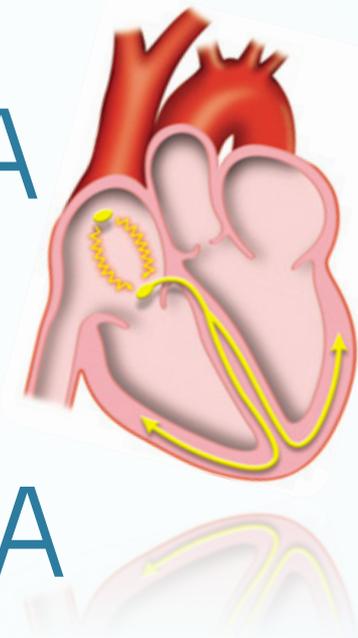


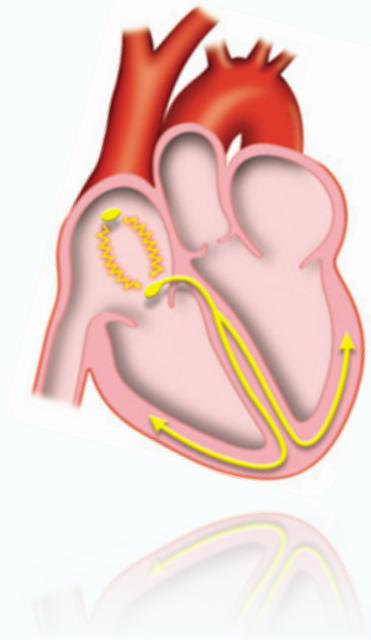
LECTURA SISTEMÁTICA DE ELECTROCARDIOGRAMA EN LA EDAD PEDIÁTRICA



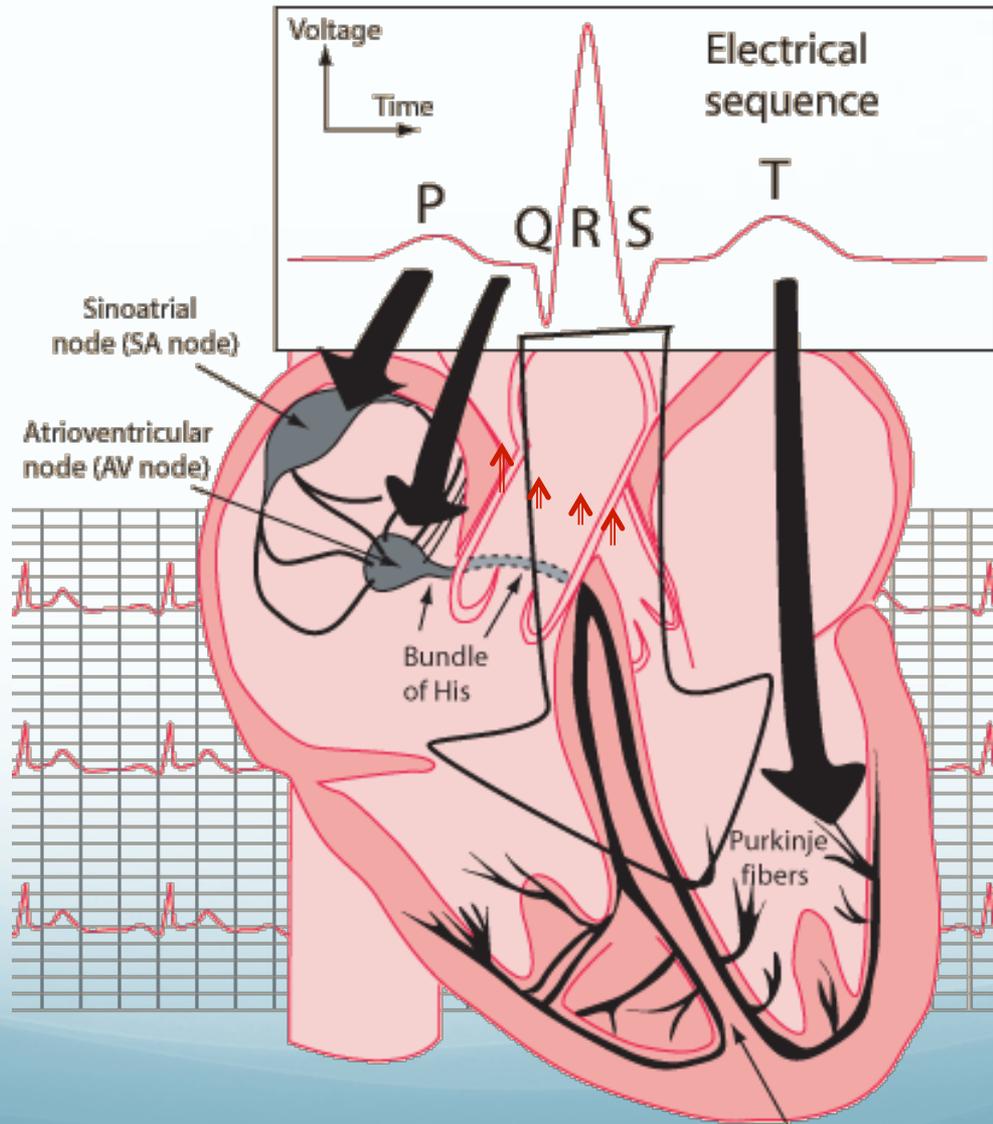
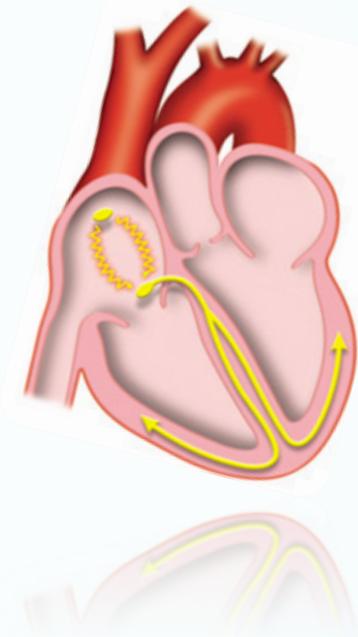
María Segura (MIR-4)
VºBº Sonia Arias

INDICE

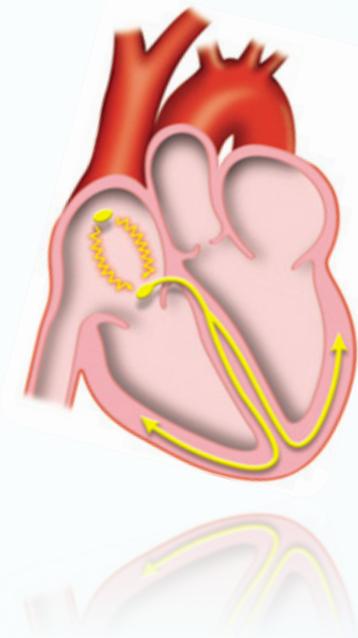
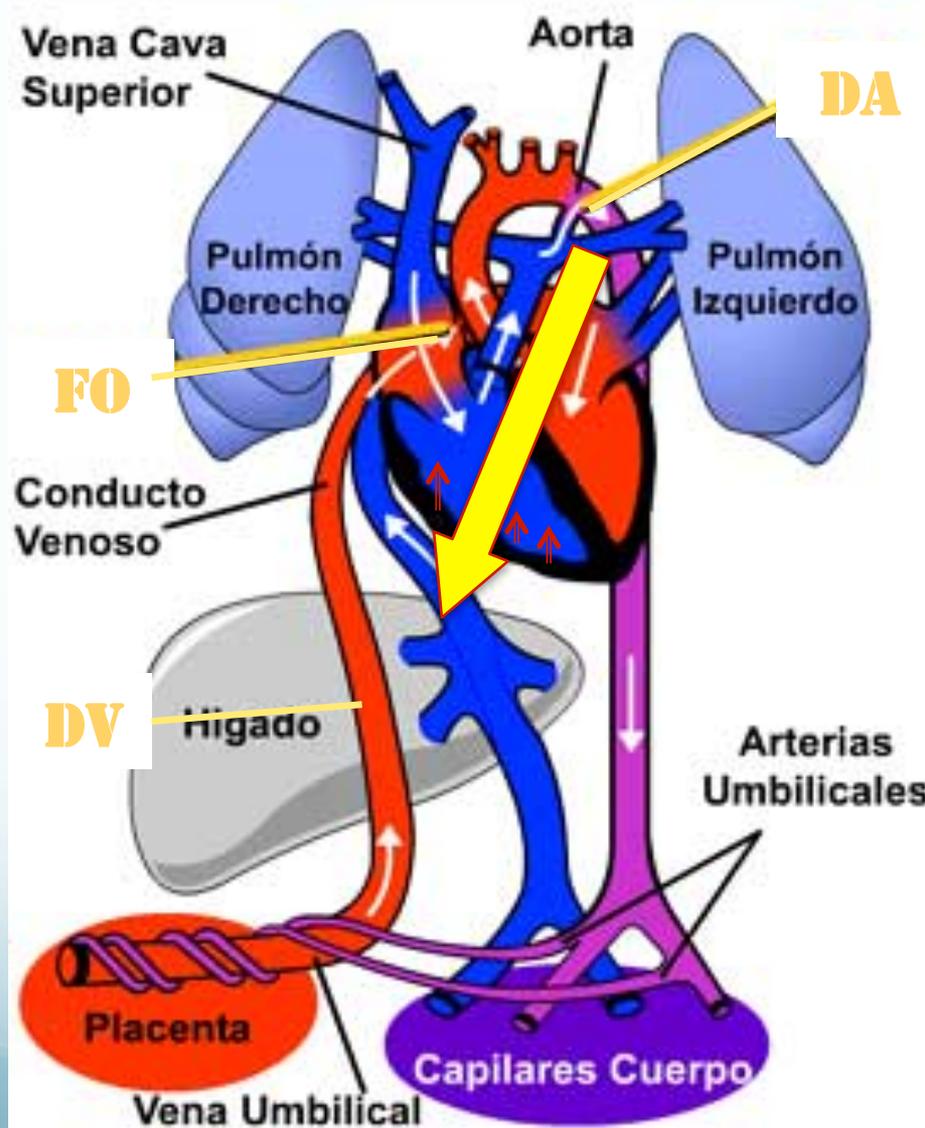
1. Fisiología
2. Derivaciones
3. Lectura sistemática del ECG
4. ECG de riesgo en paciente sano



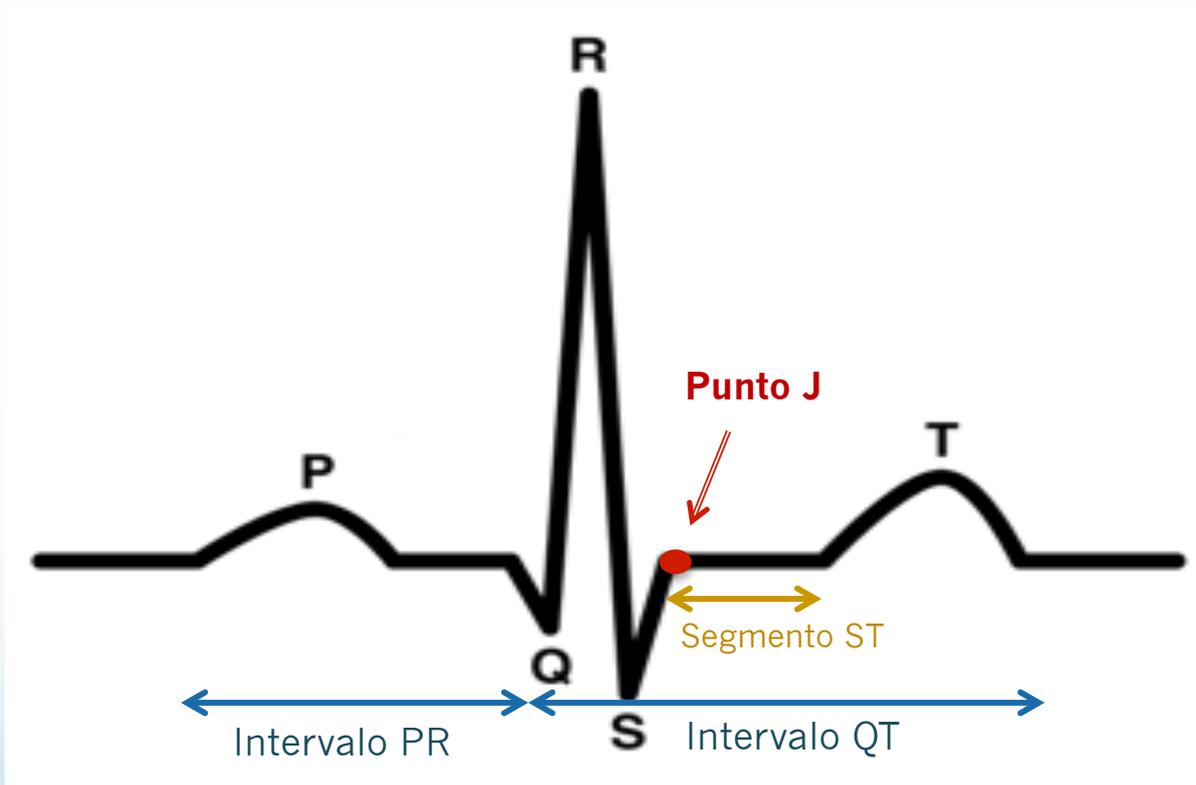
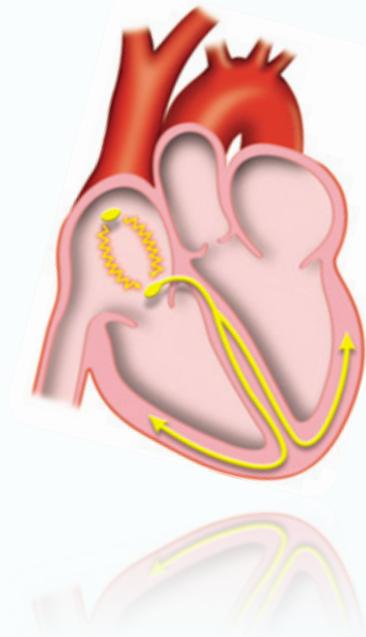
Fisiología



Fisiología



Fisiología



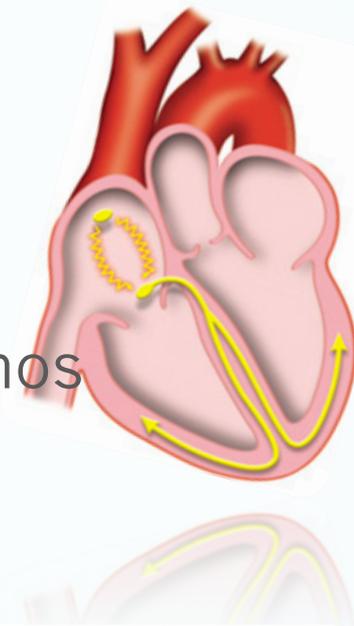
Recuerda:

Intervalo: incluye la onda

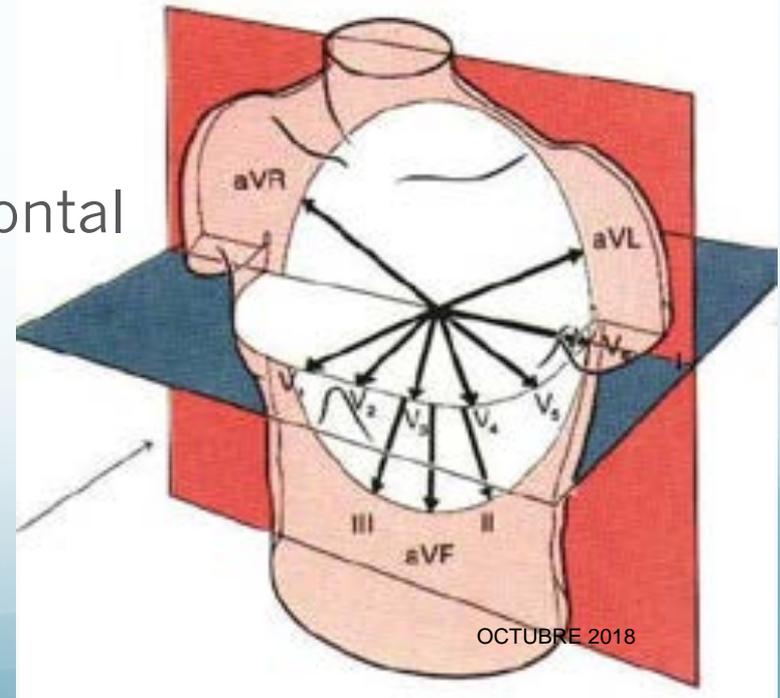
Segmento: no incluye la onda

¿Cómo se registra?

