterior
 — V1R - V6R: Coronaria derecha - Marginal derecha



DERIVACIONES PRECORDIALES DERECHAS:
 - V3R: Entre V2 Y V4R
 - V4R: 5º espacio intercostal derecho y línea medioclavicular
 - V5R: 5º espacio intercostal derecho y línea axilar anterior
 - V6R: 5º espacio intercostal derecho y línea axilares media
 - V7R: 5º espacio intercostal derecho y línea axilar posterior
 - V8R: 5º espacio intercostal derecho y la línea medio escapular derecha
 - V9R: 5º espacio intercostal derecho y línea paravertebral derecha

Interpretación

1. 25 mm/S 10 mm/mV
2. AVR - Negativo
3. Revisar onda P
4. R-R regular-irregular
5. FC
6. PR - 0.12 a 0.20
7. QRS : < 0.12-Estrecho: TSV o Ancho: >0.12 - TV
8. ST - PUNTO J
9. Onda T. - Isquemia
10. Q: Necrosis
11. QT: 0.40
12. QTc: QT entre raíz cuadrada de R-R



Fases de ciclo cardíaco

- Llenado:** 80% pasivo 20% activo
- Abren válvulas AV (R3) y existe un chasquido mitral
 - R4 : Llenado - Pequeña contracción auricular
- Contracción:**
- Cierre AV (CLIC) (R1) y apertura de válvulas semilunares
- Eyección**
- rápida 70% y lenta 30%
 - (R2) semilunares cierran y hay apertura de válvulas AV
- Relajación isovolumétrica**

Infarto agudo de miocardio

Daño a Miocardio con elevación de troponinas cardiacas por arriba del percentil 99 de límite de referencia + Isquemia miocárdica compatible

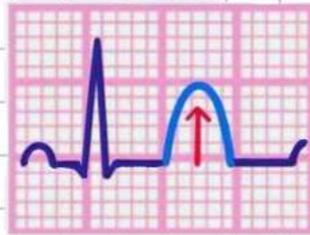
Podemos dividirlo:

- Infarto agudo de miocardio con elevación del ST también puede ser llamado infarto transmural o infarto Q y IAMSEST o infarto no Q

ISQUEMIA

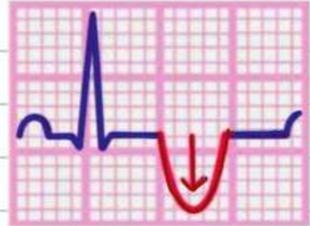
SUBENDOCARDICA:

- Ondas T altas
- Picuda
- Simétricas



TRANSMURAL:

- Ondas T altas iniciales se negativizan con sus ramas simétricas



LESIÓN:

- Subendocárdica con depresión del ST > 0.05 mV



- Transmural con elevación del ST



NECROSIS:

- Una onda q mayor a 1 mm de duración y/o mayor al 25% de la onda R en profundidad
- Una onda q reemplazada por un complejo Qs
- Una onda Q de cualquier tamaño en V1, V2 y/o V3 debe considerarse patológica

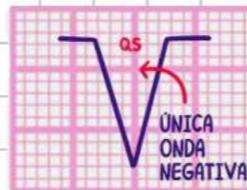
SUBENDOCARDICA:

No generan ondas Q patológicas usualmente

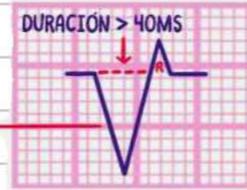
EN BASE A SU EVOLUCIÓN:

- Isquemia: Onda T invertida a las 24 hrs
- Lesión: Segmento ST
- Necrosis: Q patológica a la semana

TRANSMURAL



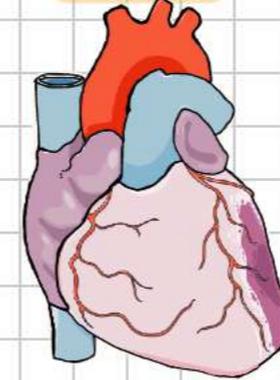
COMPLEJO QS



ONDA Q PATOLÓGICA

VOLTAJE > 25% DE LA ONDA R

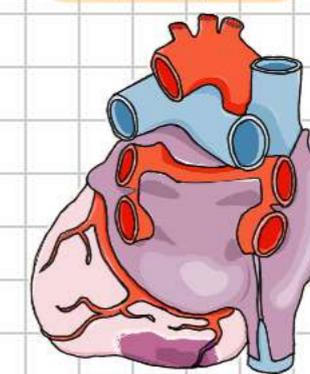
Circunfleja
V₅, V₆



Lateral baja

80% descendente posterior
20% coronaria izquierda

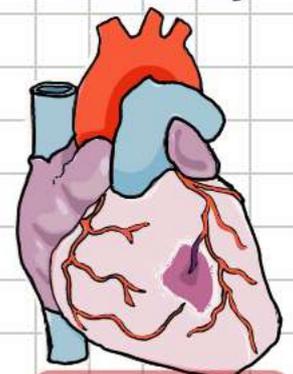
II, III, aVF



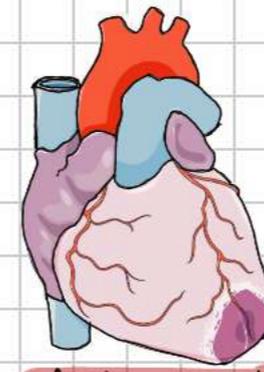
Inferior

IV anterior

V₁, V₂, V₃



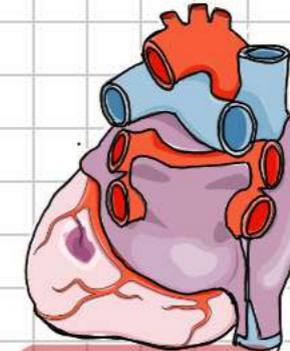
Anteroseptal



Anteroapical

V₃, V₄

IV anterior



Posterobasal

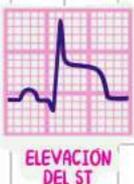
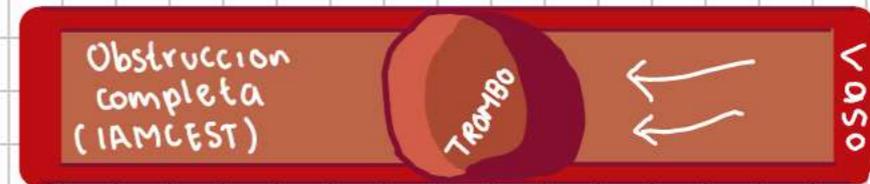
V₆-V₇-V₈

(circunfleja y descendente posterior)

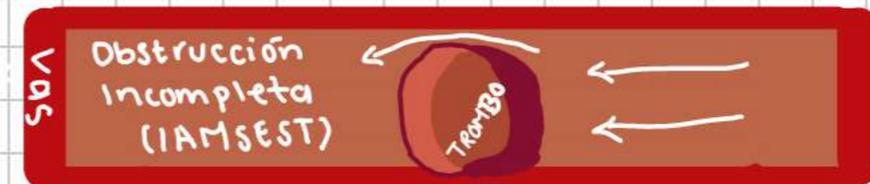
Otras caras:

- Derecha: V_{1R}-V_{6R}, V_L
- Lateral alta: I, a
- Postanterolateral: I, aVL, V₅, V₆
- Posterior: V₇, V₈, V₉
- Anterior: V₃, V₄
- Septal: V₁, V₂

fisiopatología



ELEVACIÓN DEL ST



DEPRESIÓN DEL ST

Elevación de ST mayor o igual a 1 mm en al menos dos derivaciones contiguas tomando en cuenta punto J en ausencia de hipertrofia del ventrículo
Bloqueo de rama del haz de his
Aumento de 3 en v2 y v3 en hombres menores a 40 años,
> o igual a 2.5 mm
Mujeres > o igual 1.5 mm

Criterios AHA ekg

Importante

- Bloqueo de rama izquierda o derecha nuevos en un contexto de datos de isquemia o clínica equivale a diagnóstico de infarto agudo miocardio con ST

Criterios de Sgarbossa

- Elevación del segmento ST mayor o igual a 1 mm en derivación con complejo QRS concordante : 5 puntos
- Depresión del segmento ST mayor o igual a 1 mm en derivaciones V1, V2 o V3 : 3 puntos
- Elevación del segmento St mayor a 5 mm en derivación con complejo QRS discordantes: 2 puntos

3 puntos o más : 90% específica pero no sensible (36%)

Arritmias

PR < 0.20 en Wolf parkinson White
 PR > 0.20 en AV/ B
 QRS normal en TSV
 QRS ancho TV y B
 QT ancho > 0.40 en TP
 Taquicardia auricular: 120 a 25/ min

EVALUAMOS

- ARRITMIAS SUPERVENTRICULARES: (también llamadas auriculares) : se generan por encima de la división del haz de his)- QRS angosto

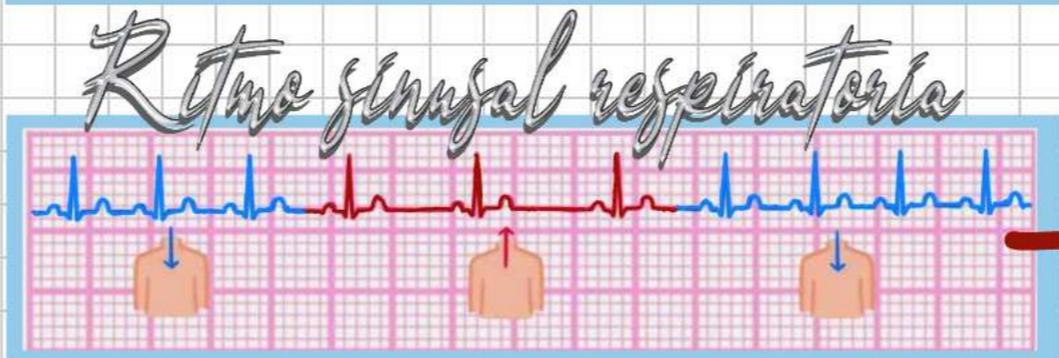
- ARRITMIAS VENTRICULARES: Se generan por debajo de la división del haz de his - QRS ancho

ONDA P: puede ser bifásica, positiva o negativa. Las ondas p también pueden ser reemplazadas por F así como lo es en el flutter auricular y f en FA

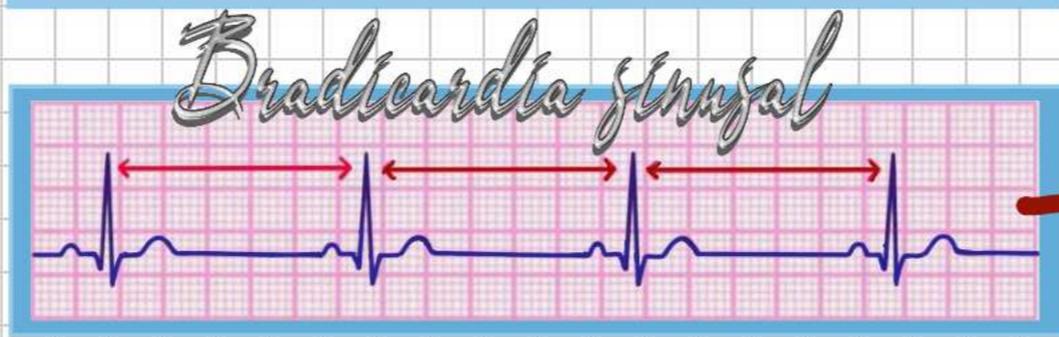
- RITMO ES REGULAR: Verificar de R-R



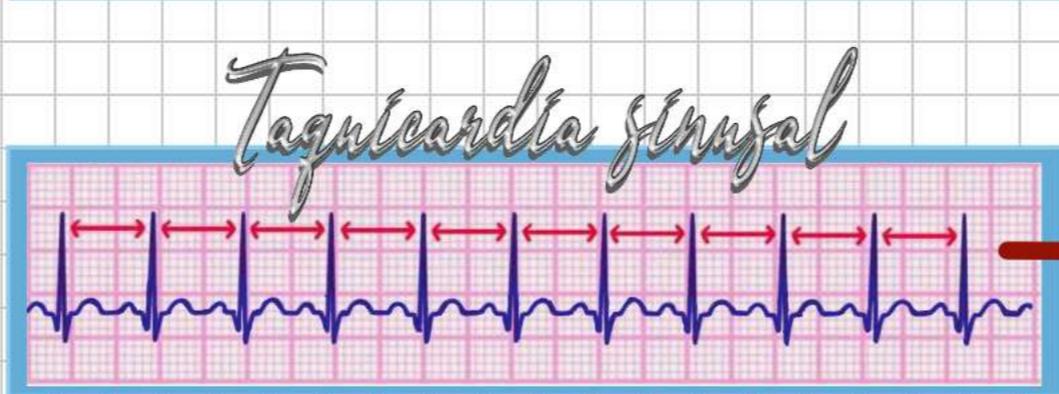
- EKG**
- Onda P
 - Origen del nodo sinusal
 - FR normal
 - Complejo QRS angosto
 - Regular



- EKG**
- Onda P
 - Origen del nodo sinusal
 - FR normal
 - Complejo QRS angosto
 - Irregular



- EKG**
- Onda P
 - Origen del nodo sinusal
 - FR disminuida
 - Complejo QRS angosto
 - Regular