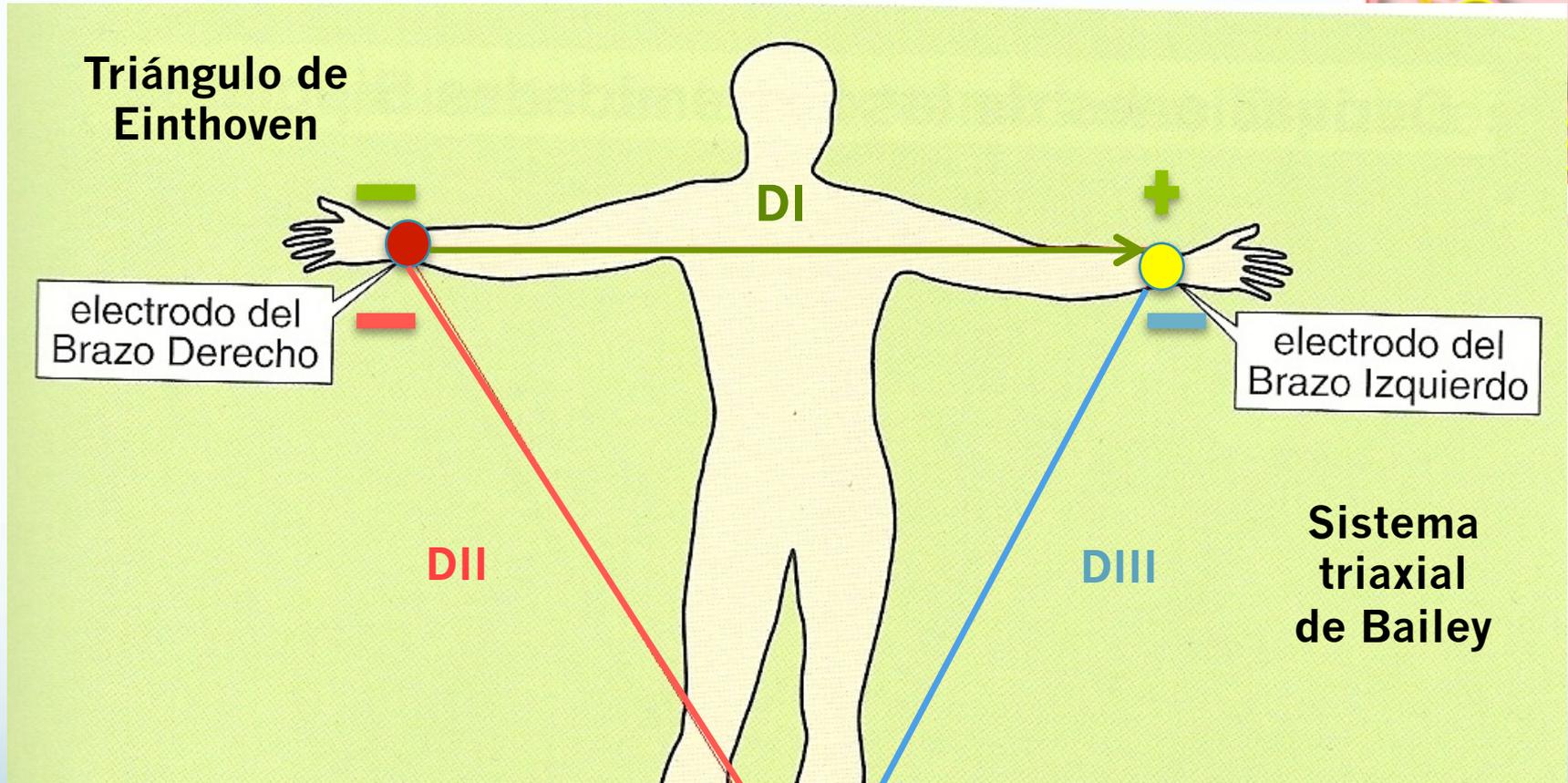
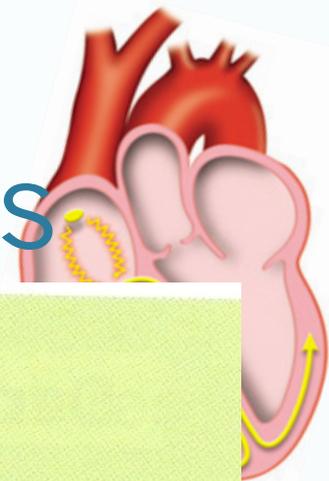
Derivaciones



- Para conseguir un registro en todos los planos cardíacos utilizamos las derivaciones.
- Existen 12 derivaciones:
 - 6 de miembros → Plano frontal
 - 3 derivaciones Bipolares
 - 3 derivaciones Unipolares
 - 6 precordiales → Plano horizontal



Derivaciones de miembros: Bipolares

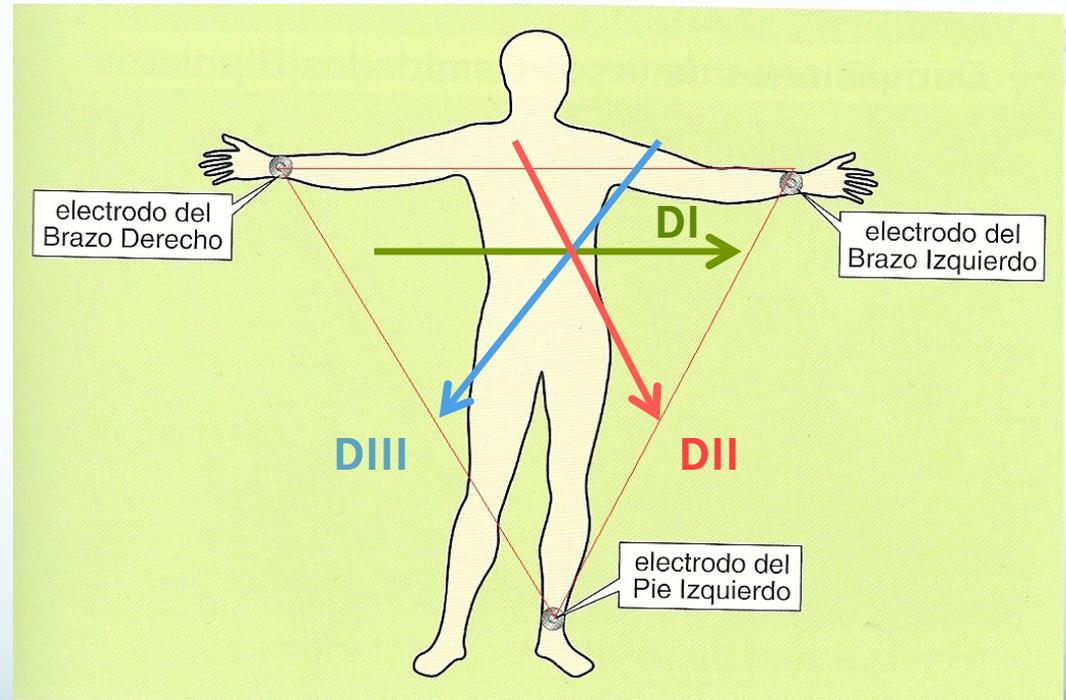
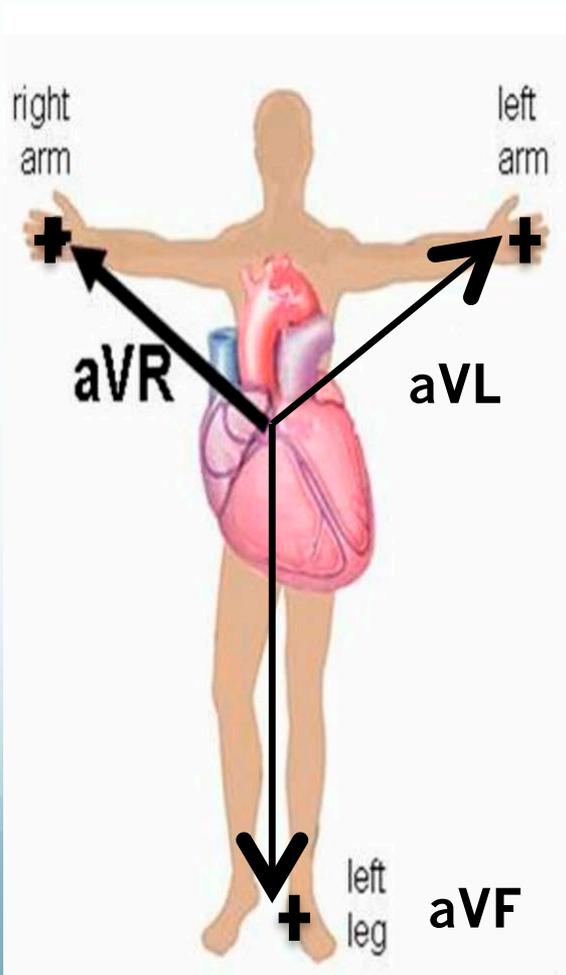
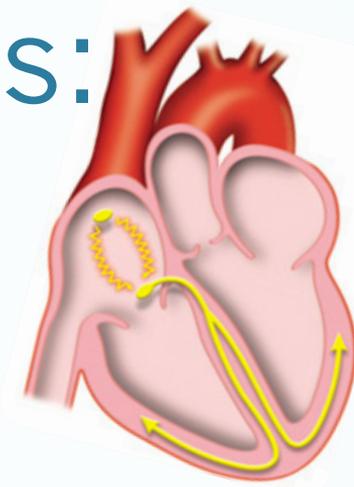


Rojo: brazo derecho.
Amarillo: brazo izquierdo.
Negro: pierna derecha.
Verde: pierna izquierda.

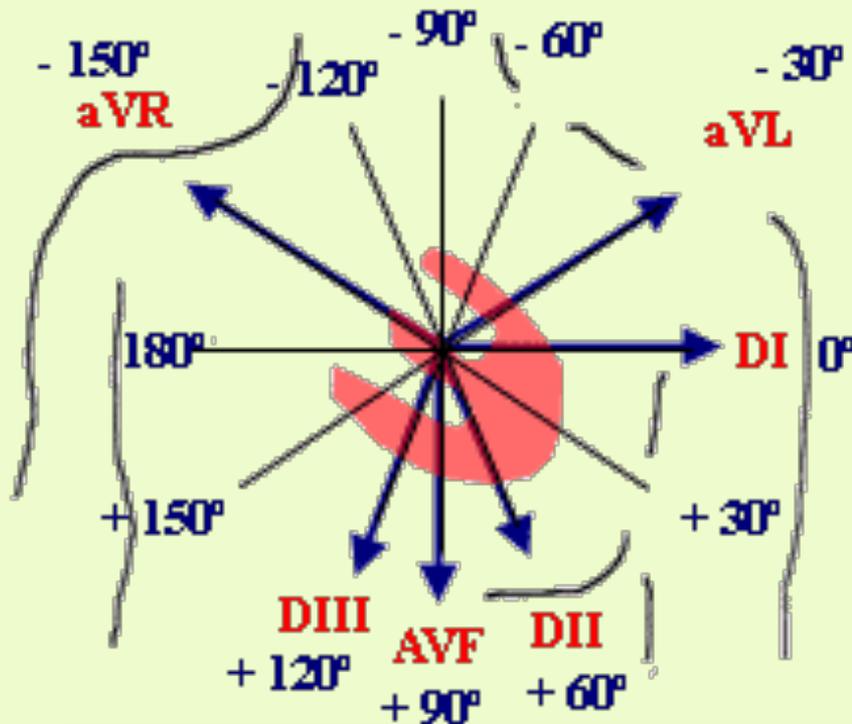
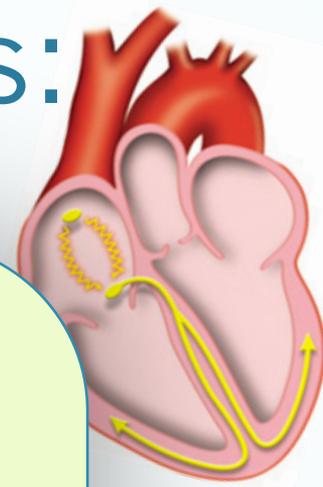
Las tres derivaciones se cortan formando ángulos de 60°.

OCTUBRE 2018

Derivaciones de miembros: Monopolares



Derivaciones de miembros: Monopolares



electrodo del
brazo izquierdo

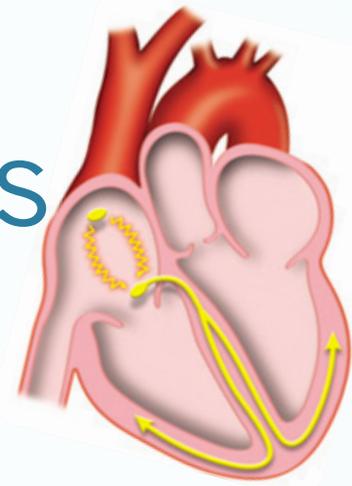
Recuerda: La última letra del nombre indica la localización de electrodo positivo en derivaciones monopolares:

AVF = "F"oot

AVR = "R"ight

AVL = "L"eft

Derivaciones Precordiales



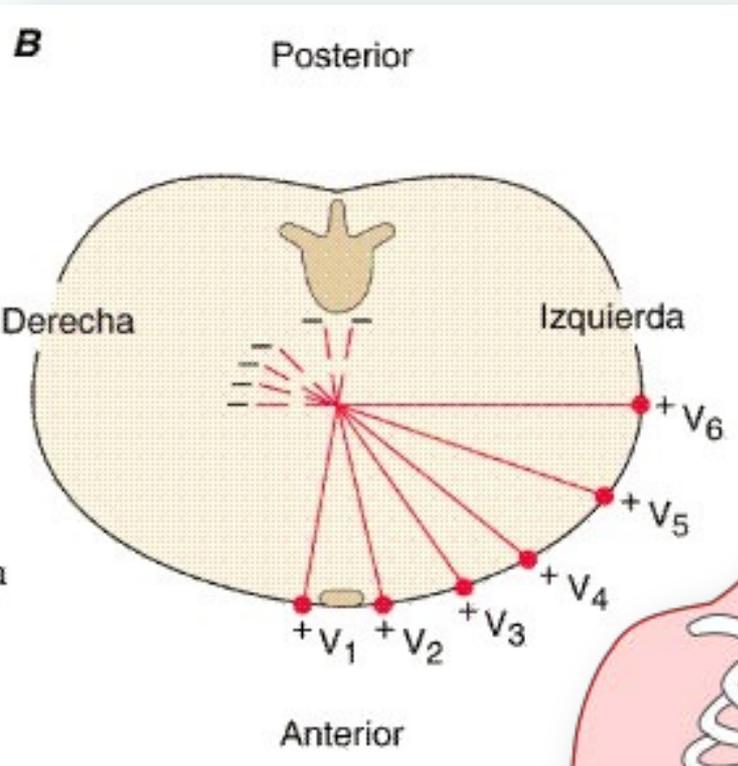
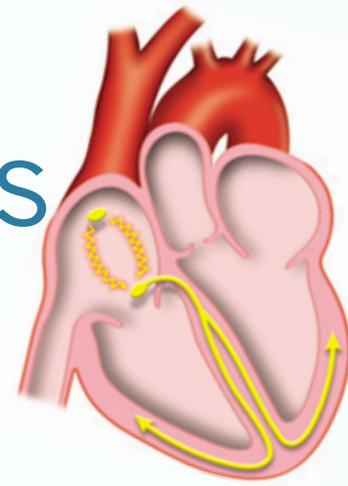
Derivaciones precordiales en niños > 2 años y adultos:

- ✓V1: 4° espacio intercostal derecho en el borde esternal.
- ✓V2: 4° espacio intercostal izquierdo en el borde esternal.
- ✓V3: entre V2 y V4.
- ✓V4: en 5° espacio intercostal izquierdo en línea medio clavicular.
- ✓V5: en línea axilar anterior izquierda al mismo nivel horizontal de V4.
- ✓V6: en línea axilar media izquierda al mismo nivel horizontal de V4.

Derivaciones precordiales en neonatos y lactantes menores de 2 años:

- ✓V4R: en el 5° espacio intercostal derecho en línea medio clavicular. Es simétrico a V4 pero en el lado derecho.
- ✓V3 se suprime. —
- ✓El resto de las derivaciones precordiales se colocan igual que a otras edades.

Derivaciones Precordiales

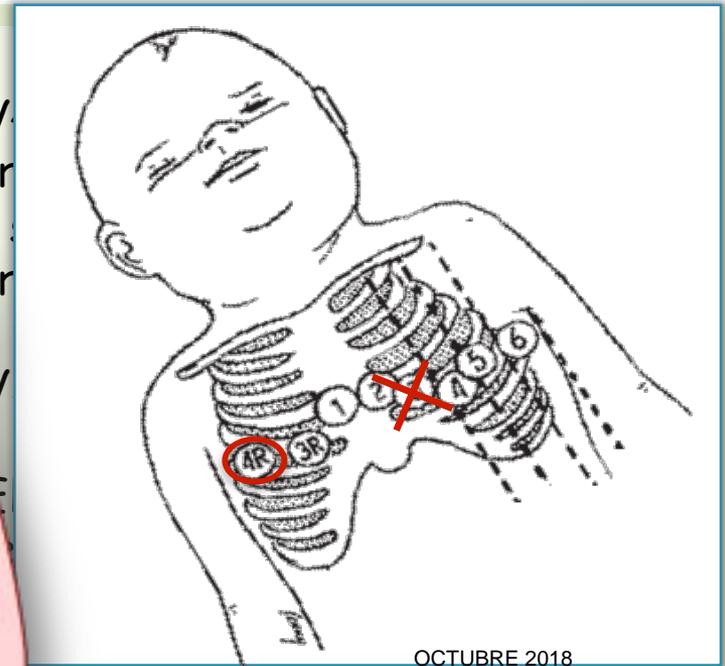
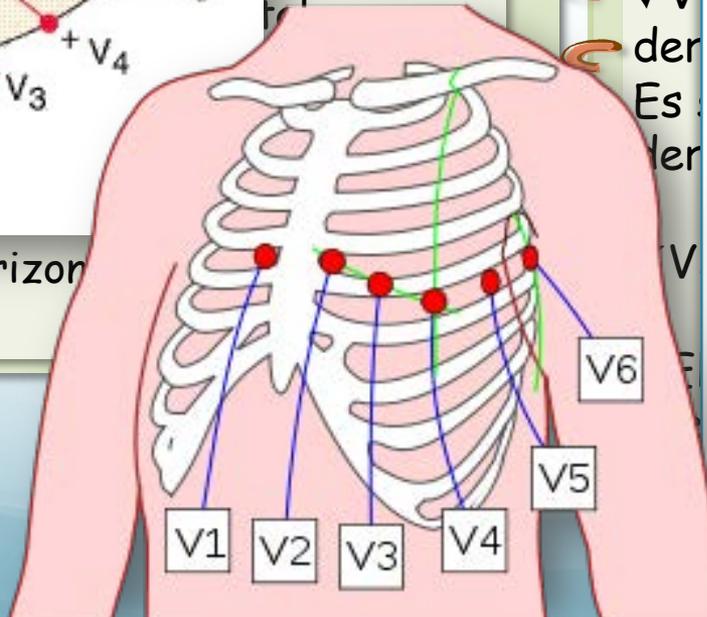


niños > 2 años y

derecho en
izquierdo

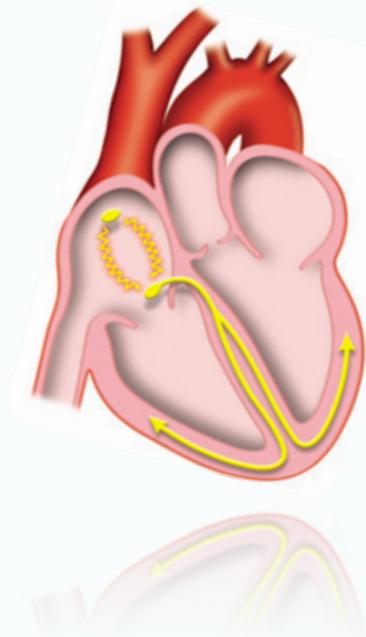
Derivaciones precordiales en neonatos y lactantes menores de 2 años:

- √ V₁
- der
- Es
- der
- V
- E



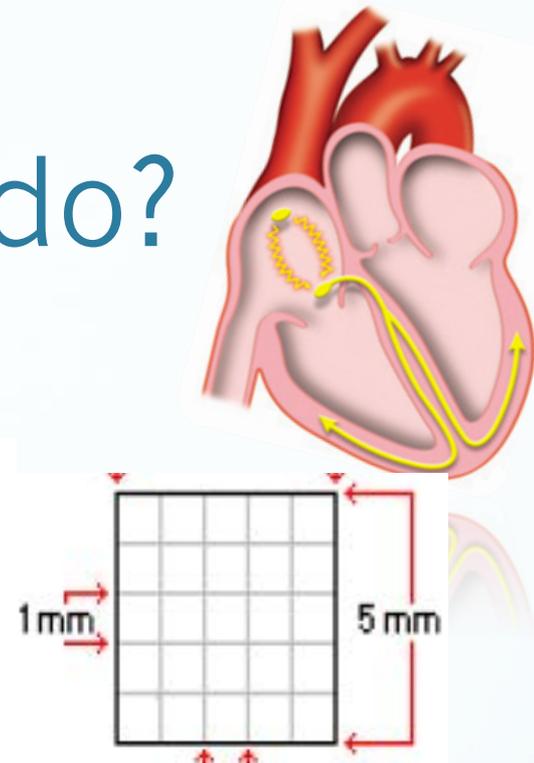
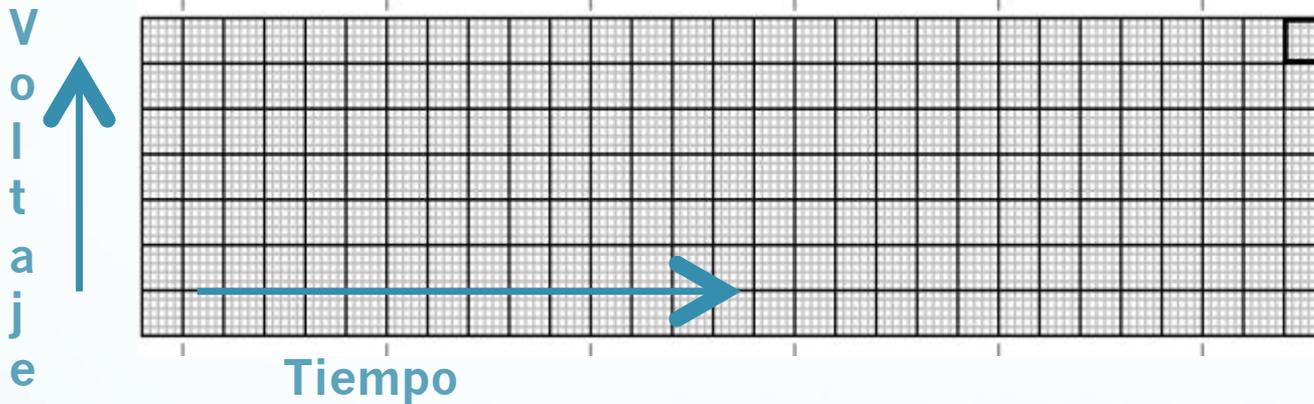
mismo nivel horizon

Lectura Sistemática del Electrocardiograma

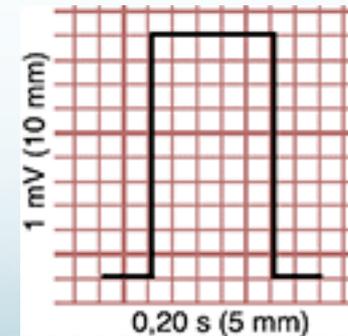


1º ¿Está bien calibrado?