- EKG**
- Onda P
 - Origen del nodo sinusal
 - FR aumentada
 - Complejo QRS angosto
 - Regular
 - FC > 100 lpm

Arritmias

Taquicardia monofocal



- Onda P positiva, negativa o bifásica
- Origen de un foco ectópico
- FR aumentada
- Complejo QRS angosto
- Regular

EKG

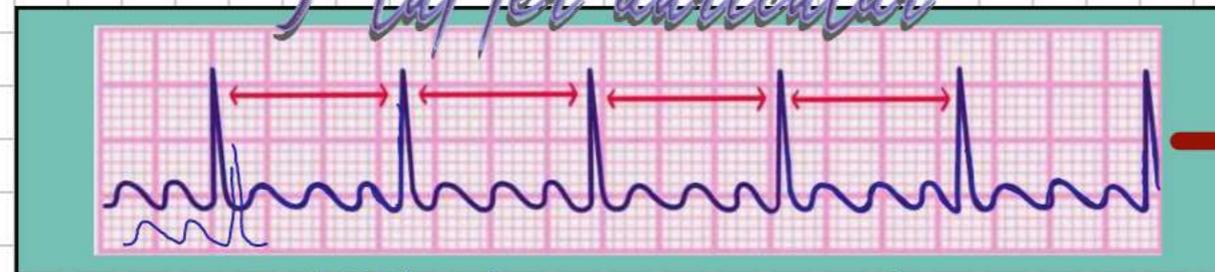
Taquicardia auricular multifocal



- Onda P positiva, negativa o bifásica
- Origen de un foco ectópico
- FR aumentada
- Complejo QRS angosto
- Regular

EKG

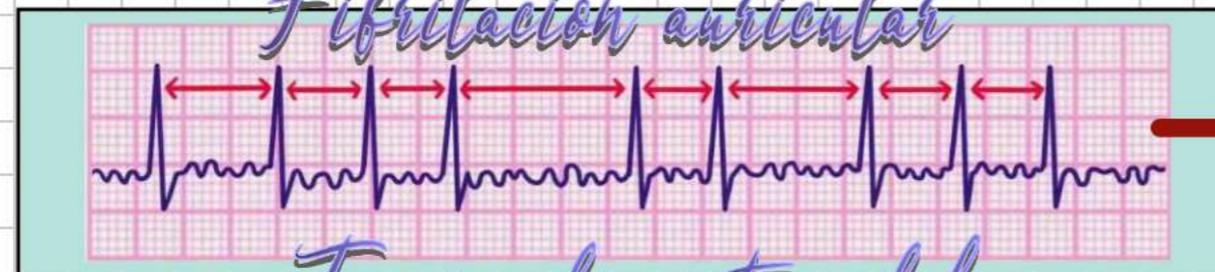
Flutter auricular



- Hay ondas F
- Origen de un foco ectópico
- FR aumentada
- Complejo QRS angosto
- Regular

EKG

Fibrilación auricular



- Ondas f
- Origen de varios focos ectópicos
- FR aumentada (aurículas)
- Complejo QRS angosto
- Irregular

EKG

Taquicardia intranodal



- Ondas P retrógradas
- Origen de reentrada en nodo AV
- FR aumentada
- Complejo QRS angosto
- Regular

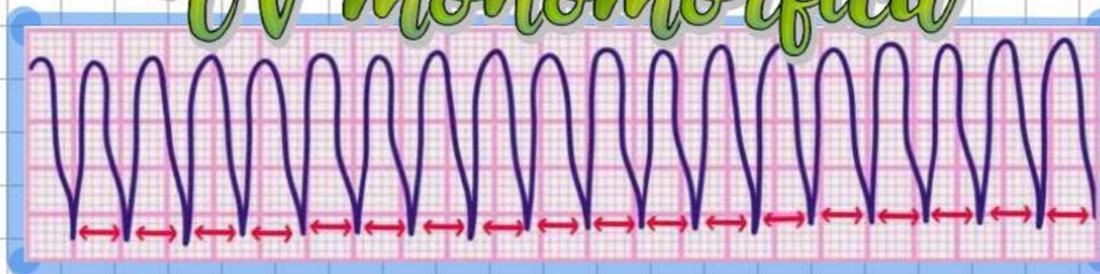
EKG

Arritmias ventriculares

Taquicardia ventricular

- Presencia de tres o más extrasístoles seguidas
- De manera clínica :
 - Tv no sostenida es de tres latidos a 30 segundos
 - TV sostenida mayor a 30 segundos

TV monomórfica



EKG

- Origen en focos tópicos
- FR aumentada
- Complejo QRS ancho
- Onda p: no hay
- R-R regular

Encontramos

- Dos o más ciclos de 5 a 20 complejos QRS anchos, morfología sinusoidal
- Inicio tiene lugar con una extrasístole ventricular con un intervalo de acoplamiento largo pero que cae sobre la onda T al haber un intervalo QT prolongado
- FC ventricular entre 200 y 250 latidos por minuto

TV polimórfica



EKG

- Origen: cambios iónicos
- Aumento de la frecuencia respiratoria
- Complejo QRS ancho
- No hay onda P
- R-R irregular

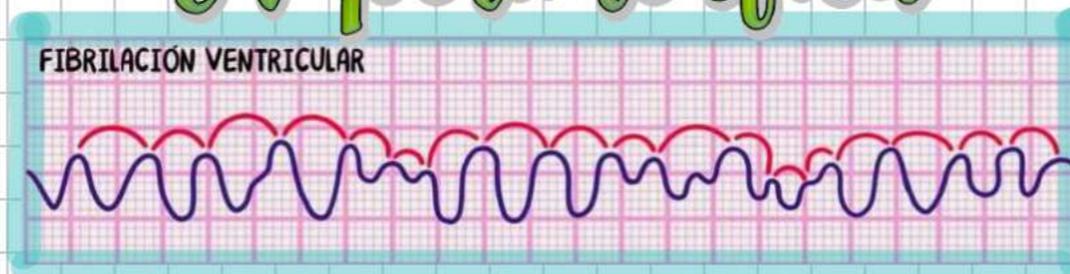
Encontramos

Considerado junto con flutter ventricular equivalente a paro cardíaco

Flutter:

- FC de 200 lpm
- No se distingue una clara onda P, QRS u onda T

TV polimórfica



EKG

- Origen: cambios iónicos
- FR aumentada
- Complejo QRS ancho
- Onda P: no hay
- R-R irregular

Arritmias ventriculares

Encontramos

- Onda P puede preceder al complejo QRS, estar ausente o seguir después del complejo QRS
- Onda P presente
- Onda P invertida en D2, D3 y AVF
- PR corto
- Onda P después de complejo QRS
- Onda p haciendo melladura sobre ST
- RP hasta de 0,20 segundos

Taquicardia de la Unión



Taquicardia de la union AV

- Episodios pueden durar segundos minutos horas o días
- FC oscila entre 140 y 220 lpm
- Ritmo es regular
- Onda P puede preceder al complejo QRS, estar inmersa en él o inscribirse después

EKG

Vías accesorias

Encontramos

Vía accesoria aurículo - ventricular
(Haz de Kent)

- SX de pre-excitación más frecuente
- FC entre 180 y 250 latidos por minuto
- QT prolongado

Wolf-parkinson-White



EKG

- PR acortado
- Onda Delta
- QRS ancho mayor a 0.10 segundos

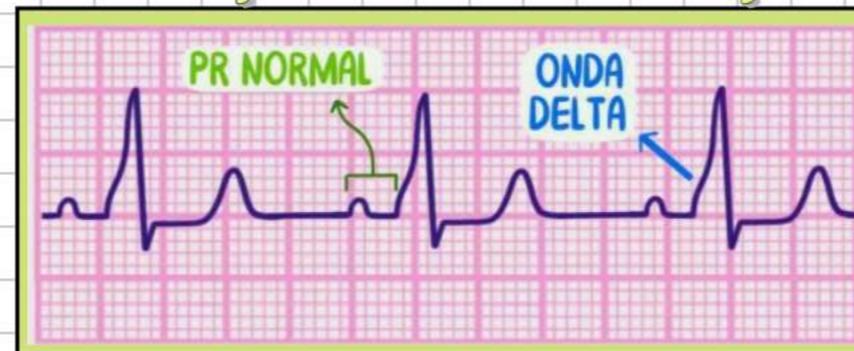
Encontramos

Vía accesoria nodo - ventricular o fascículo-ventricular (fibras de mahaim)

En crisis:

- Morfología de bloqueo de Rama izquierda en fasciculos AV
- complejos R en derivación D1
- complejos rS en derivación V1

Síndrome de preexcitación tipo mahaim



EKG

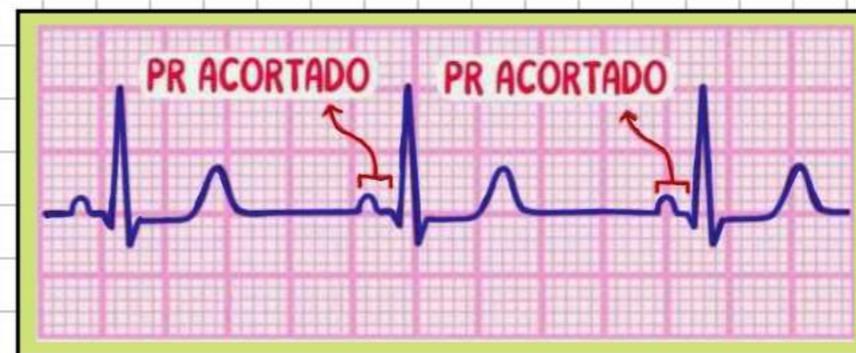
- PR normal
- Onda Delta

Encontramos

Vía aurículo nodal (haz de James)

- repolarización del ventrículo es normal (onda T normal)

Lown-Ganong-Levine



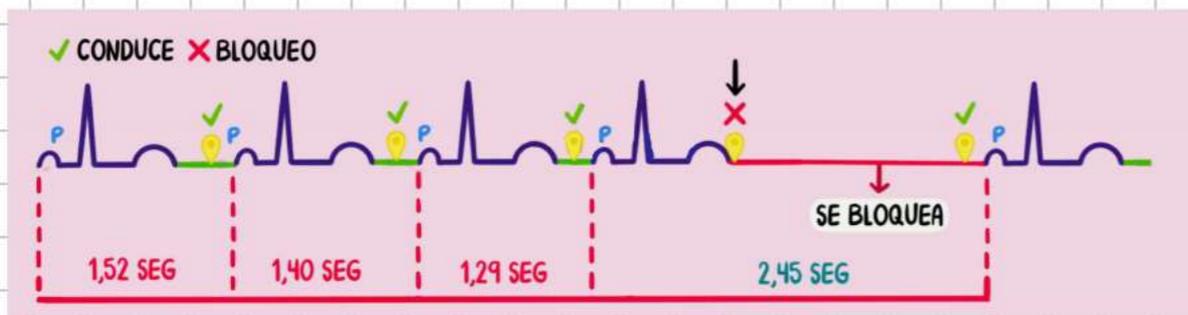
EKG

- PR normal
- Sin onda Delta

Bloqueos sinusales

Grado 1

Onda P normal pero el retraso no puede ser detectado en el electrocardiograma por ende en el trazo observaríamos un ritmo sinusal completamente normal



2.do grado tipo 1

- Acortamiento progresivo de P a P
- El intervalo P a P que contiene el bloqueo puede ser o no múltiplo del P-P previo
- Pausa es menor a suma de P-P

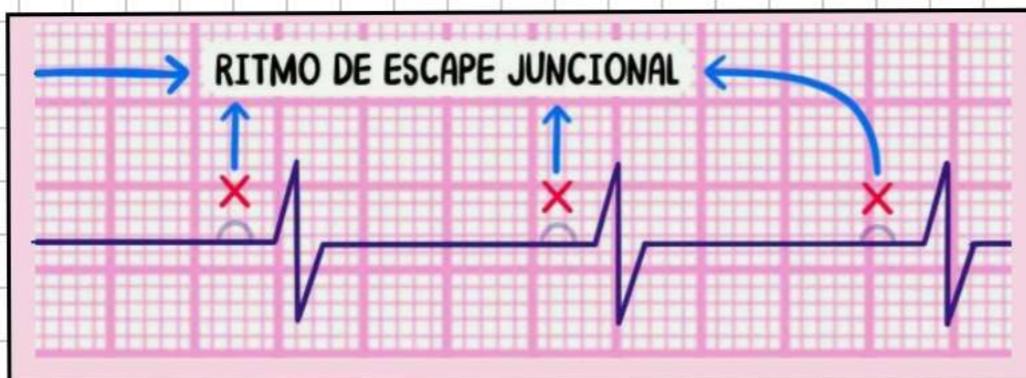
2.do grado tipo 2

- No hay retraso progresivo del impulso antes del bloqueo
- Intervalos P a P previos al bloqueo son regulares el intervalo P a P que contiene el bloqueo es múltiplo de P - P previo