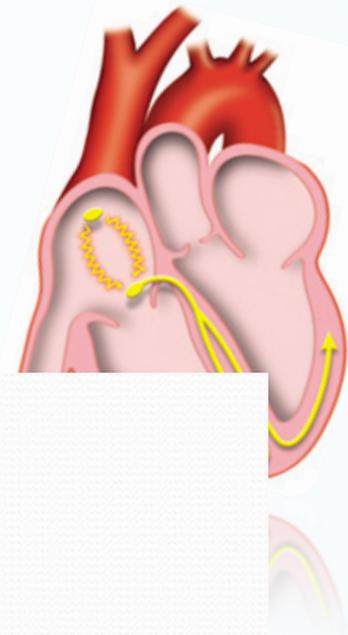
- Características del papel:



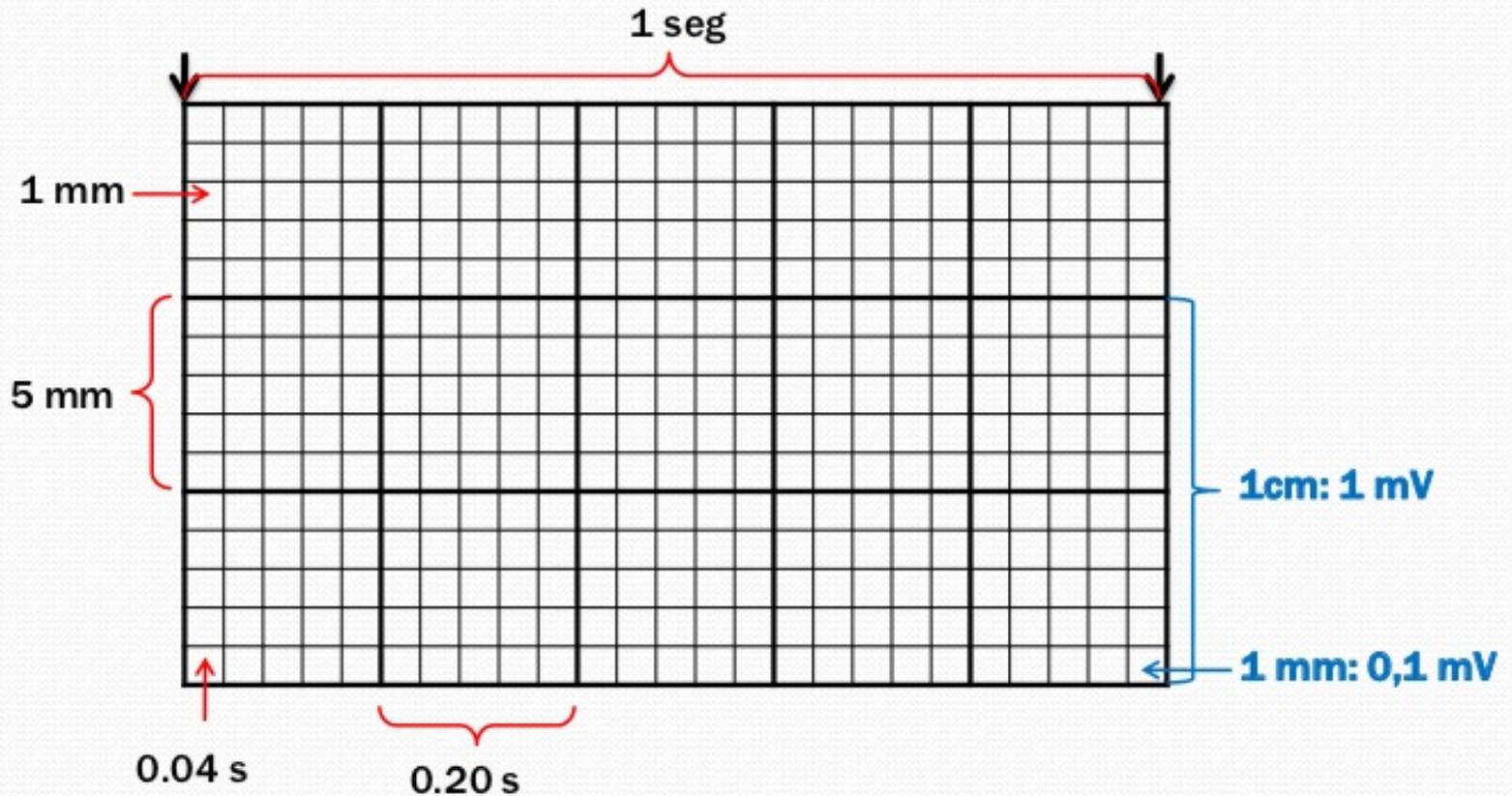
El calibrado habitual es:
10 mm = 1 mV
25 mm = 1 seg



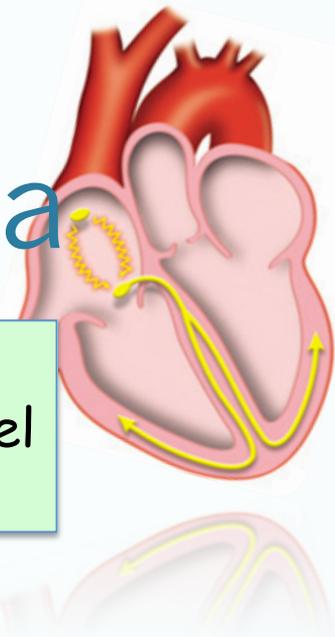
1º ¿Está bien calibrado?



- Características del papel:

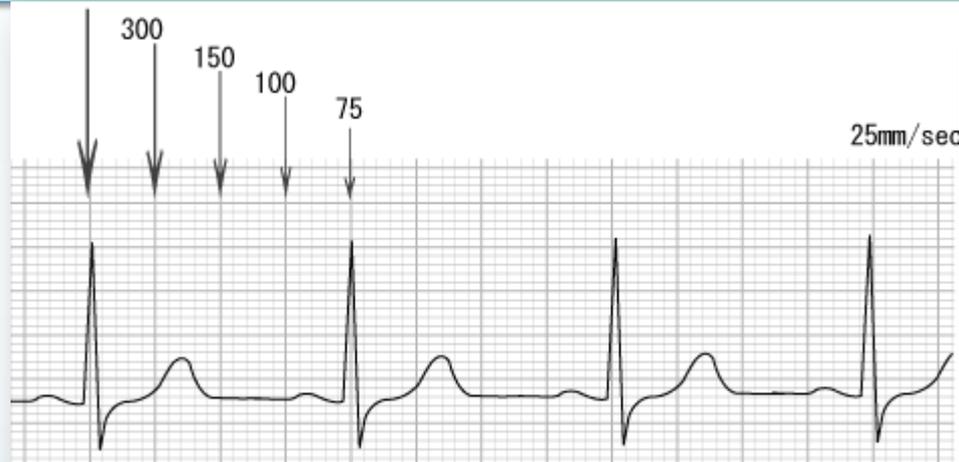


2º Frecuencia Cardiaca



Método 1:

Se divide 300 entre cada cuadrado grande que hay entre el R-R

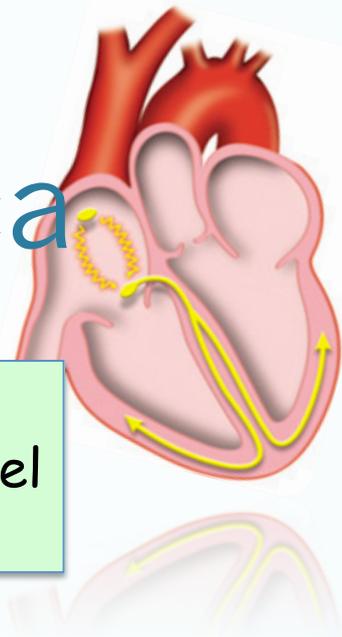


Método 2:

Contar el número de complejos QRS en una tira de ECG (en tira larga de DII) multiplicado x 6.

¡No está afectado por la existencia de arritmias respiratorias!

2º Frecuencia Cardiaca



Valores Medios en función de edad

Edad	Valor medio	Valores mín - máx
RN	145	90 - 180
6 meses	145	105 - 185
1 año	132	105 - 170
4 años	108	72 - 135
14 años	85	60 - 120

Método 1:

Se divide 300
R-R

entre el

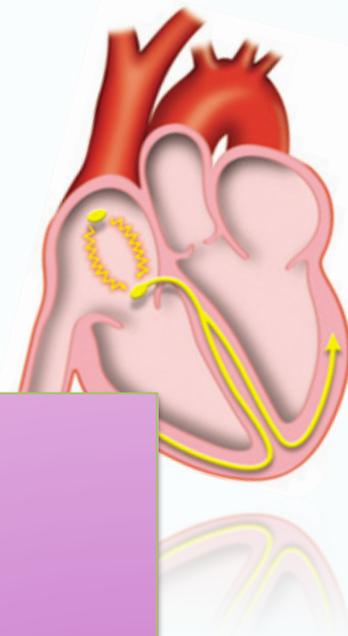
Recuerda...

Método
Contar
múltiple

En niños el gasto cardiaco depende mas de la frecuencia cardiaca que de el volumen-latido. A medida que avanza el tiempo, el volumen-latido se va incrementando y la frecuencia cardiaca cae progresivamente desde los dos meses de vida.

(DII)

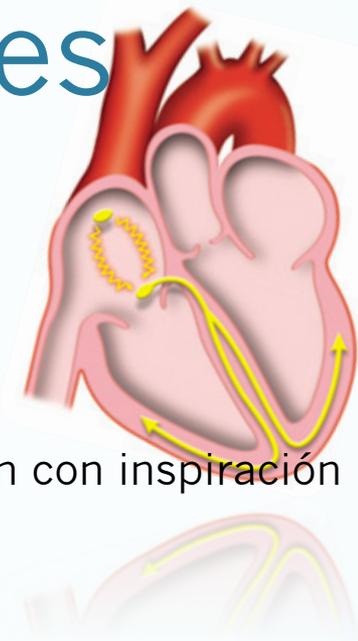
3º Ritmo sinusal



- Ondas P generadas en el nodo sinusal.
 - ✓ Positivas en: I, II, III, aVF, de V2 a V6.
 - ✓ Negativas en: aVR.
 - ✓ Variables (+, - ó \pm) en : V1 y aVL.
 - ✓ Eje entre 0-90°
- Cada P seguido de complejo QRS
- Intervalo PR constante
- Misma distancia entre R-R (Rítmico)

Si aparecen ondas P pero no cumplen estas características diremos que el ritmo es auricular pero no sinusal.

Arritmias supraventriculares benignas



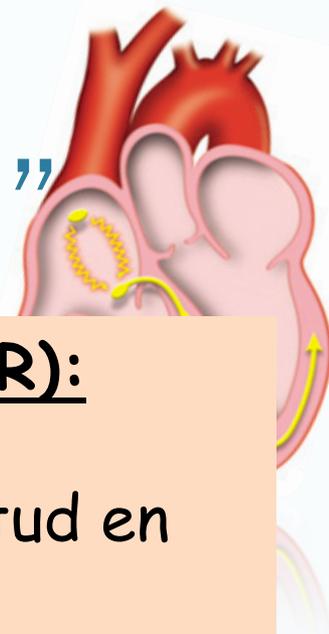
Arritmia respiratoria: Enlentecimiento con espiración y aceleración con inspiración



Paro sinusal: Fisiológicas si $< 1,8$ seg



Crecimientos onda “P”



✓ Hipertrofia de aurícula derecha (P PULMONAR):

P altas, picudas, $> 2,5$ mm (2,5 cuadritos) de altitud en cualquier derivación. (Suele verse mejor en DII)

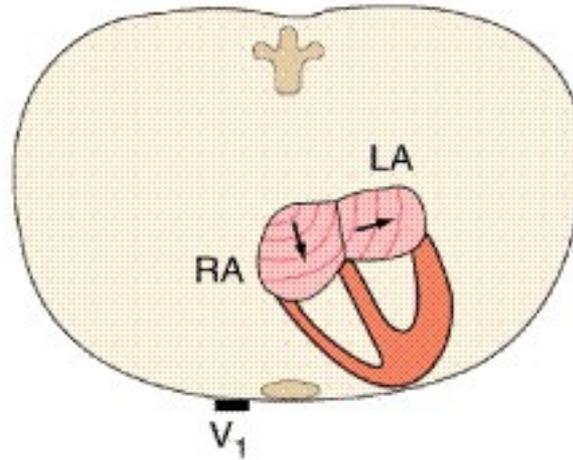
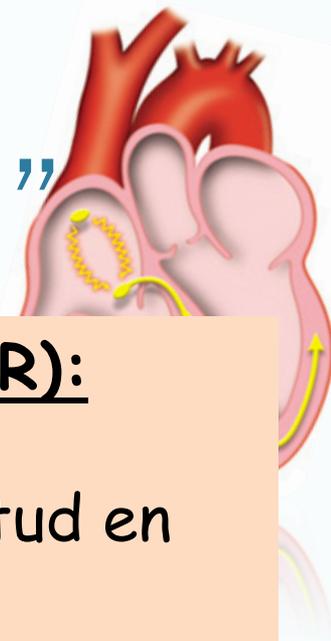
✓ Hipertrofia de aurícula izquierda (P MITRAL):

Prolongación en la duración de la onda P $> 0,10$ seg (2,5 cuadritos)

Onda P bifásica en V1 con un componente negativo importante que indica despolarización tardía de la aurícula izquierda.

En caso de crecimiento biauricular están presentes ambos criterios.

Crecimientos onda "P"



✓ Hipertrofia

P altas, picos en cualquier

✓ Hipertrofia

Prolongación de los cuadritos.
Onda P bifásica importante en la izquierda.

En caso de presencia

RA (Derecha):

Amplitud en

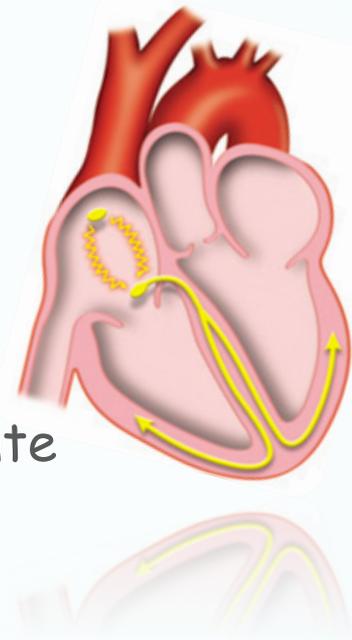
LA (Izquierda):

duración (2,5)