3.er grado

- Ausencia total de ondas P y aparece ritmo de escape juncional



Bloqueos AV

Grado 1

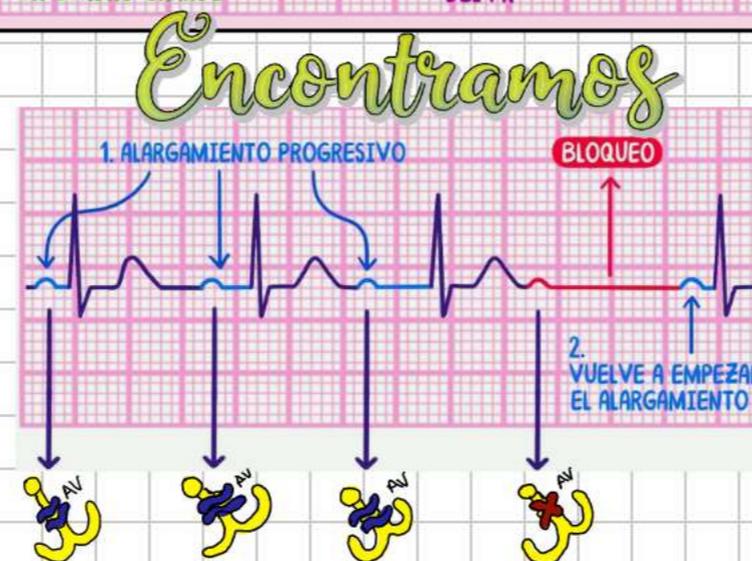
Retraso de la conducción a través del nodo AV



EKG

- PR prolongado superando 0,20 segundos
- La prolongación de intervalo PR es igual para todos los complejos tenemos un alargamiento regular que se mantiene en cada ciclo

Mobitz 1



EKG

- PR se alarga progresivamente hasta que ocurre un bloqueo este bloqueo lo identificamos porque observamos una onda P sin complejo QRS u onda T
- El ciclo se vuelve a repetir después del bloqueo

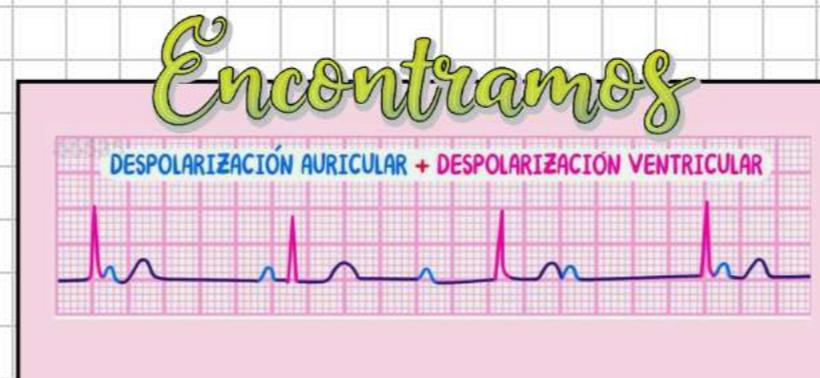
Mobitz 2



EKG

- Bloqueos súbitos, ondas P bloqueadas sin alargamiento progresivo del intervalo PR previo
- Puede ser un bloqueo 2:1 o ser un bloqueo avanzado

Grado 3



EKG

- Las aurículas siguen un ritmo sinusal y los ventrículos un ritmo de escape
- Más ondas P que QRS
 - Pueden existir ritmos de escape ventricular

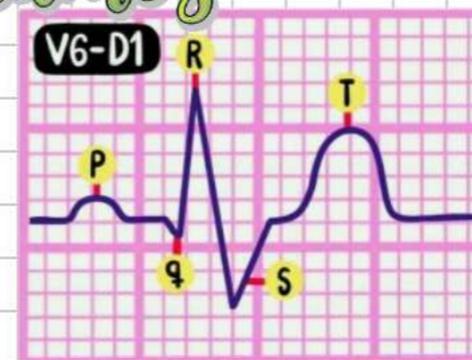
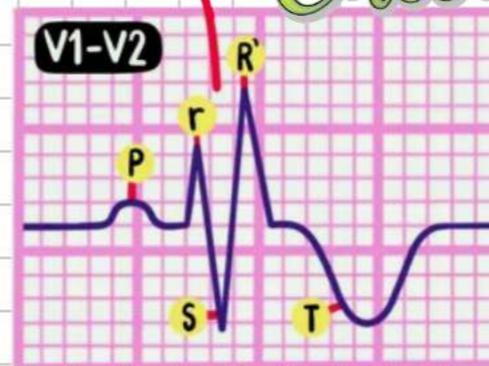
Bloqueos del haz de his

Bloqueo de Rama derecha



Orejas de conejo

Encontramos



EKG

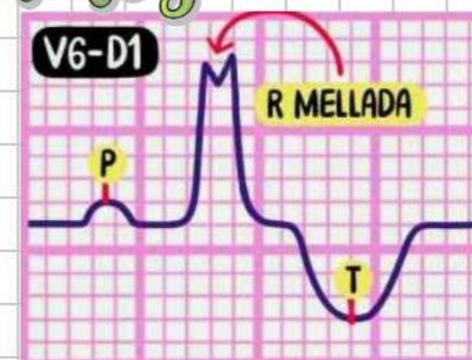
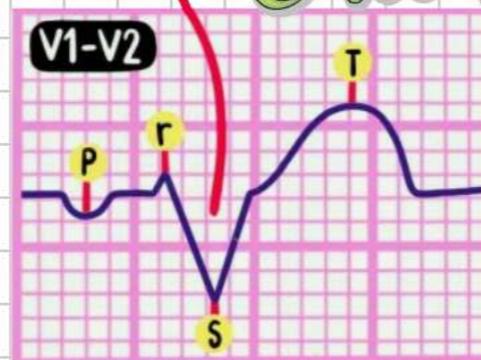
- Complejo QRS ancho mayor a 120 ms
- Patrón rsr' o rSR' en V1 y V2
- Ondas R anchas y melladas en V1
- Ondas S empastadas con duración mayor a 40 ms, en D1 y V6
- Ondas QS o rS en V6