Amplitud en la aurícula

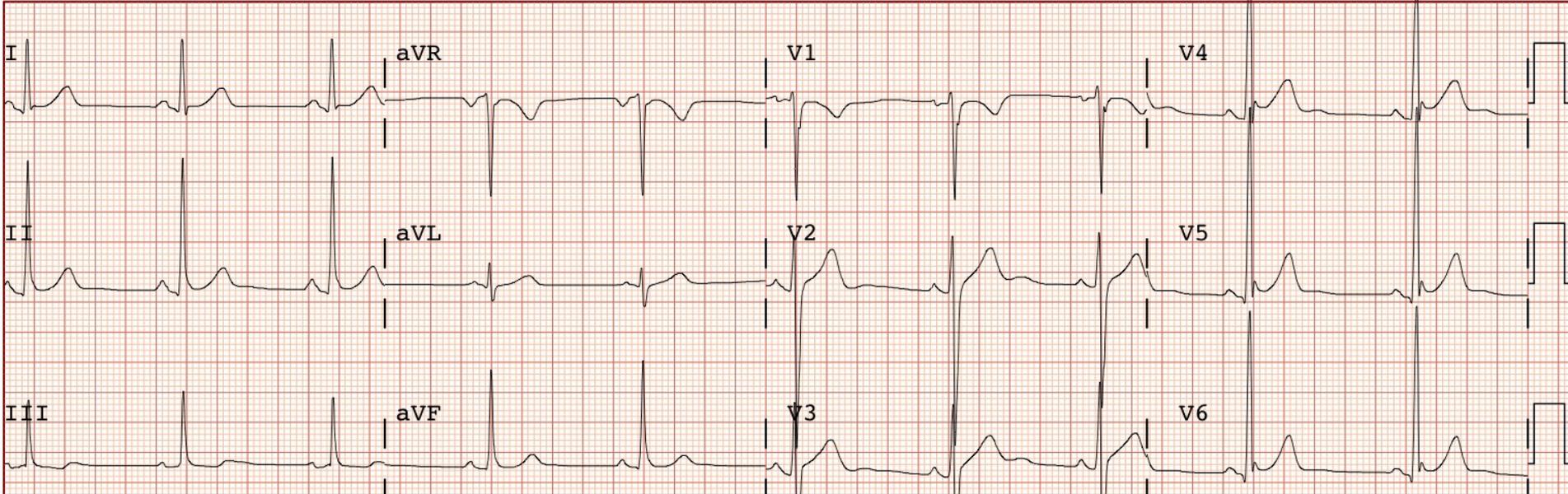
	Normal	Derecha	Izquierda
II			
V ₁			

3° Eje Cardíaco



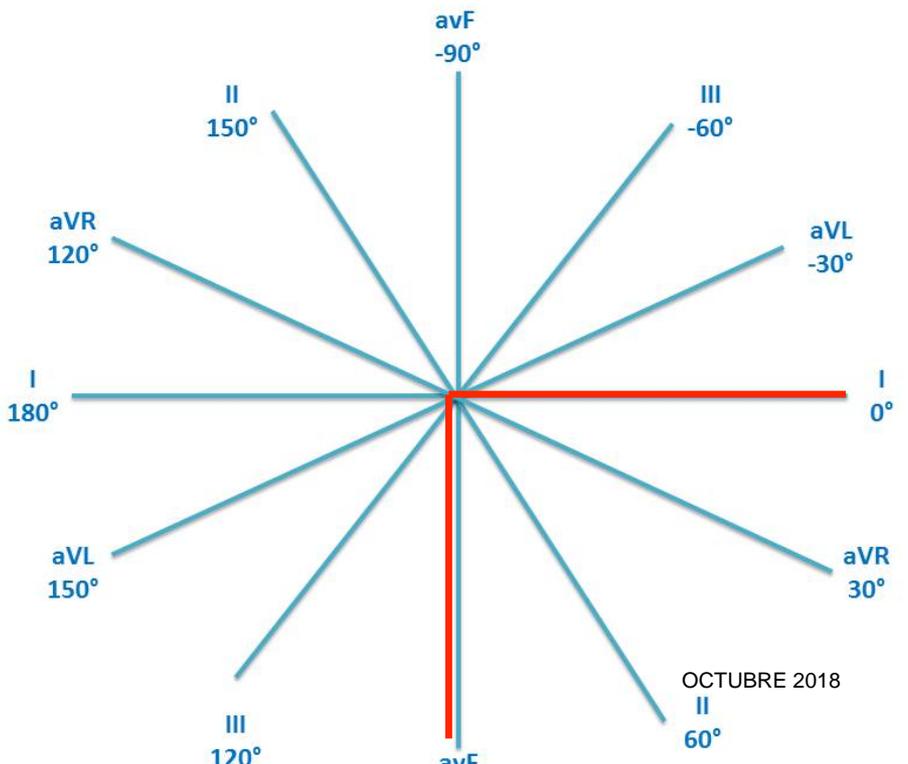
- Paso 1:
 - ✓ Determinamos el cuadrante en el que se sitúa la resultante (suma) de los vectores de las derivaciones I y AVF.

- Paso 2:
 - ✓ Buscar la derivación donde el complejo QRS sea isobifásico.
 - ✓ Sumando 90° a la posición de dicha derivación tendremos los grados donde se sitúan el eje



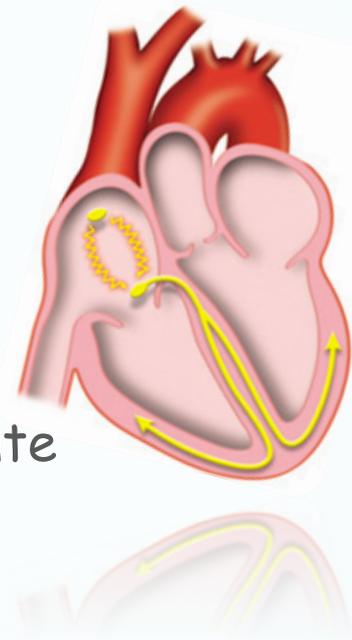
Dispositivo: 02 Velocidad: 25 mm/sec Miembro: 10 mm/

grados donde se sitúan el e



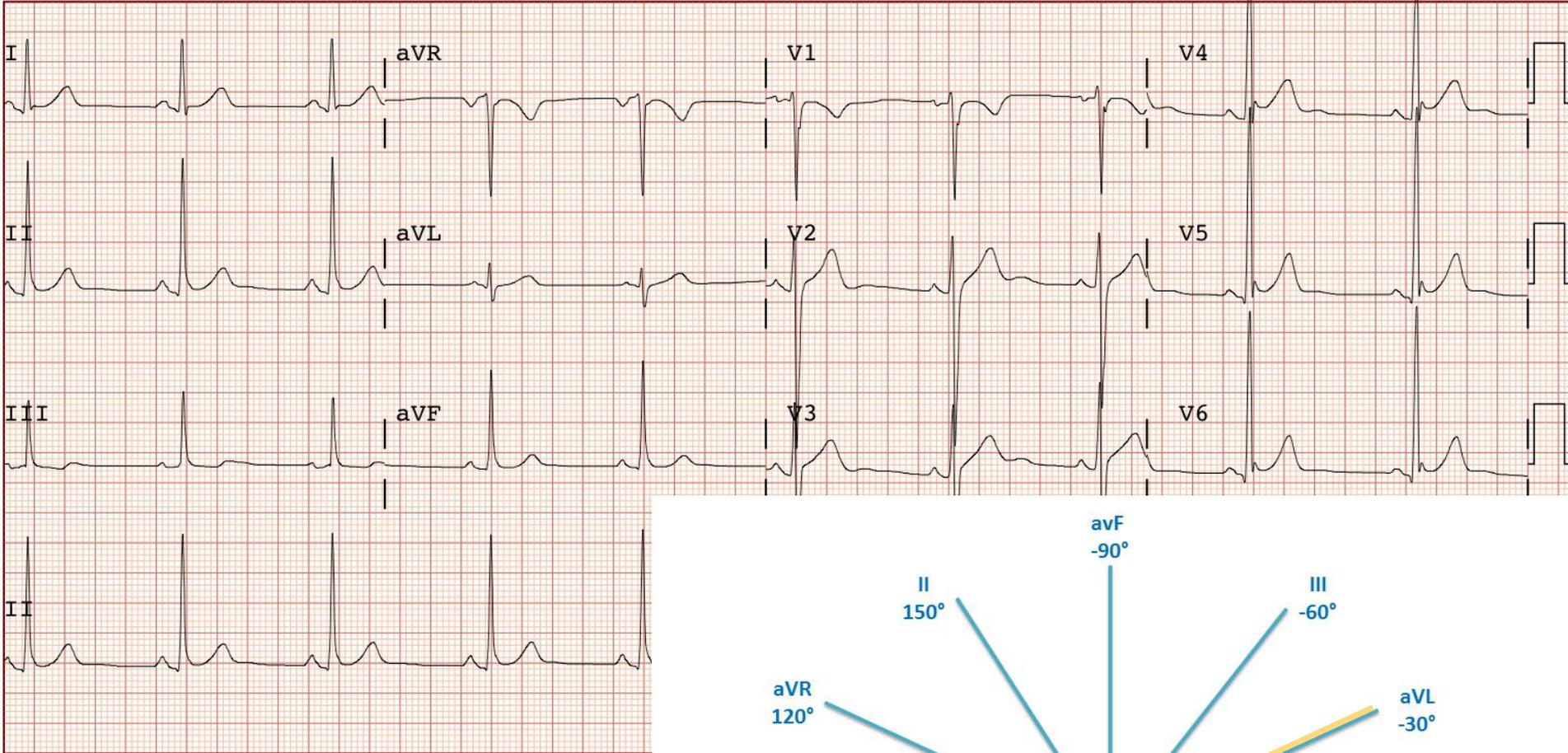
OCTUBRE 2018

3° Eje Cardíaco



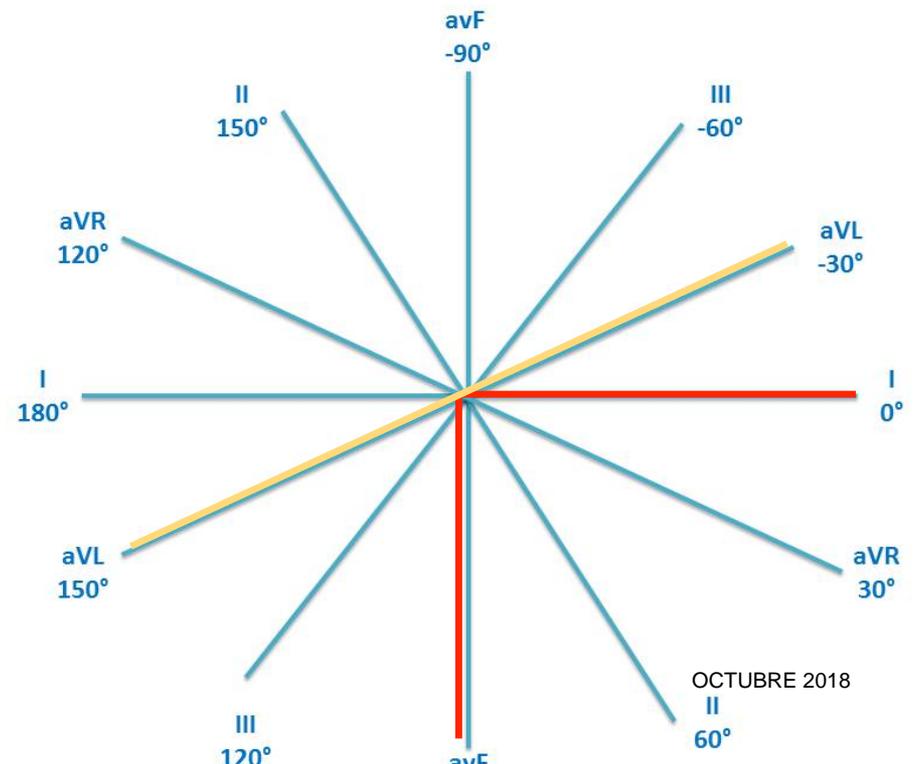
- Paso 1:
 - ✓ Determinamos el cuadrante en el que se sitúa la resultante (suma) de los vectores de las derivaciones I y AVF.

- Paso 2:
 - ✓ Buscar la derivación donde el complejo QRS sea isobifásico.
 - ✓ Sumando 90° a la posición de dicha derivación tendremos los grados donde se sitúan el eje

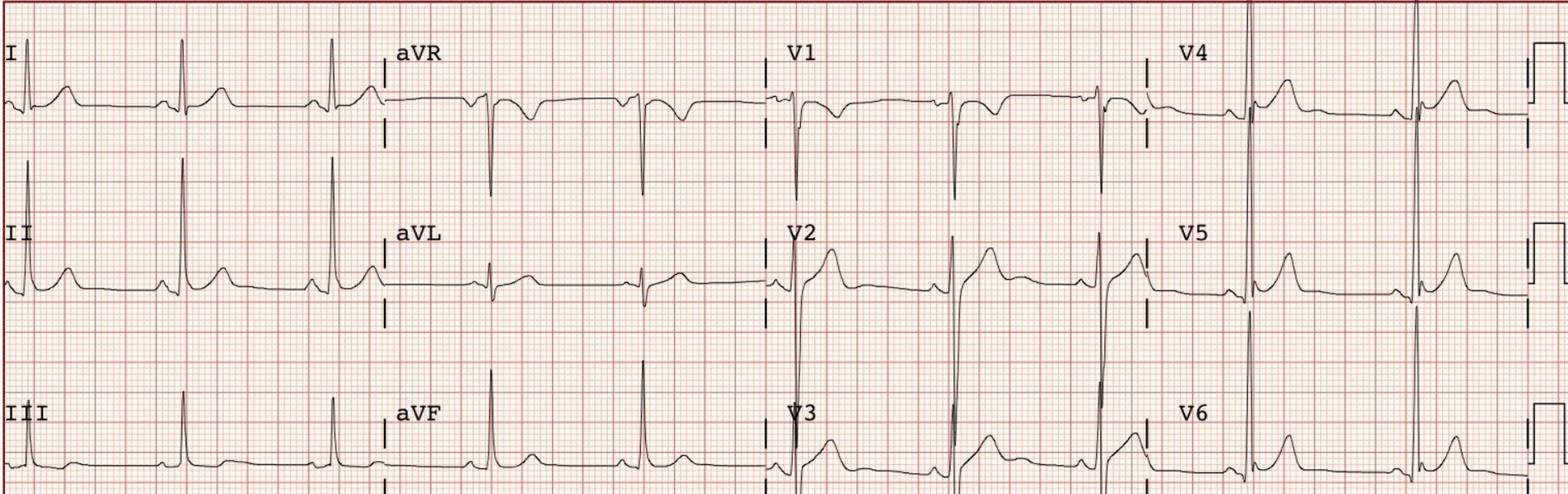


Dispositivo: 02 Velocidad: 25 mm/sec Miembro: 10 mm/

grados donde se sitúan el e

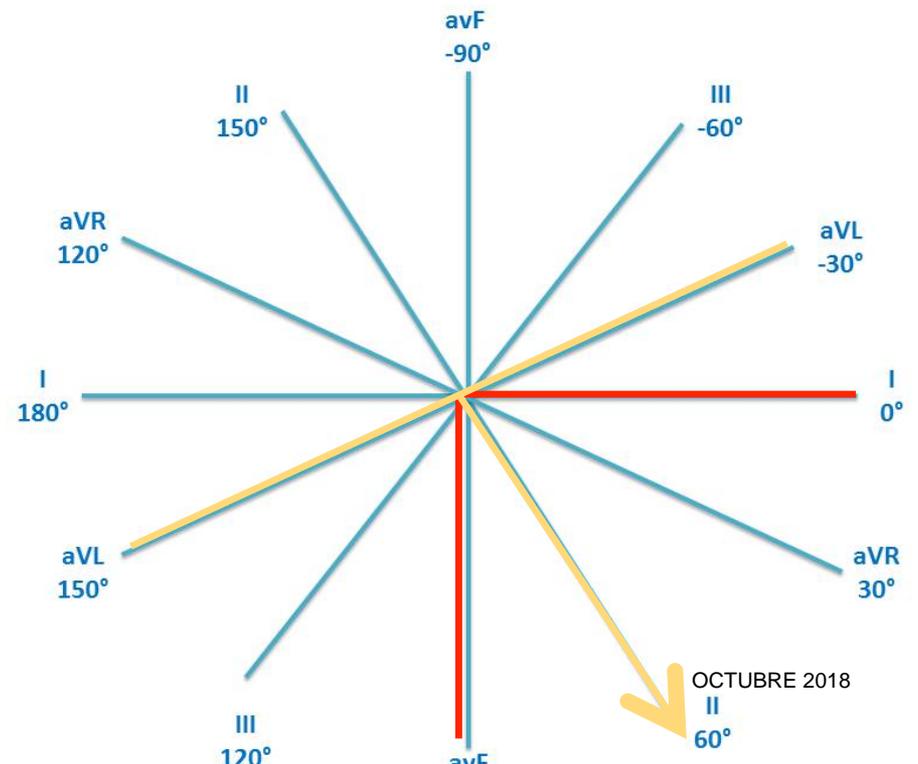


OCTUBRE 2018

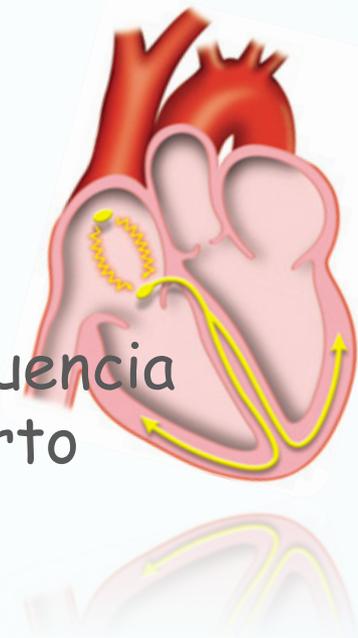


Dispositivo: 02 Velocidad: 25 mm/sec Miembro: 10 mm/

grados donde se sitúan el e



4º Intervalo PR



- ✓ La duración del intervalo PR varía con la frecuencia cardiaca: A mayor FC → Intervalo PR más corto
- ✓ Varía en función de la edad al igual que la FC
- ✓ No valorable si la onda P no es sinusal

Edad	0-7 días	1 semana -1 mes	1-6 meses	6 meses 1 años	1-5 años	5-10 años	10-15 años	>15 años
Frec (lpm)	90-160 (125)	100-175 (140)	110-180 (145)	100-180 (130)	70-160 (110)	65-140 (100)	60-130 (90)	60-100 (80)
Eje QRS	70-180 (120)	45-160 (100)	10-120 (80)	5-110 (60)	5-110 (60)	5-110 (60)	5-110 (60)	5-110 (60)
PR (msg)	80-150 (100)	80-150 (100)	80-150 (100)	50-150 (100)	80-150 (120)	80-150 (120)	90-180 (140)	100-200 (180)