Bloqueo de Rama izquierda



Cono de helado

Encontramos



EKG

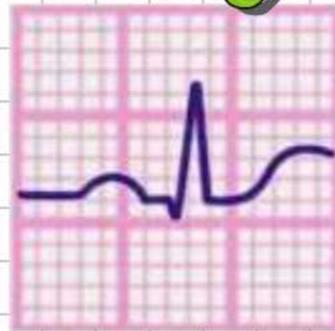
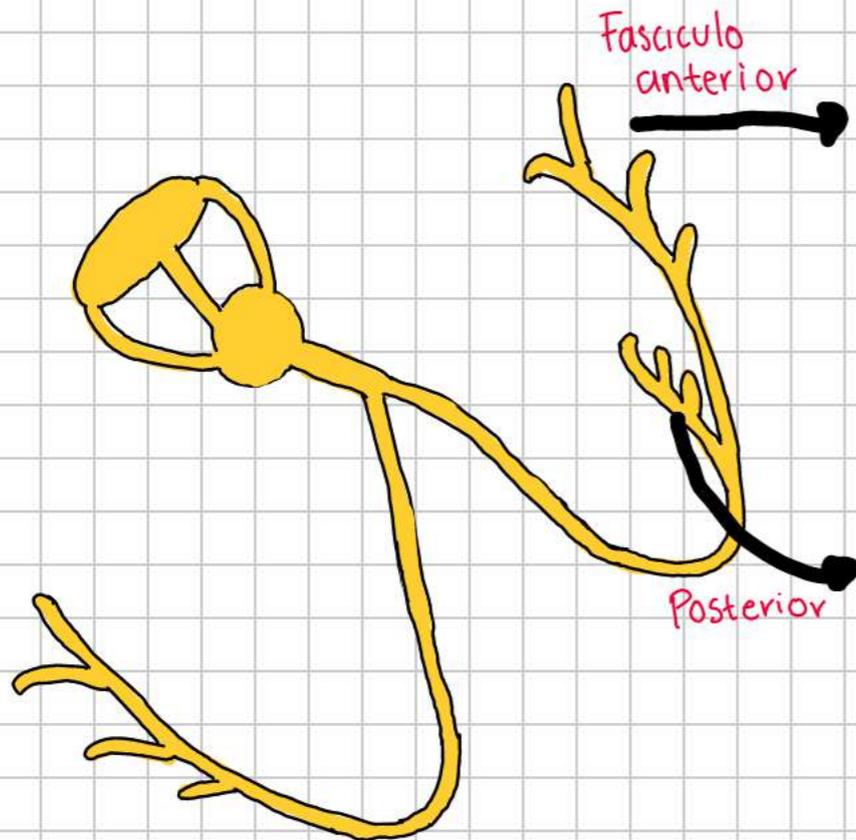
- Qrs mayor a 120 ms
- Onda R ancha, mellada o empastada en D1, aVI, V5, V6
- Ausencia de ondas Q en D1, V5 y V6
- Deflexión intrasincoide mayor a 60 ms en V5 y V6
- Segmento ST y Onda T Generalmente opuestas al QRS

Hemibloqueos

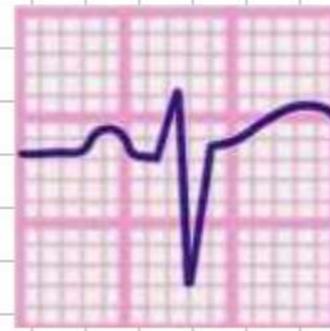
Anterior: Se despolariza región postero-inferior

Posterior: Se despolariza región antero-inferior

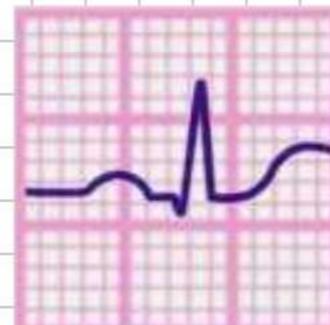
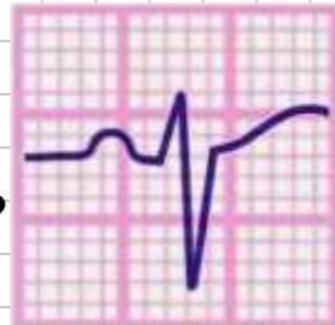
Anterior



DI/aVL



D2/D3/aVF



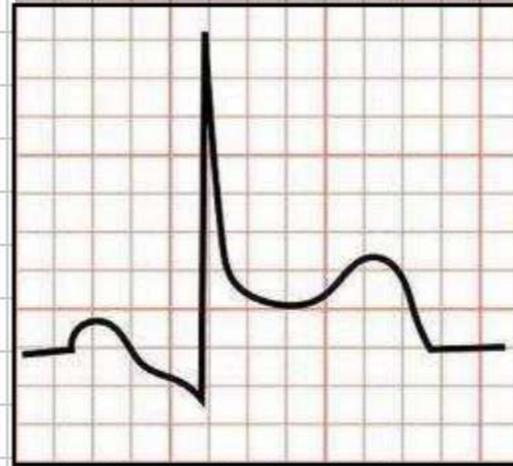
- Complejo QR en derivaciones izquierdas DI y aVL
- Complejos Rs en DII, DIII y AVF
- Eje desviado hacia la izquierda entre 30 a 90 grados

- Complejo QR en D2, D3 y aVF
- Complejo Rs en derivaciones izquierdas
- Eje desviado hacia derecha

Posterior

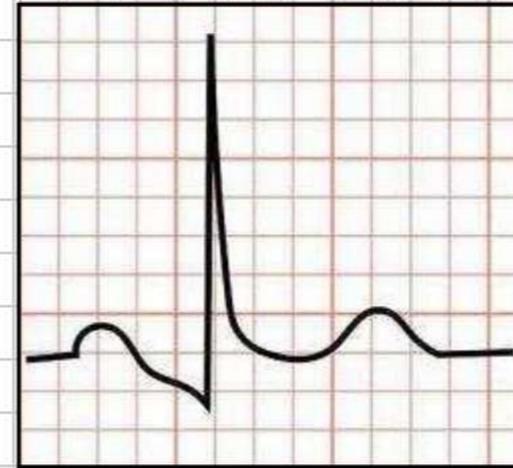
Pericarditis

Estadio 1



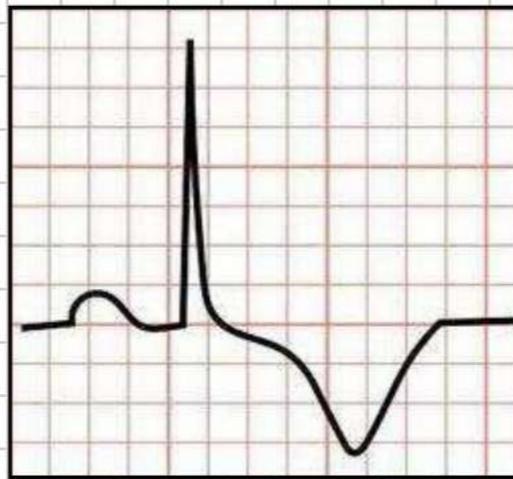
- Horas a días elevación difusa de ST con depresión de PR en AVR y V1