Intervalo PR corto →

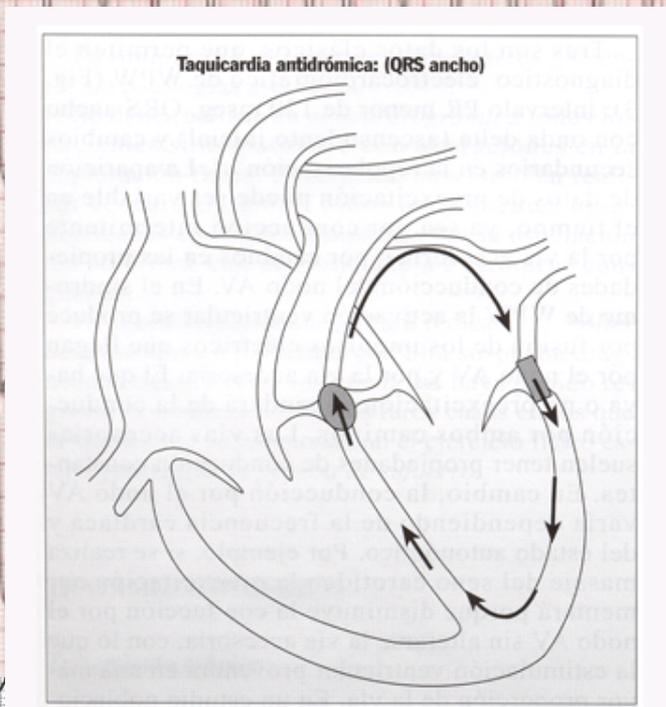
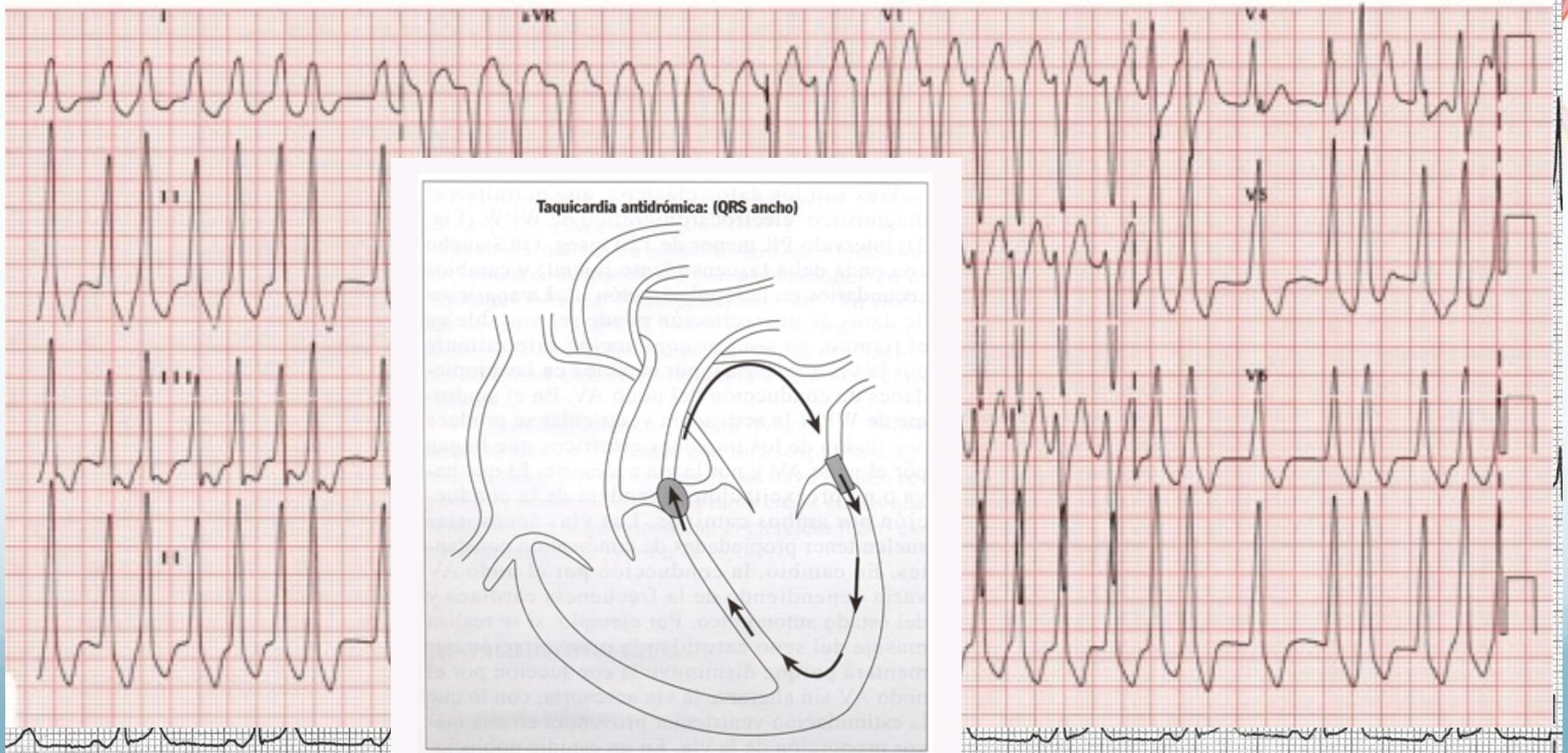
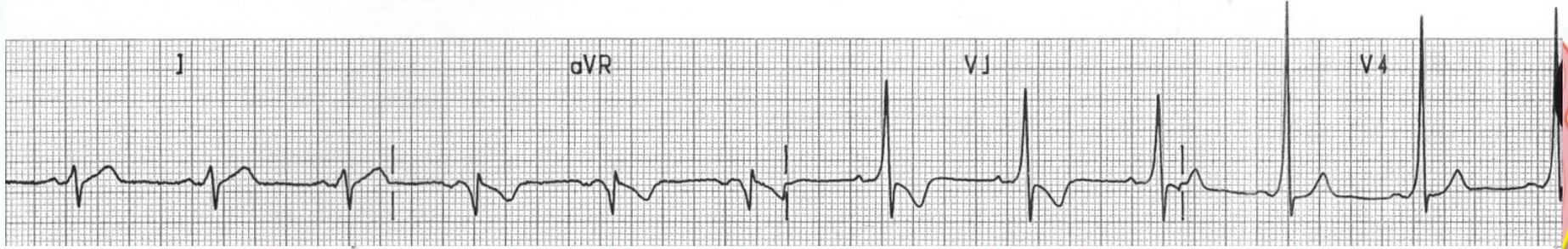
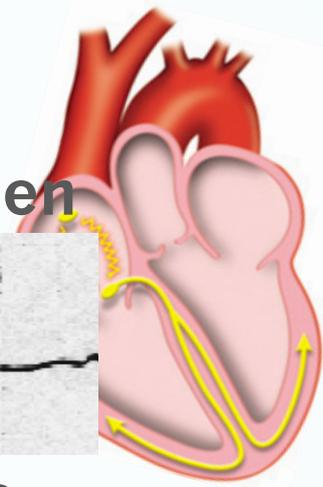


Figura 2
Esquema de la reentrada antidrómica

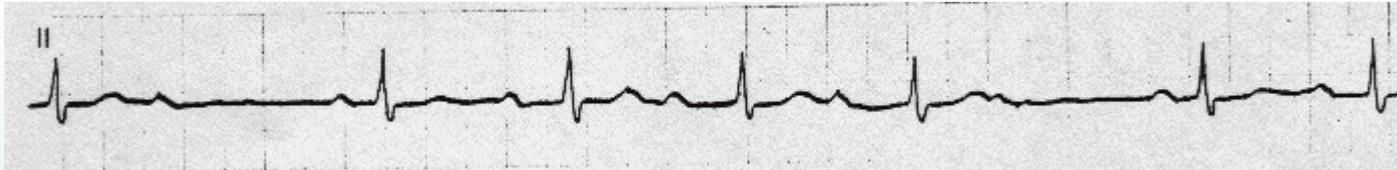
Intervalo PR Largo



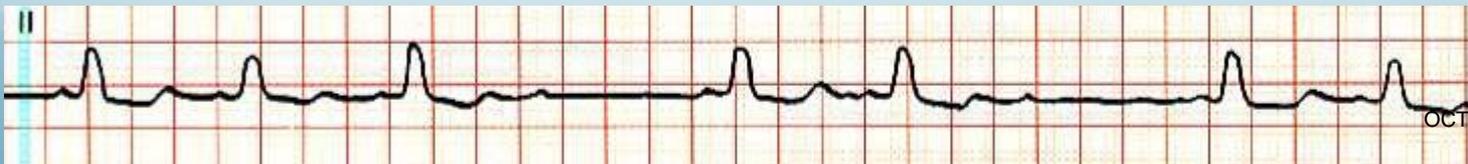
- **Bloqueo AV de primer grado:** Todas las P conducen



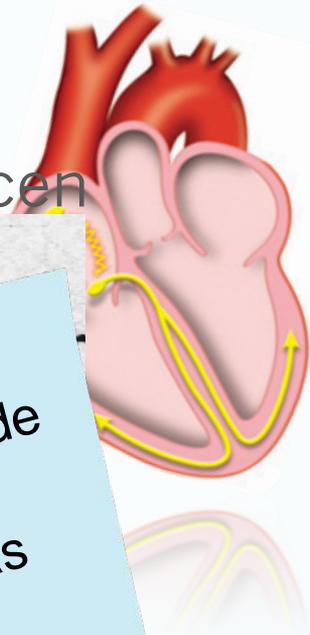
- **Bloqueo AV de segundo grado:** Alguna P no conduce
 - **Mobitz de tipo I (fenómeno Wenckebach):** El intervalo PR se prolonga de forma progresiva hasta que una P no conduce



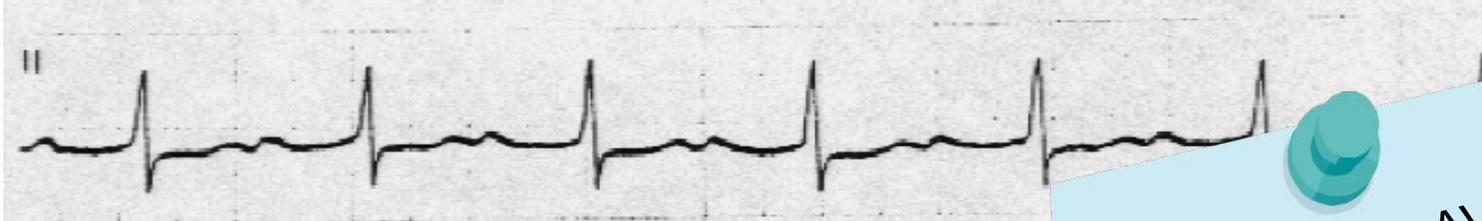
- **Mobitz de tipo II:** la duración del intervalo PR es normal, pero en ocasiones alguna onda P no conduce



Intervalo PR Largo



- **Bloqueo AV de primer grado:** Todas las P conducen



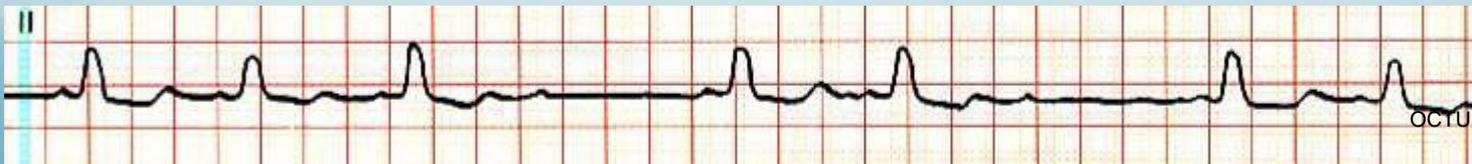
- **Bloqueo AV de segundo grado** conduce

- **Mobitz de tipo I (fenómeno W)** el intervalo PR se prolonga de forma progresiva hasta que una P no conduce

En el bloqueo AV de tercer grado las aurículas van más rápidas que los ventrículos.

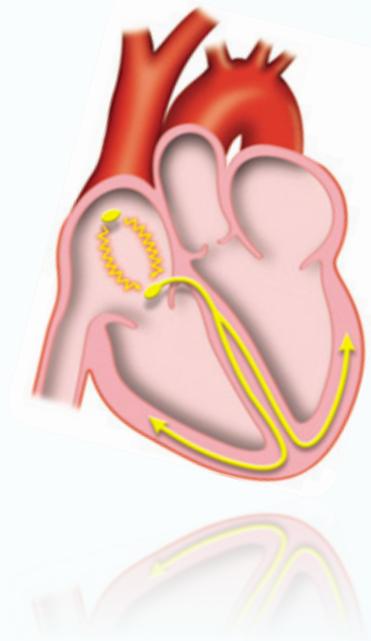


onda P no conduce

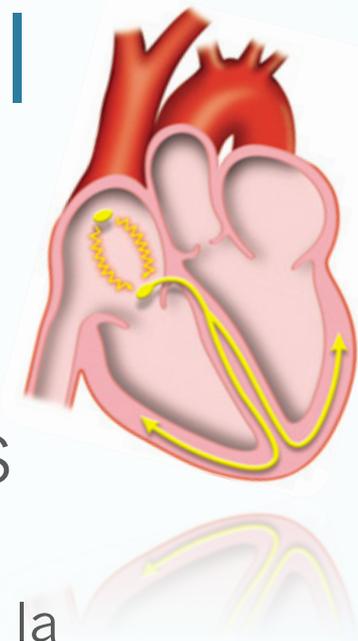


5º Complejo QRS

- Valores normales QRS
- Signos de crecimiento ventricular
- Bloqueos de rama
- Arritmias de QRS estrecho
- Arritmias de QRS ancho



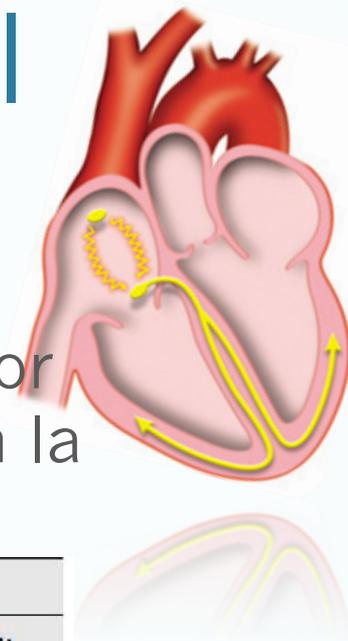
Valores normales del QRS



Hay que valorar:

- **Amplitud:** varía en función de la edad. El QRS presentan voltajes
 - **Altos:** hipertrofias ventriculares o alteraciones de la conducción
 - **Bajos:** miocarditis, pericarditis, ...
- **Relación R/S:** La R será $>$ S (relación R/S mayor) en las derivaciones las cuales se oriente el eje

Valores normales del QRS



- **Duración:** varía con la edad, siendo de menor duración en los lactantes y aumentando con la edad

Tabla IV. Duración QRS; LSN (límites superiores de la normalidad) según edad

Edad (años)	RN -3 a	3-8 a	8-12 a	12-16 a	Adulto
Duración (seg.)	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10

- **Onda Q:** en condiciones normales aparecen en precordiales izquierdas

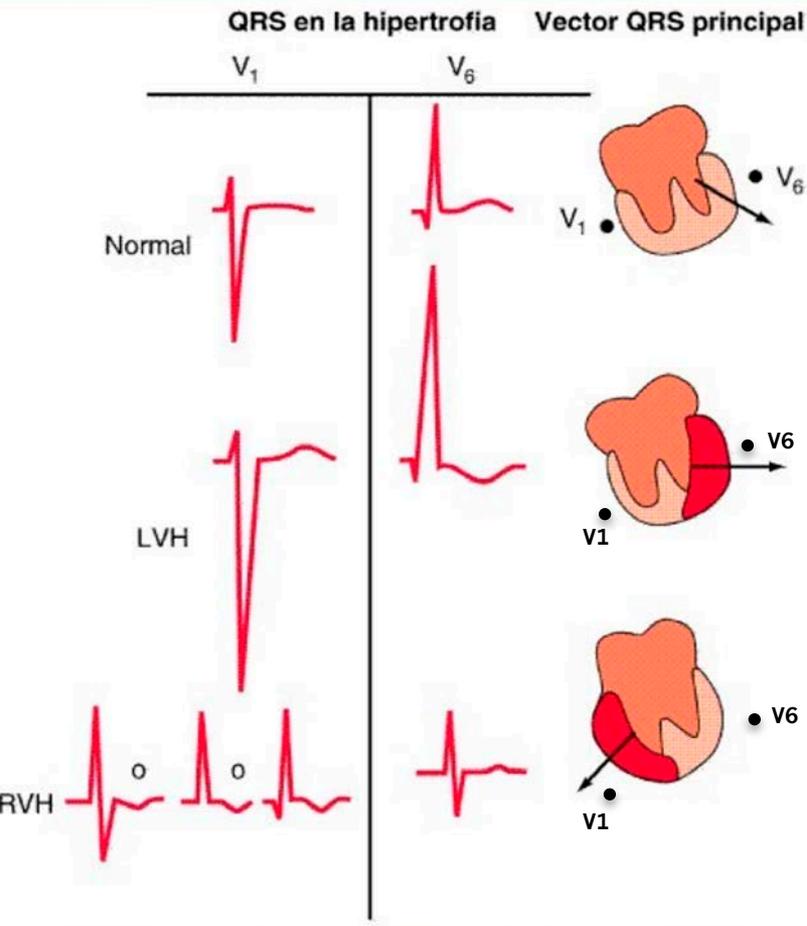
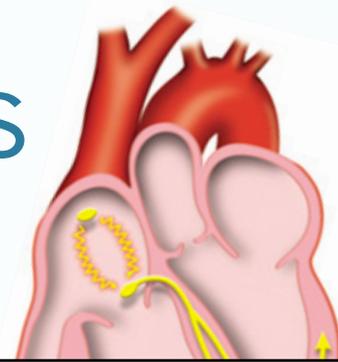
Son patológicas si:

Duran > 0,03 seg

Amplitud > 1/4 de la siguiente onda R

Tiene más importancia patológica la anchura que la profundidad

Hipertrofias ventriculares



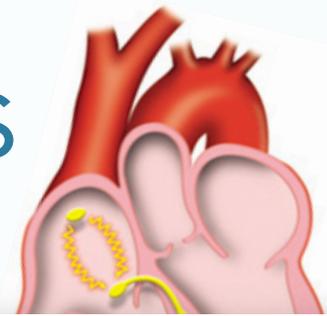
Hipertrofia ventricular Derecha

- **Eje** derecho.
- Ondas R altas en precordiales derechas
- Ondas S profundas en precordiales izquierdas.
- Ondas R altas en AVR
- **Signos sobrecarga VD:**
Patrón S1Q3T3

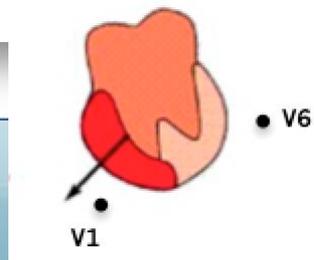
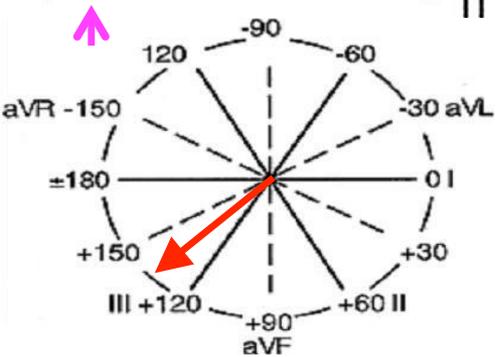
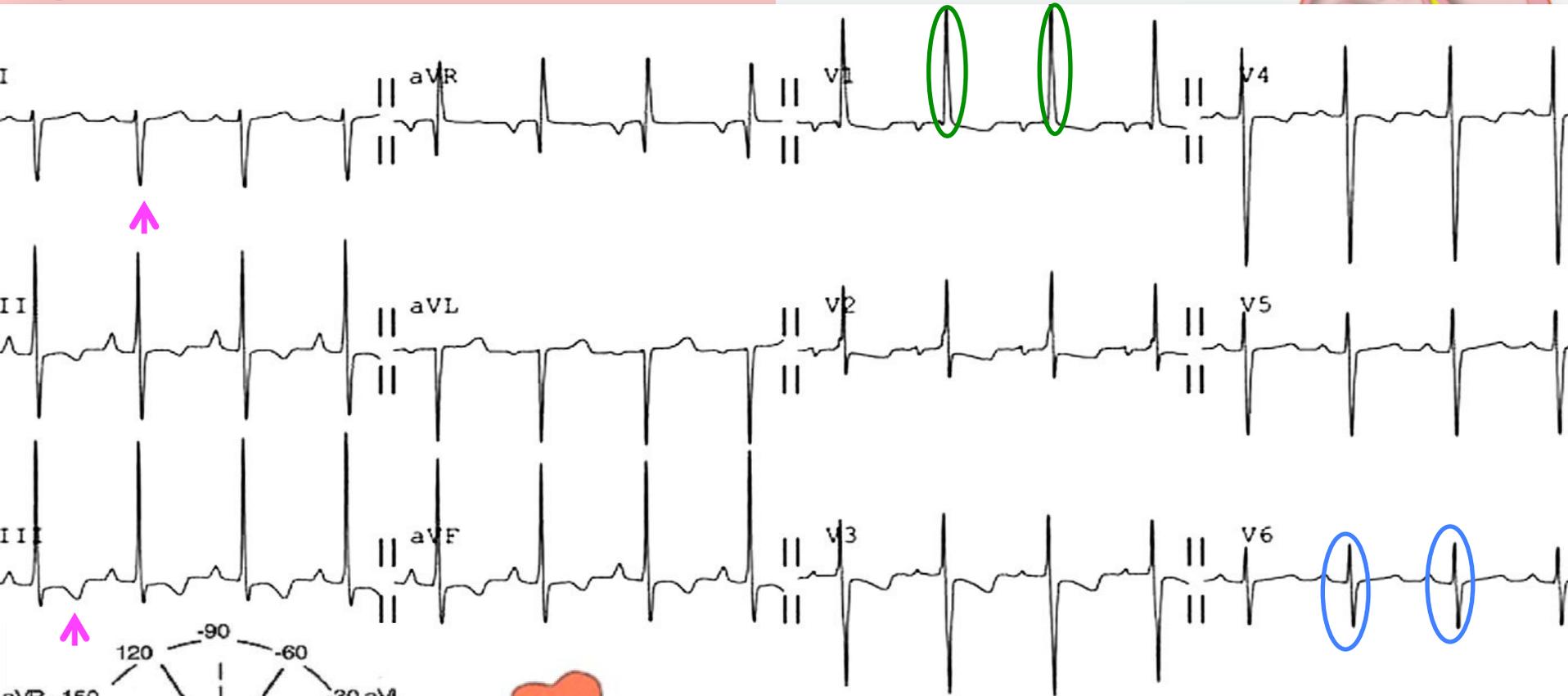
Hipertrofia ventricular Izquierda