Estadio 2



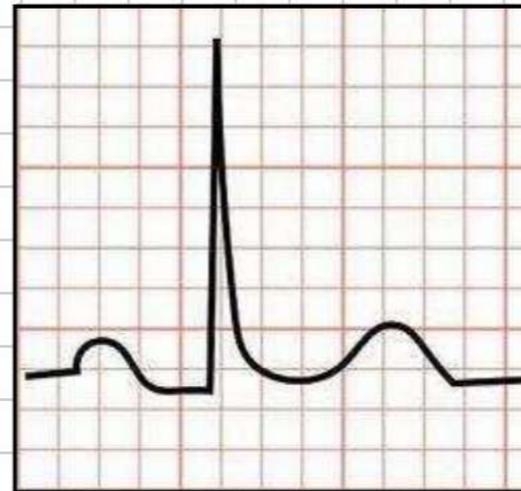
- Dura 1 a 3 semanas
- Existe normalización del segmento ST y PR
- Aparece onda T con disminución o aplanamiento

Estadio 3



- Final de segunda o tercera semana
- Ondas T invertidas profundas

Estadio 4

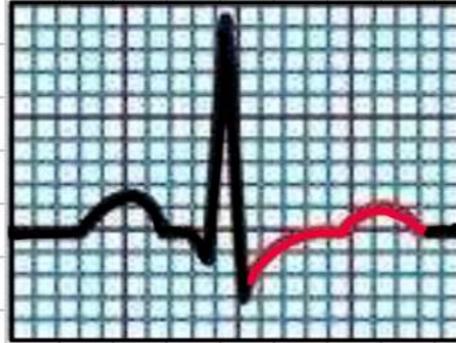


- Normalización de electrocardiograma que puede tardar hasta 3 meses

Electrolitos en electrocardiograma

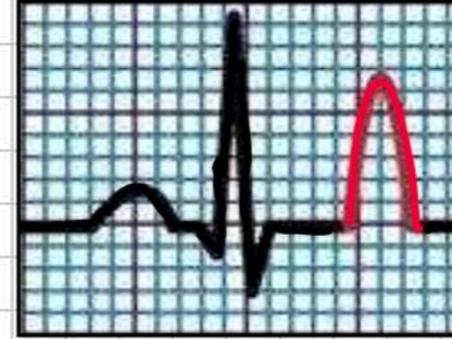
Hipopotasemia

- Aplanamiento de onda T
- Puede haber depresión del segmento ST
- Alargamiento del QT aparición de ondas U



Hiperpotasemia

- Ondas T picudas y angostas
- Acortamiento del QT



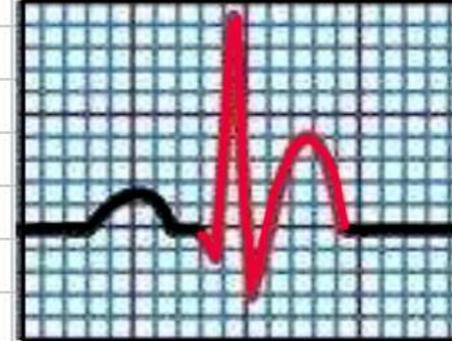
Hipocalcemia

- Alargamiento del QT
- Puede haber ondas de aplanadas o invertidas



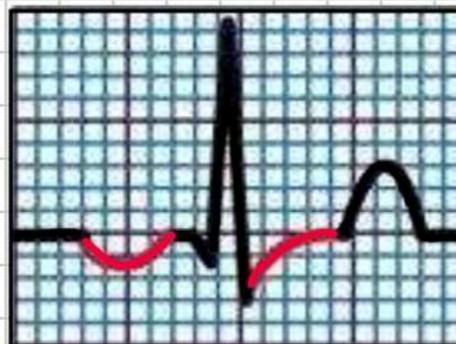
Hipercalcemia

- Acortamiento de QT
- Onda T que inicia después del QRS (no se distingue del ST)



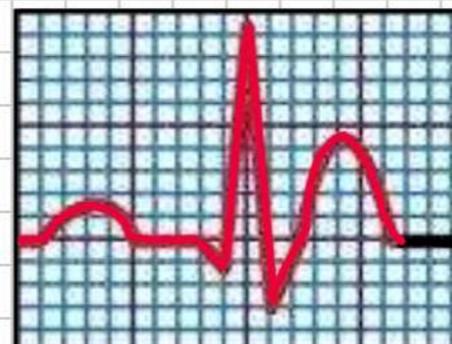
Hipomagnesemia

- Aplanamiento / inversión de la onda P
- Depresión del segmento ST



Hipermagnesemia

- Alargamiento del PR
- Anomalías de onda T
- QT corto prolongación de QRS



Hiponatremia

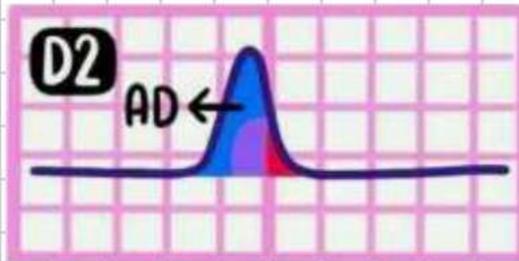
Raramente presenta signos en electrocardiograma, puede presentar bradicardia

Presenta taquicardia

Hipernatremia

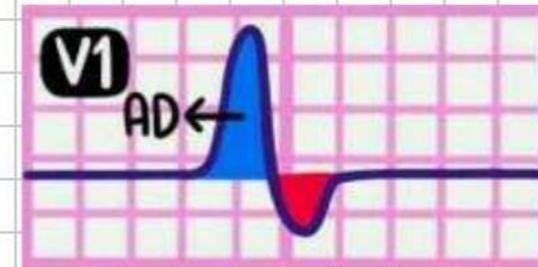
Agrandamiento de cavidades

Hipertrofia auricular derecha



D2

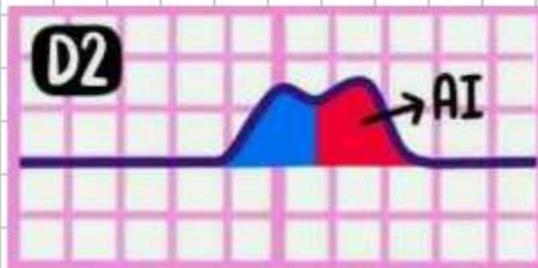
- Ondas P mayores a 2,5 mm de altura pero duración normal
- Ondas P pulmonale
- Puede que onda P no se vea tan grande en D2, sino en aVF o D3



V1

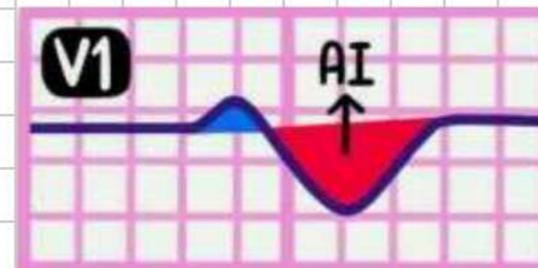
- Onda P con componente positivo mayor al negativo
- Componente positivo con un voltaje mayor a 1,5 mm