- **Eje** normal ó izquierdo.
- Ondas R altas en precordiales izquierdas
- Ondas S profundas en precordiales derechas
- Ondas R altas en AVL
- **Signos sobrecarga VI:**
Ondas T negativas V5-6

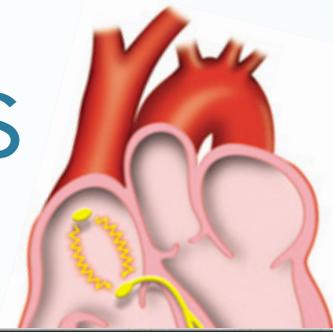
Hipertrofias ventriculares



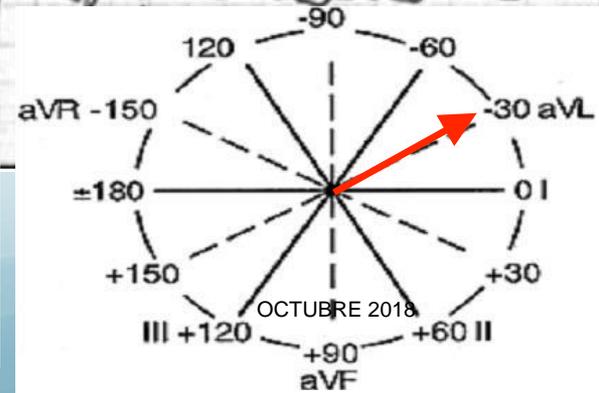
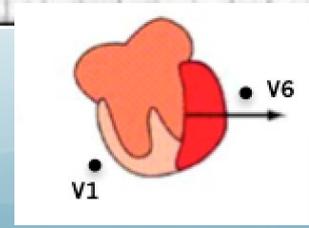
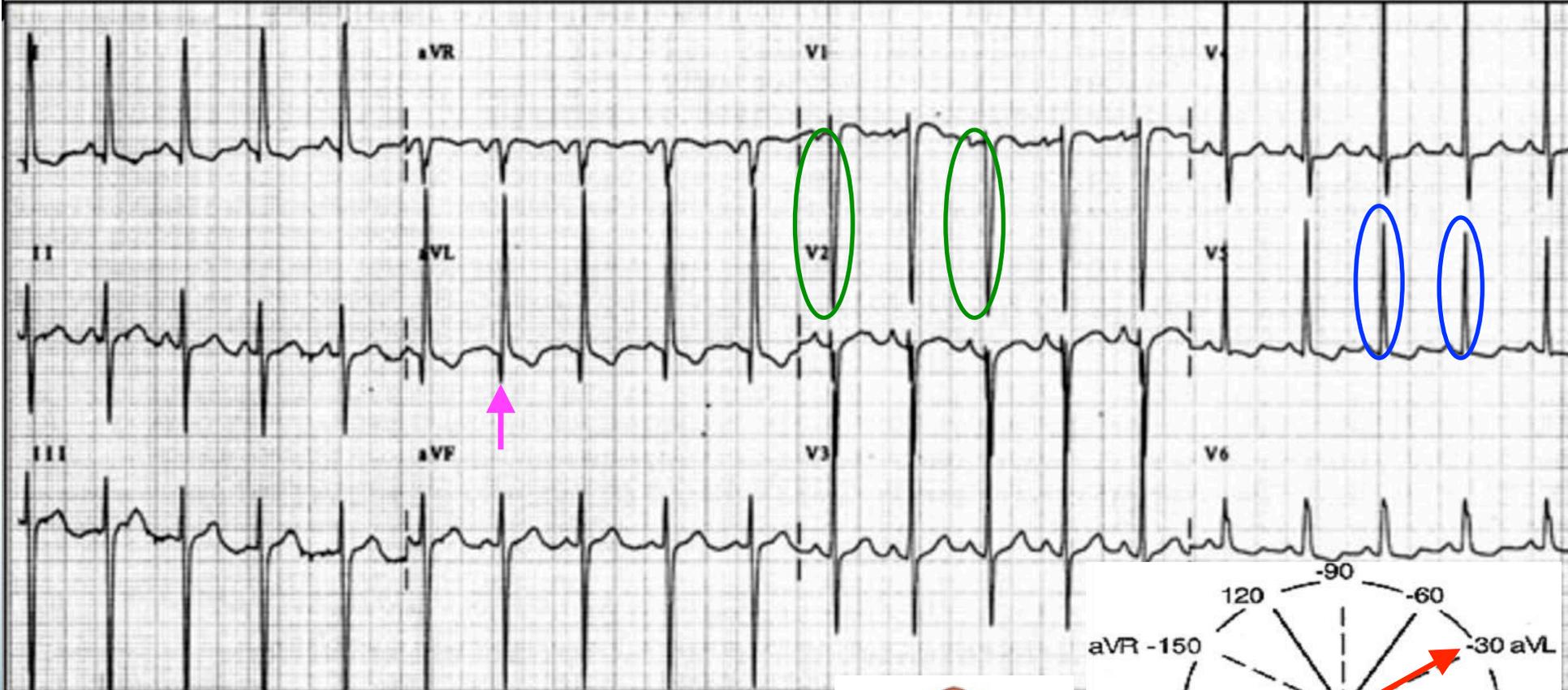
Hipertrofia Ventricular Derecha



Hipertrofias ventriculares



Hipertrofia Ventricular Izquierda

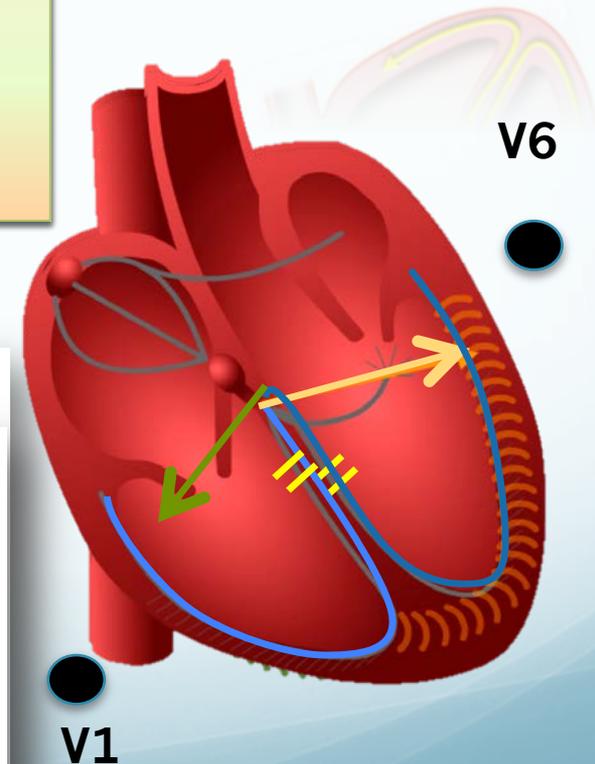
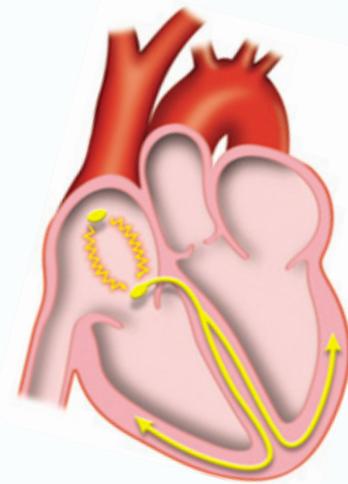
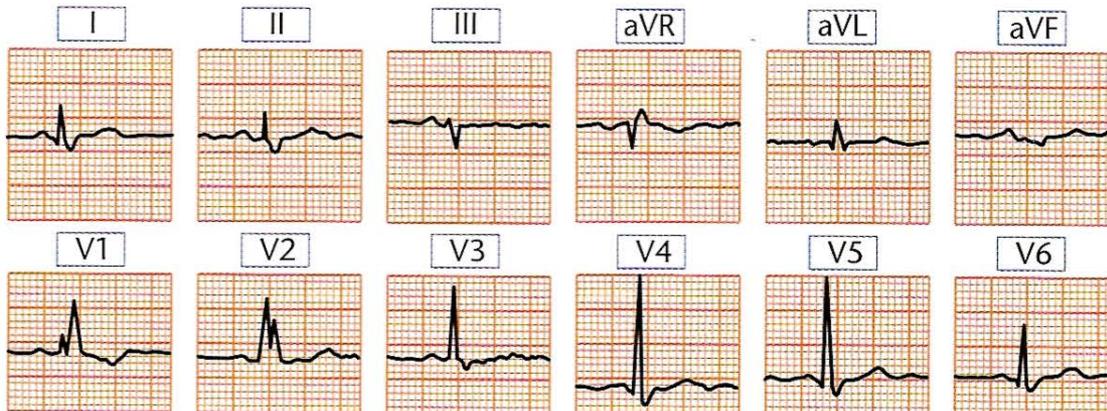


Bloqueos de Rama

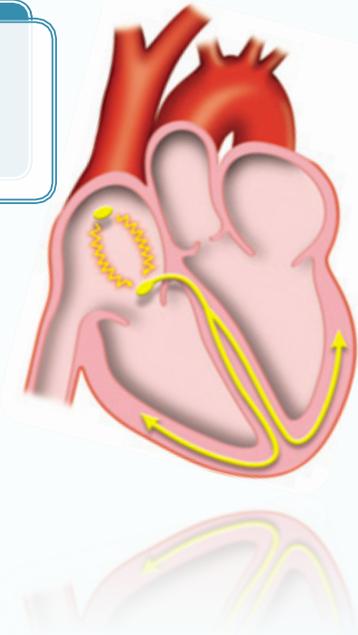
BLOQUEO DE RAMA DERECHA (BRDHH):

- ✓QRS ancho.
- ✓Eje derecho
- ✓Patrón de rsR' en precordiales derechas (V1, V2).
- ✓Ondas S anchas en V5, V6.

Bloqueo completo → QRS ancho
Bloqueo incompleto → QRS estrecho



Taquicardia de QRS estrecho (<0,10seg)



¿Intervalo R-R constante?
(regular)

No

Fibrilación auricular

Si

¿Tiene ondas P?

Si

Taquicardia auricular

No

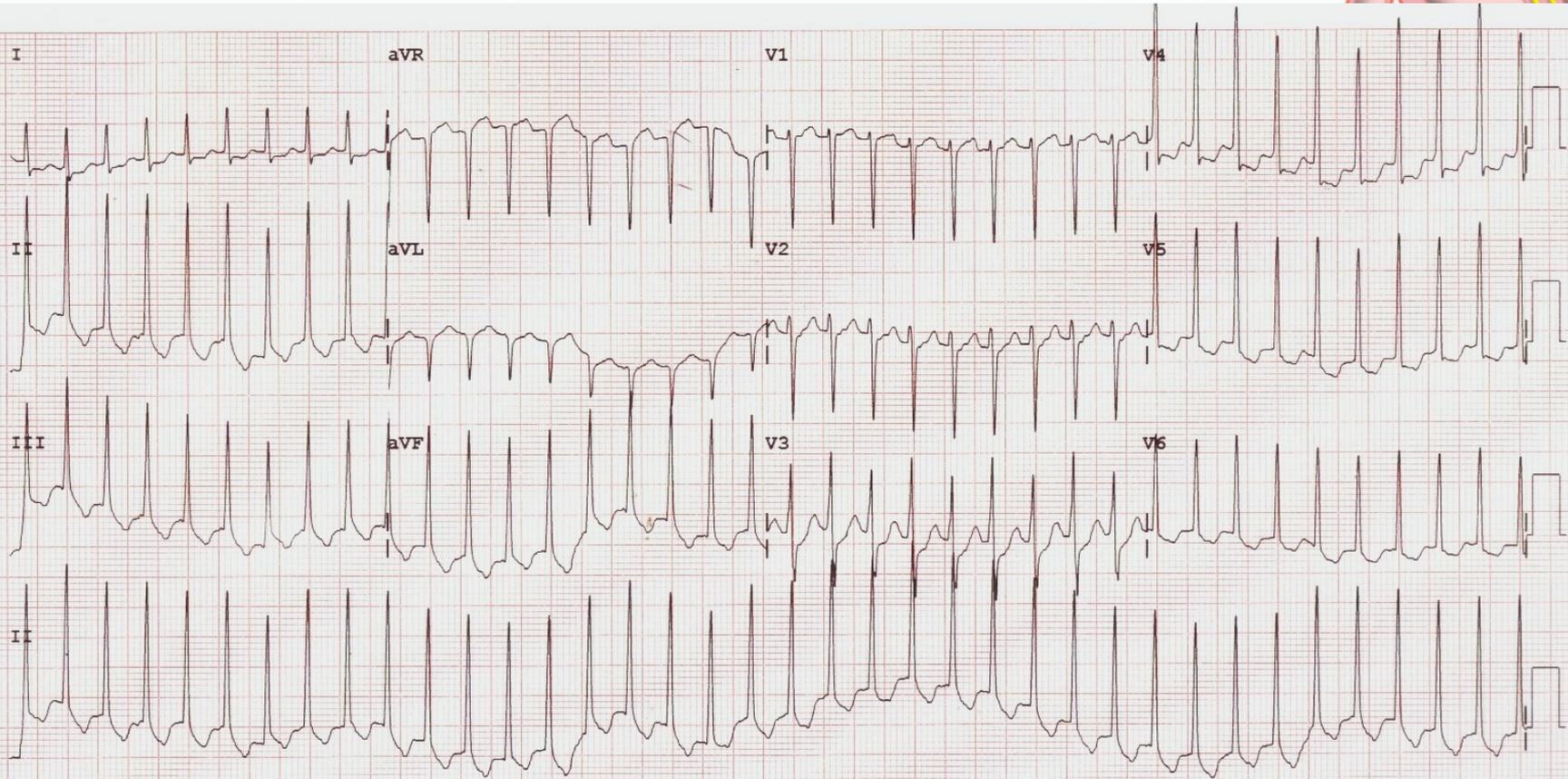
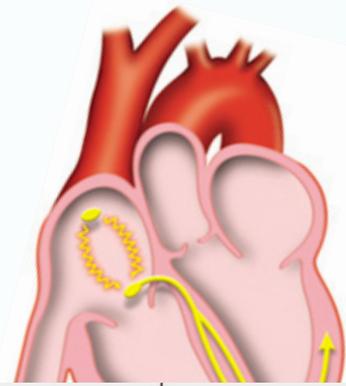
Taquicardia supraventricular

Por reentrada intranodal

Síndrome Wolf Parkinson White

Por vía oculta

Taquicardia Supraventricular



Equipo:

Veloc.: 25 mm/s

Miemb: 10 mm/mV

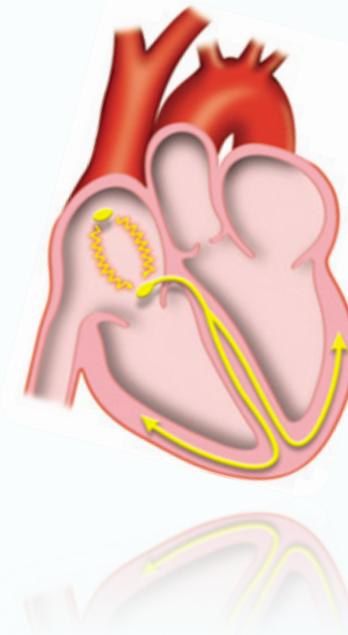
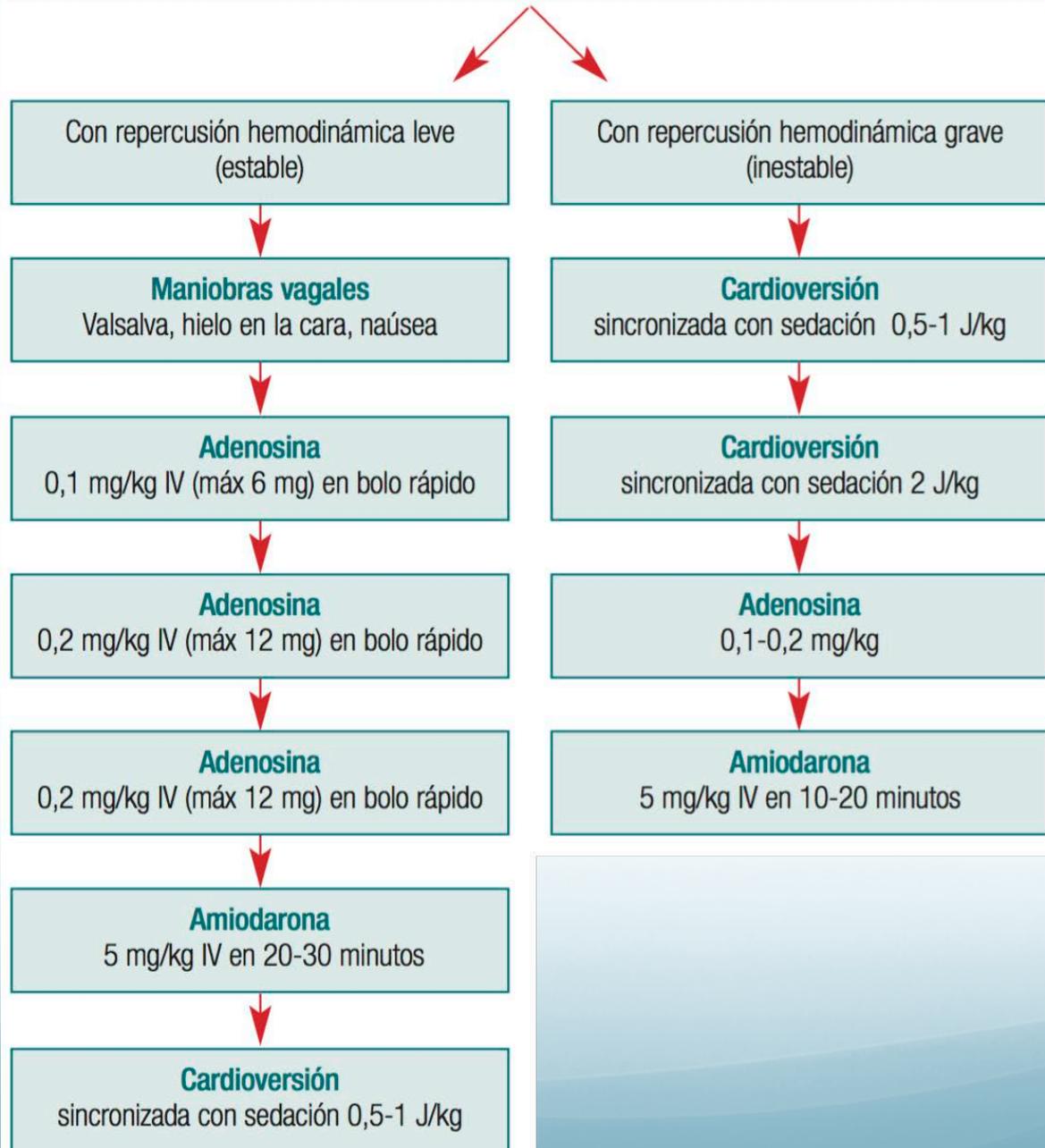
Prec.: 10 mm/mV

F 50~ 0,15-150 Hz

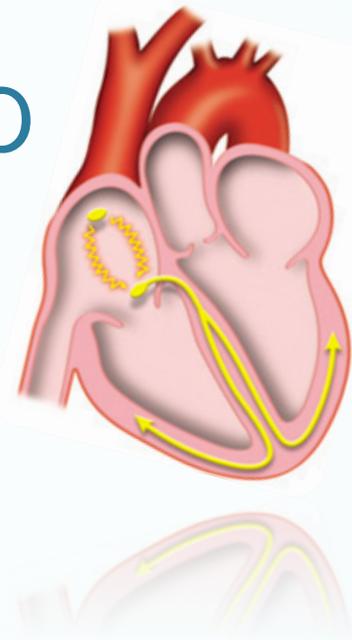
PH080A P?

OCTUBRE 2018

TAQUICARDIA CON QRS ESTRECHO (< 0,08 seg) PROBABLEMENTE SUPRAVENTRICULAR (continúa)



Taquicardia QRS ancho



Taquicardia de QRS ancho (>0,10seg)

¿Tiene cardiopatía estructural?

Si

Taquicardia Ventricular

No

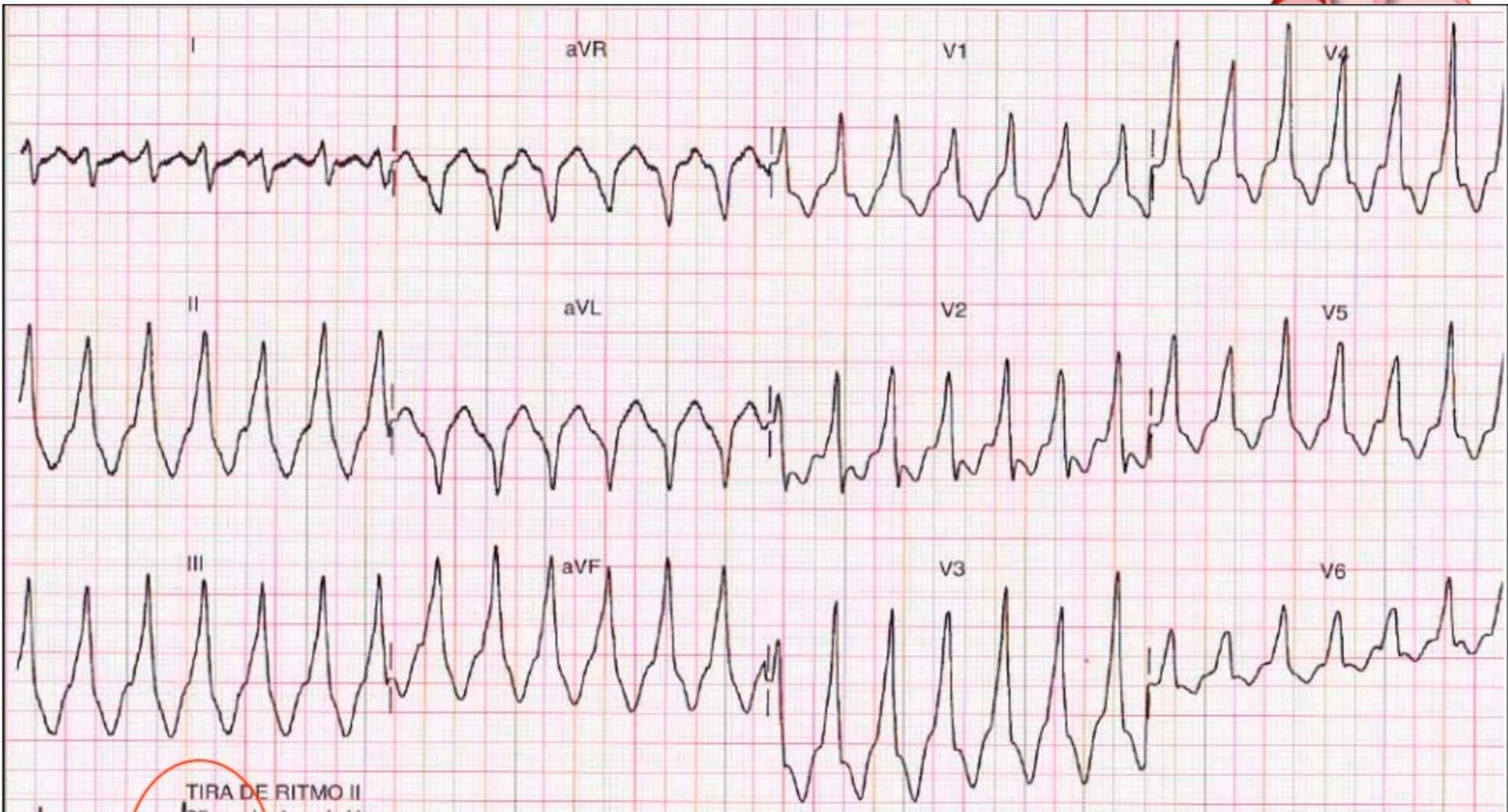
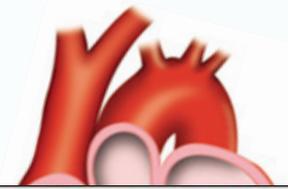
Taquicardia Ventricular

Vía accesoria Antidrómica

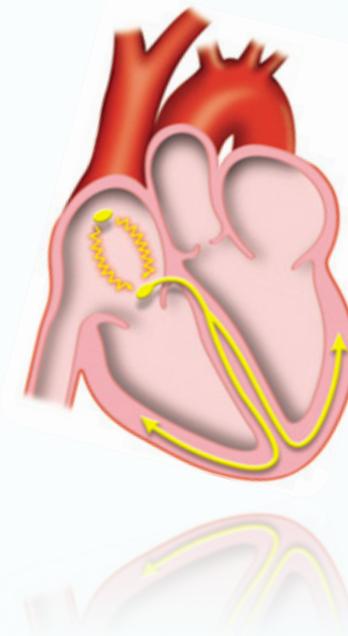
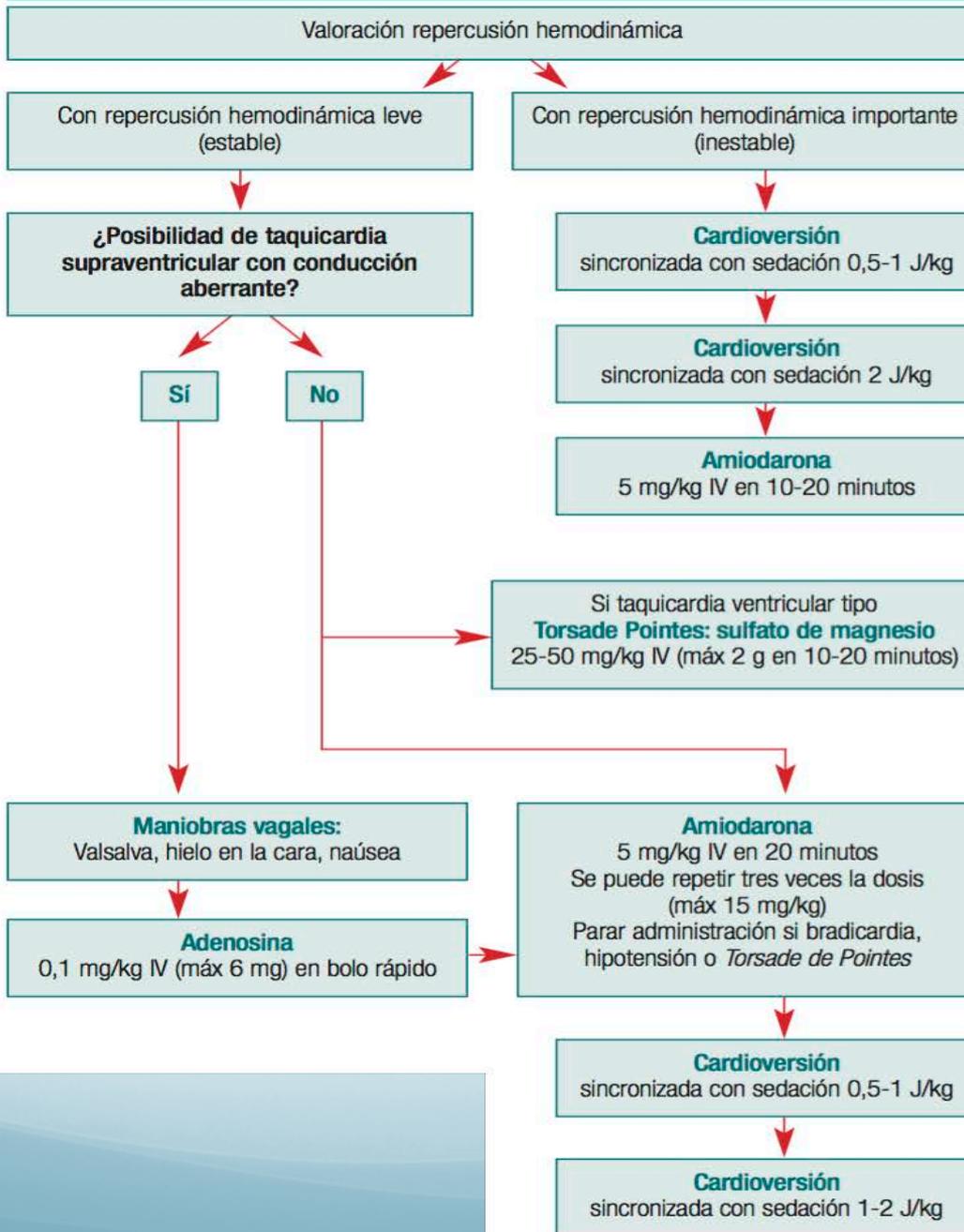
Bloqueo de Rama previo

Bloqueo de rama aberrante (FC dependiente)

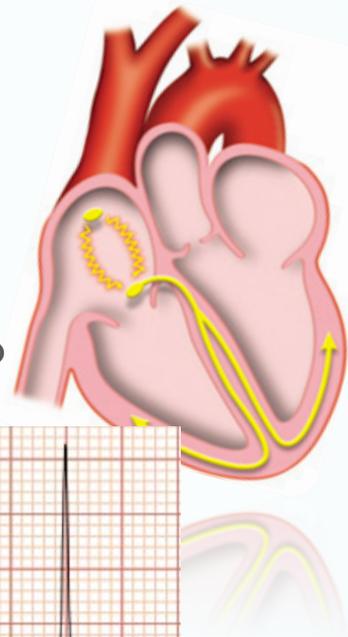
Taquicardia QRS ancho



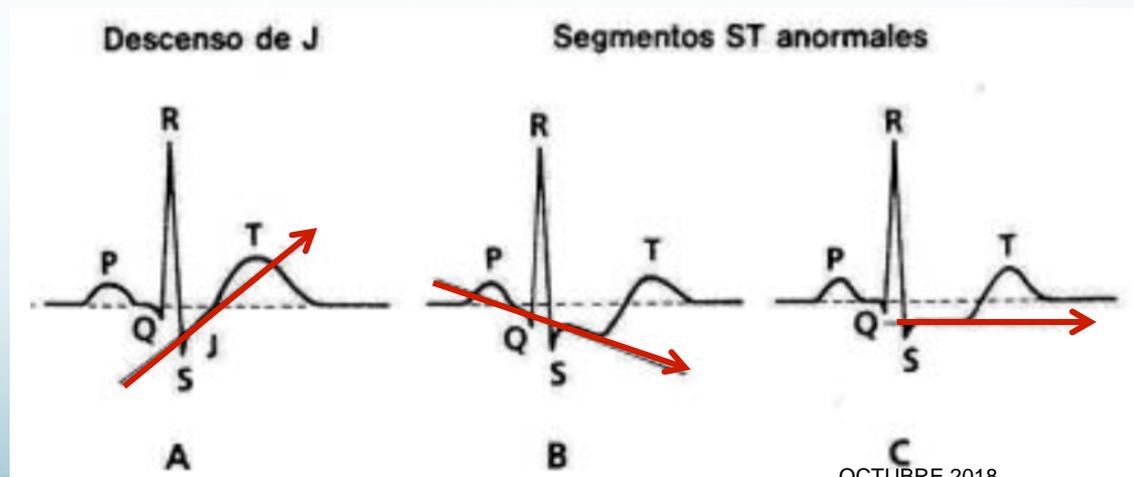
TAQUICARDIA CON QRS ANCHO (> 0,08 seg) PROBABLEMENTE VENTRICULAR



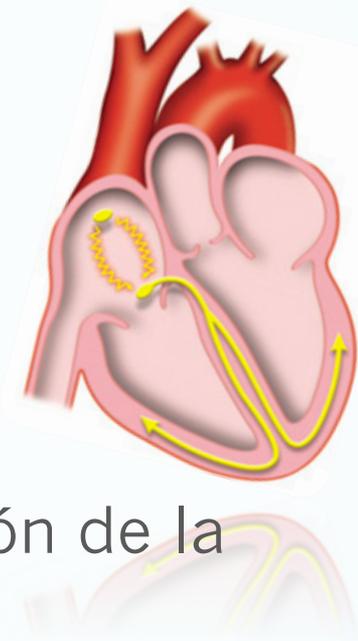
6º Segmento ST



- Segmento más isoelectrico → Segmento T-P
- Son normales:
 - Elevaciones 1mm
 - Descensos de 0,5 mm
- Valorar la pendiente formada por:
 - Punto J
 - Inicio de onda T



7º Onda T

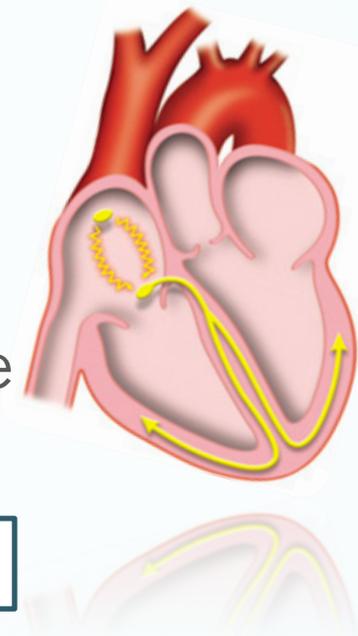


- La onda T suele ser positiva en todas las derivaciones
- Variaciones normales de la onda T en función de la edad:
 - Nacimiento hasta 3ddv → Positiva en V1
 - 3 ddv hasta 8 años → Negativa de V1-V3
 - > 8 años → Se va positivizando de V3 a V1

Persistencia T Negativas en Adolescencia: “Patrón Juvenil”

Onda T Negativa en V5-V6 en paciente de
> 48 hdv → Siempre **Patológicas**

8º Intervalo QT

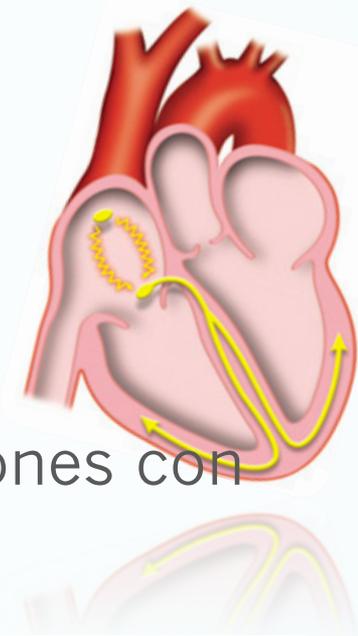


- Varía en función de la FC → Debe calcularse aplicando la siguiente fórmula:

$$\bullet \text{Fórmula de Bazett: } QT_c = QT \times 0,04 / \sqrt{RR} \times 0,04$$

- Valores Normales:
 - QT Largo → $>0,45$ seg
 - QT Corto → $<0,33$ seg
- Puede conducir a Muerte Súbita por Taquicardia ventricular tipo Torsade de pointes

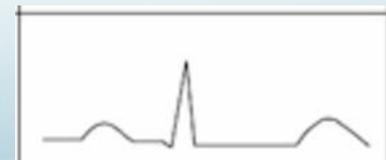
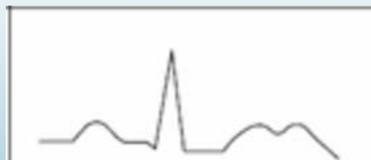
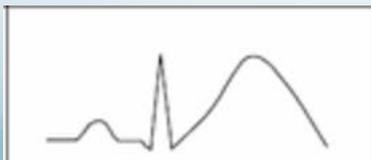
Síndrome QT largo



- Canalopatía congénita hereditaria
- Clínica: Síncopes o presíncopes o palpitaciones con el agua, estrés o ruidos.