Hipertrofia auricular izquierda



D2

- Ondas P ensanchadas con duración mayor a 3 cuadrillos pequeños
- Ondas P conocidas como P mitrale o P bimodal, adquieren forma de m la separación de las dos puntas mide más que un cuadrillo pequeño

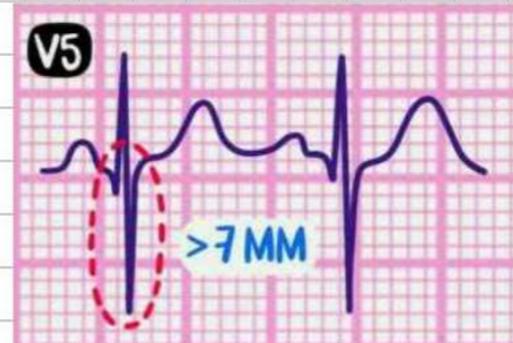
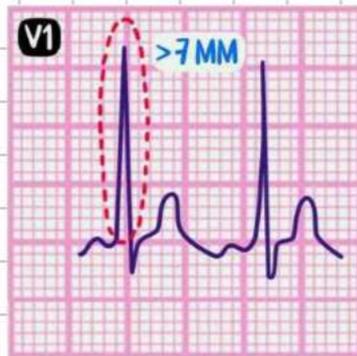


V1

- Onda P con componente negativo mayor a componente positivo
- Componente negativo desciende al menos 1 mm por debajo de la línea isoelectrica

Agrandamiento de cavidades

Hipertrofia ventricular derecha



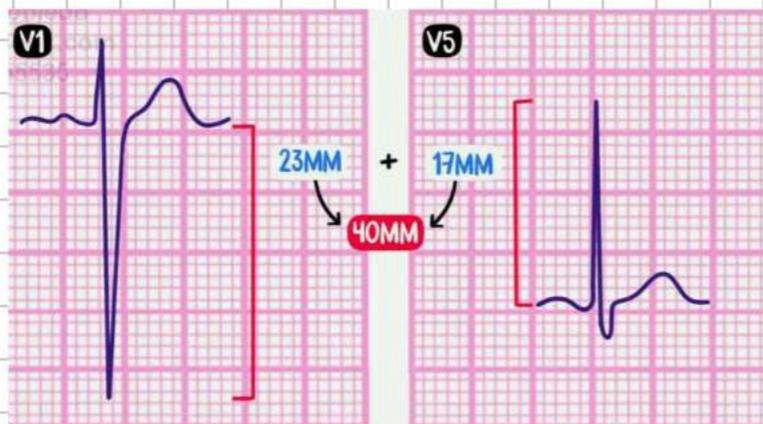
- Desviación de eje a la derecha
- Onda R con aumento de amplitud en V1 y V2

- Ondas S profundas en V5 V6 D1 y AVL
- Cambios en ST (DESCENSO) u onda T negativa
- Patrón de bloqueo incompleto de Rama derecha

Criterios

- V1 y V2: ondas R altas mayor a 7 mm
- V5 y V6: ondas S mayor a 7 mm

Hipertrofia ventricular izquierda



- Desviación a la izquierda
- Onda R con aumento de amplitud en V5, V6, D1 y AVL
- Onda S profunda en v1 y v2
- Descenso del ST u onda T negativa aparecen en 70% de los pacientes

Criterios

- ★ - Sokolow-Lyon: Amplitud R en V5 o V6 + amplitud de s en V1 o V2 = > 35 mm
- Cornell: amplitud de R en V5 o V6 más amplitud de s en V1 o V2 = > 35 mm

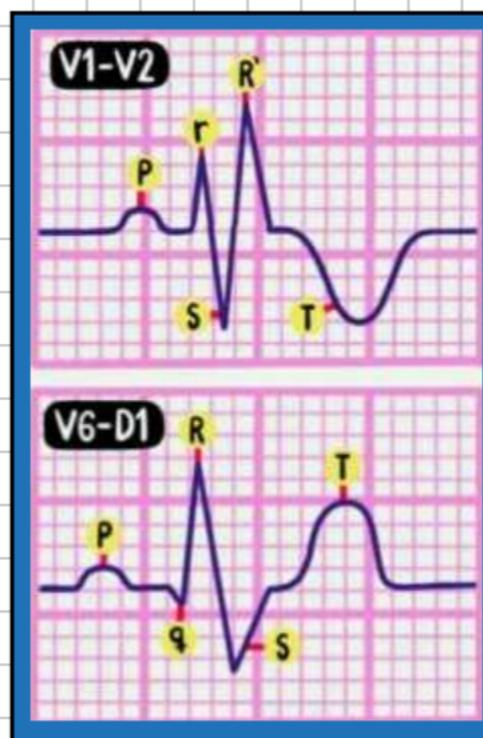
★ Usando el criterio de Sokolow-Lyon tenemos 40 mm según este criterio si medimos más de 35 mm estamos frente a una hipertrofia de ventrículo izquierdo

Bloqueos bi y trifasciculares

Bloqueo de Rama derecha más bloqueo de fascículo anterior:

- Bloqueos de Rama derecha produce rSR' en V1 / V2
- Bloqueo de fascículo anterior produce desviación marcada del eje hacia la izquierda.
- El fascículo restante es decir el posterior permite despolarización de ventrículos

Bifasciculares



Bloqueo de Rama derecha más bloqueo de fascículo posterior:

- El bloqueo de Rama derecha produce un patrón de rSR' en V1 / V2
- El bloqueo del fascículo postero-inferior produce una desviación marcada del eje hacia derecha
- El fascículo restante el anterior no está bloqueado y por lo tanto permite, conducción del impulso y despolarización de ventrículos

Bloqueo trifascicular: tres fascículos bloqueados

- Rama derecha de haz de his, fascículo anterior izquierdo y fascículo posterior izquierdo

Trifasciculares

Completo:

- bloqueo AV de tercer grado más bloqueo bifascicular
- en electrocardiograma:
- bloqueo AV completo, un patrón de bloqueo de rama derecha (rSR' en V1/V2)
- Desviación del eje, la cual es característica de bloqueos fasciculares

Incompletos:

- Bloqueo AV de 1er o 2do grado más bloqueo bifascicular
- Bloqueo de rama derecha alternado con bloqueo de Rama izquierda
- Bloqueo de rama fijo más hemibloqueo de rama anterior alternado con hemibloqueo posterior

Bibliografía

1. *Castellanos; electrocardiografía clínica, 2da edición*
2. Guyton y Hall; Fisiología medica, 14va edición.
3. Velez; 2da edición.
4. Moore; Anatomía.
5. EKG patológico; Paula y German lombo
6. Interpretación ECG; su dominio rápido y exacto, 4ª edición; Panamerica