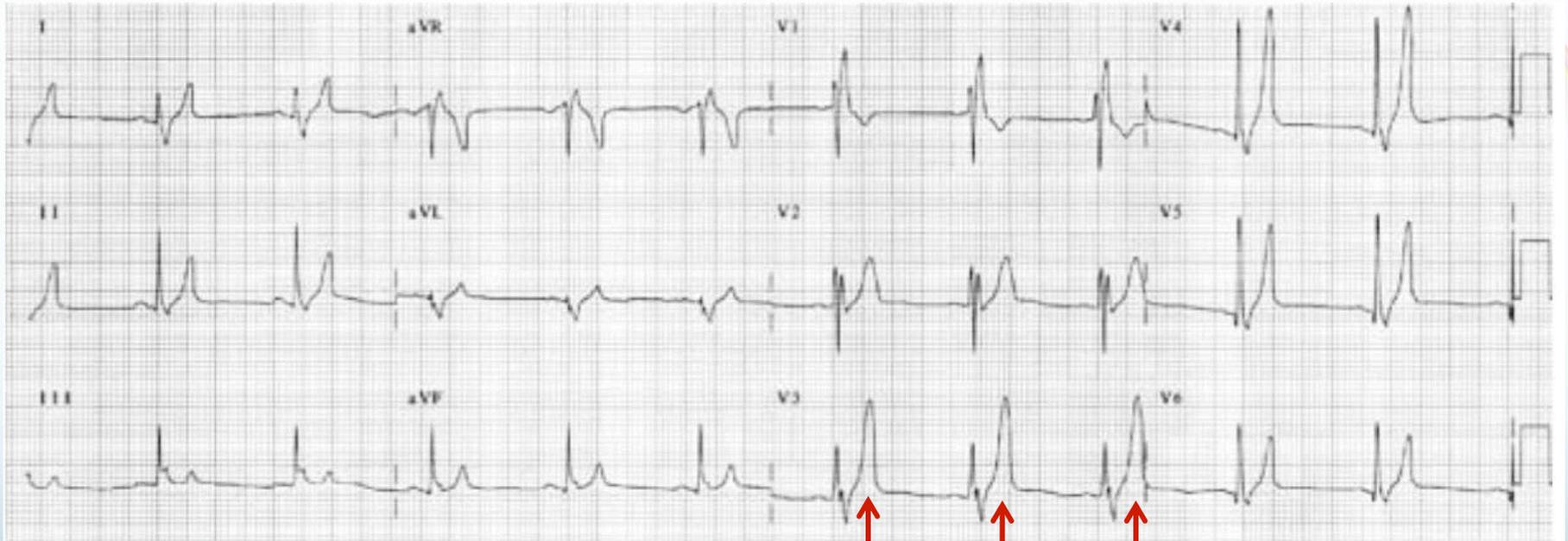
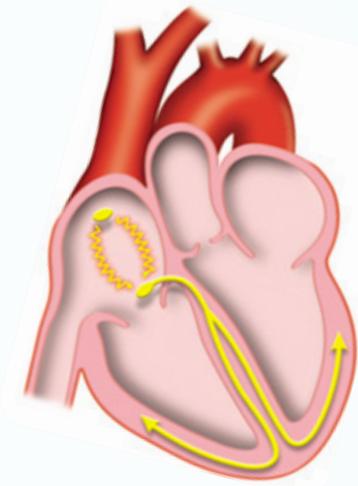
Grupo	Intervalo QT prolongado (s)	Intervalo QT limítrofe (s)	Rango Referencia (s)
Niños y adolescentes (< 15 años)	>0.46	0.44 – 0.46	<0.44
Hombres	>0.45	0.43 – 0.45	<0.43
Mujeres	>0.46	0.45 – 0.46	<0.45

- Puede acompañarse de alteraciones en la onda T



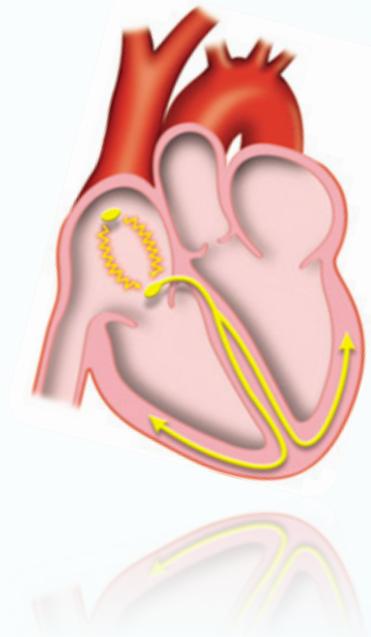
Síndrome QT corto

Puede desencadenar FA o FV

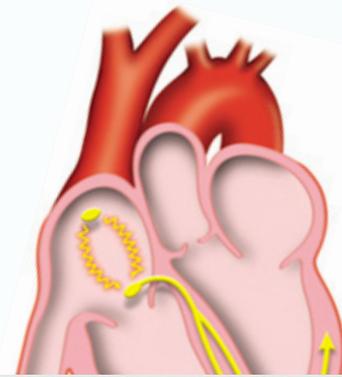


Ondas T picudas intermitentes

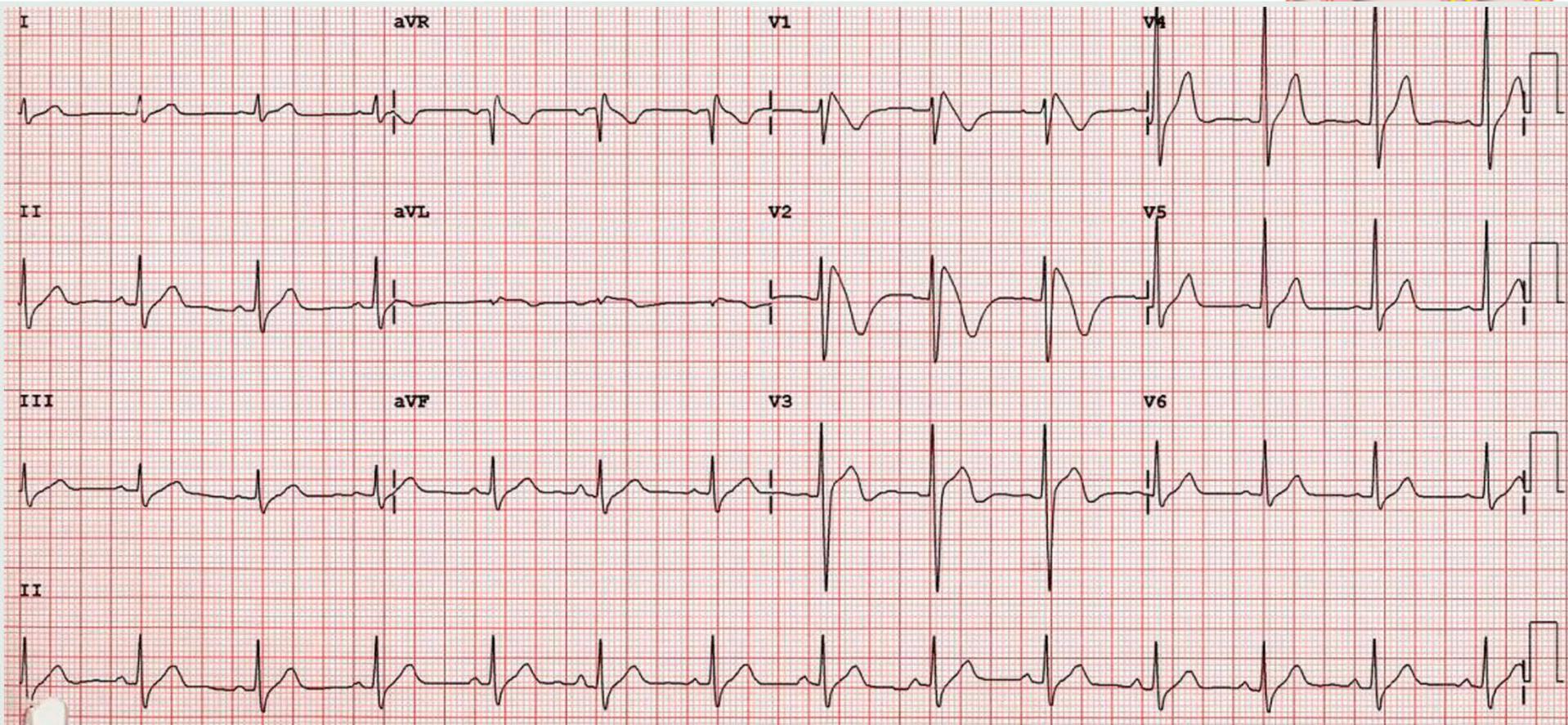
**ECG
de riesgo
en pacientes
sanos**



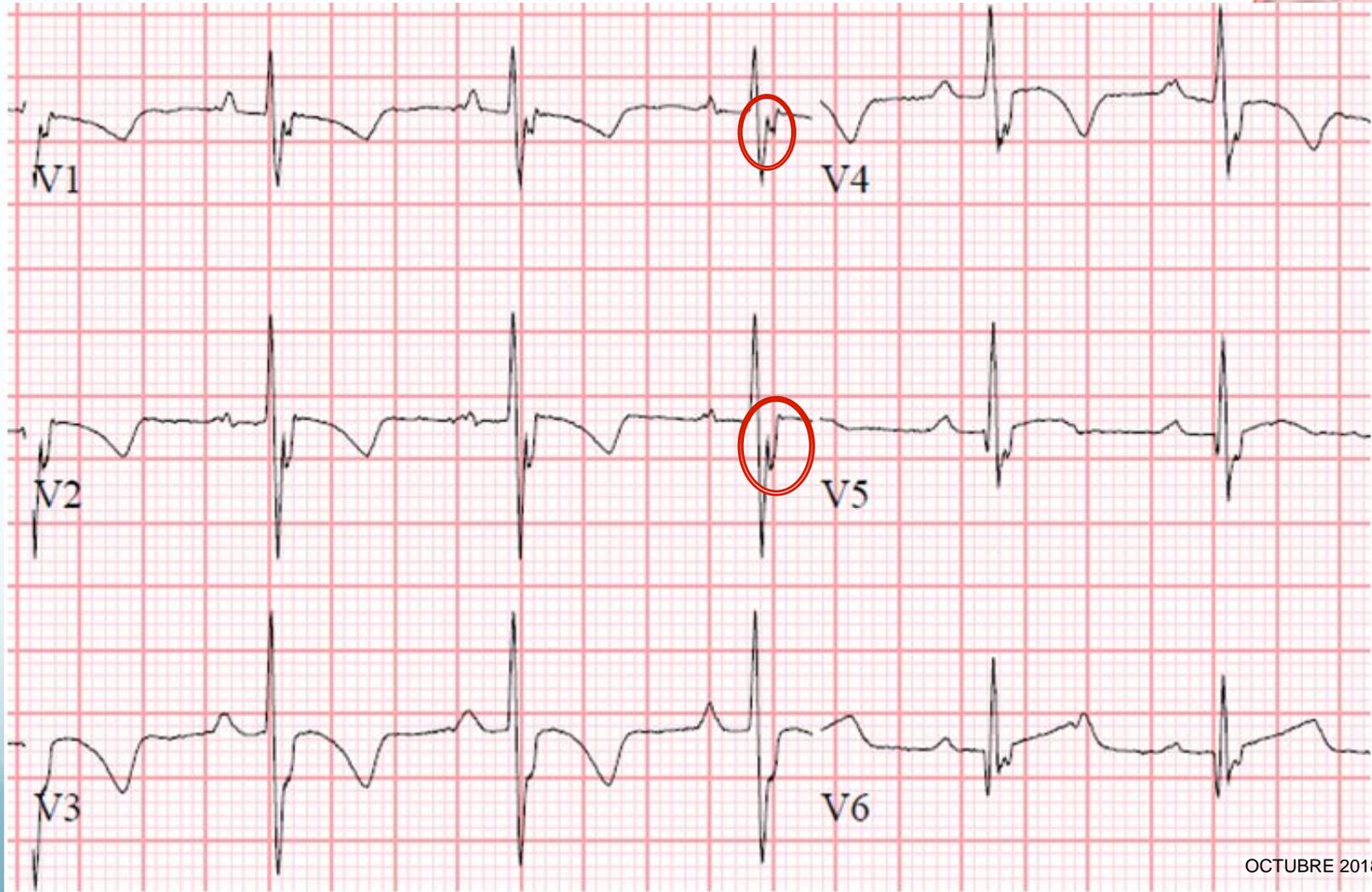
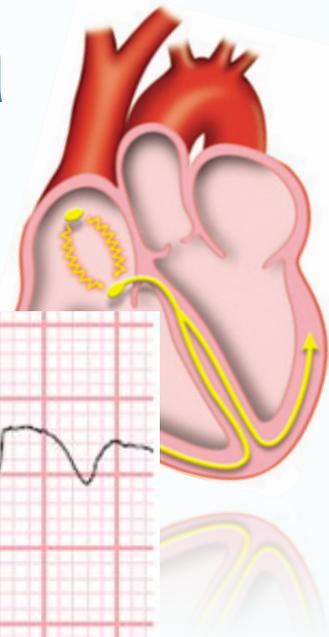
Síndrome de Brugada



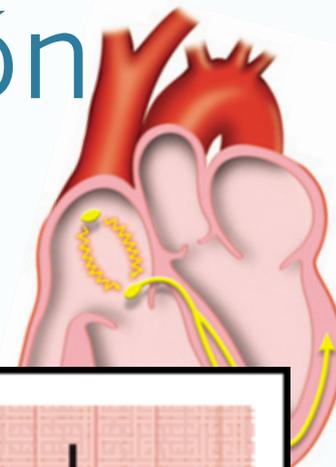
Patrón típico en **precordiales derechas** (3 tipos):



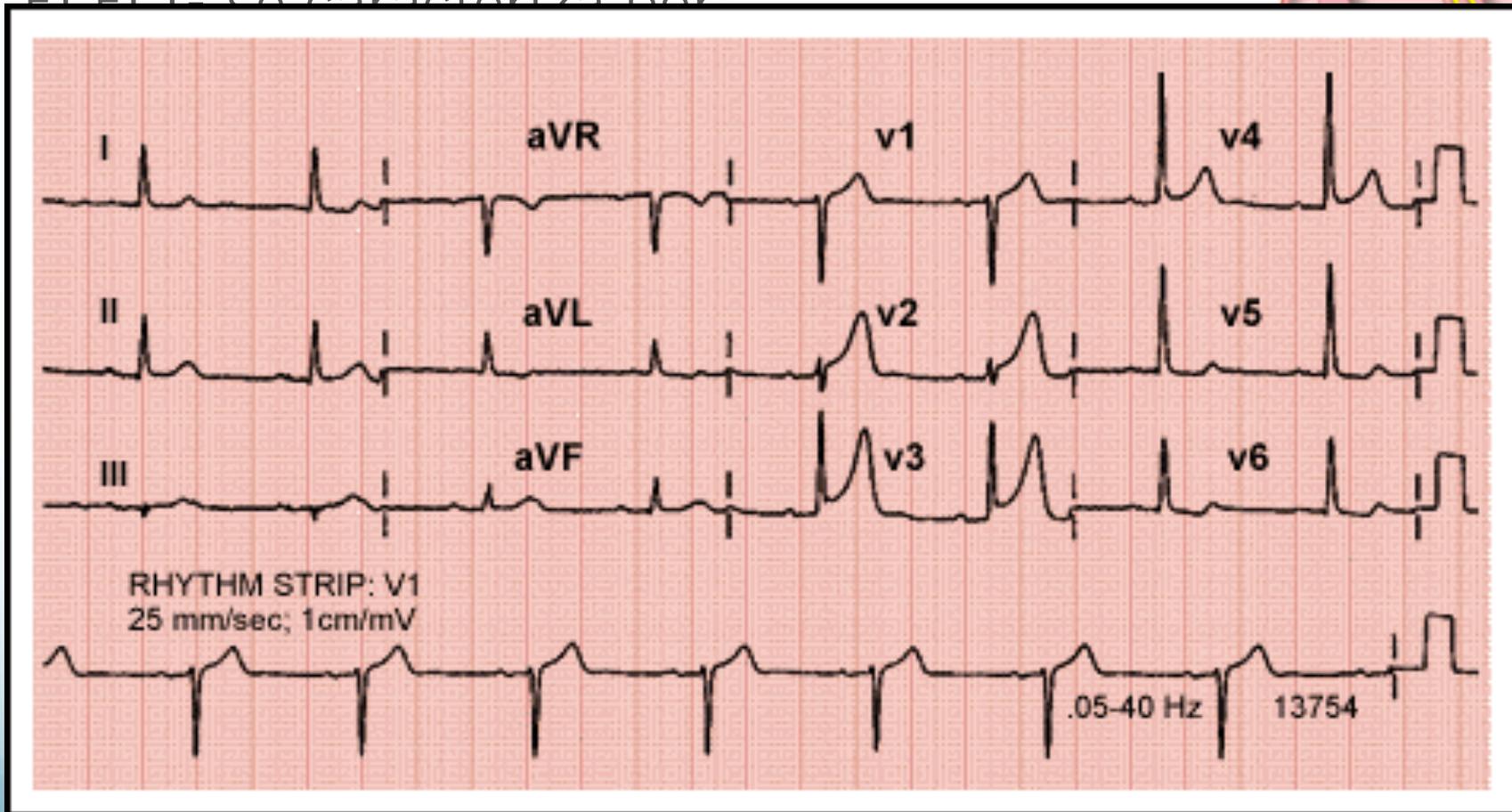
Displasia Arritmogénica del VD



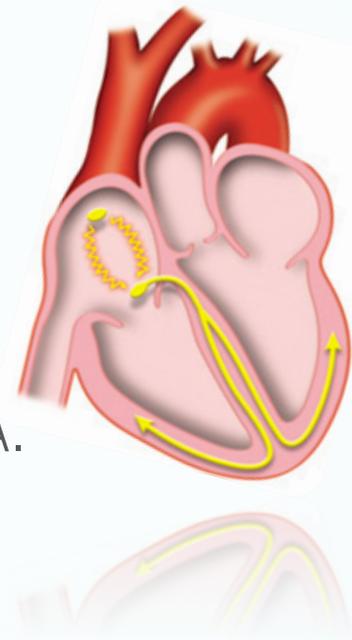
Síndrome Repolarización Precoz



- El ECG se caracteriza por:



Bibliografía



- VALORACIÓN DEL ELECTROCARDIOGRAMA EN PEDIATRIA. Abelleira Pardeiro, César
- ELECTROCARDIOGRAFÍA: TÉCNICA DE INTERPRETACIÓN BÁSICA Manuel Portillo Márquez
- VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN ATENCIÓN PRIMARIA. S. Del Castillo Arrojo, L. Sierra Santos.
- GUIA RÁPIDA PARA LECTURA SISTEMÁTICA DEL ECG PEDIÁTRICO. F. Javier Pérez-Lescure Picarzo
- INTERPRETACIÓN ECG PEDIÁTRICO. Dr. Fernando Centeno Malfaz. Dr. Carlos Alcalde Martín. Dr. Eladio Jiménez Mena
- LECTURA DEL ELECTROCARDIOGRAMA. A. Ortigado Matamala

**¡MUCHAS
GRACIAS!**

