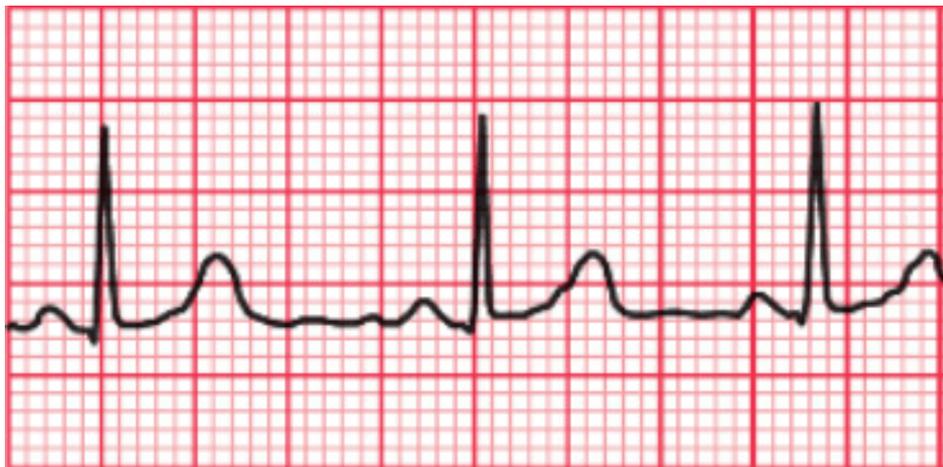


ELECTROCARDIOGRAFÍA



**Miguel Ángel
López Ramírez**

Médico general

Grupo Cardiología clínica, Medellín

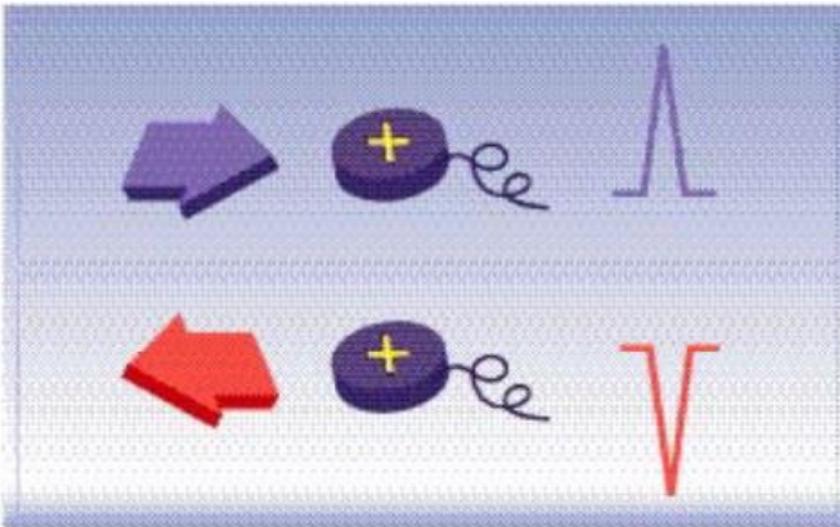
**Docente Electrocardiograma,
Fundación Universitaria San Martín**

Clase 1

Objetivos

- Bases electrofisiológicas del Ekg.
- Enfoque:
 - Frecuencia.
 - Ritmo.
 - Eje.
 - Segmentos.
 - Análisis.

Teoría del dipolo



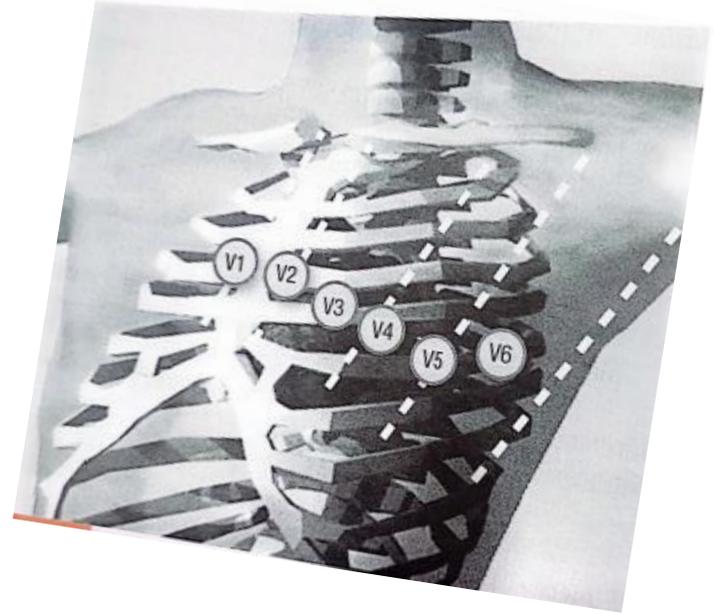
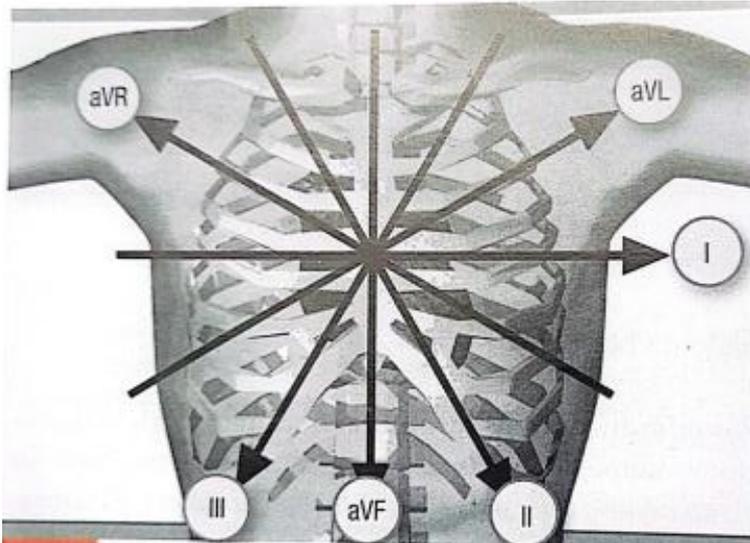
La sangre contiene iones, funciona como un volumen conductor a través de la superficie del cuerpo.

El galvanómetro registra el flujo de corriente mediante los electrodos.

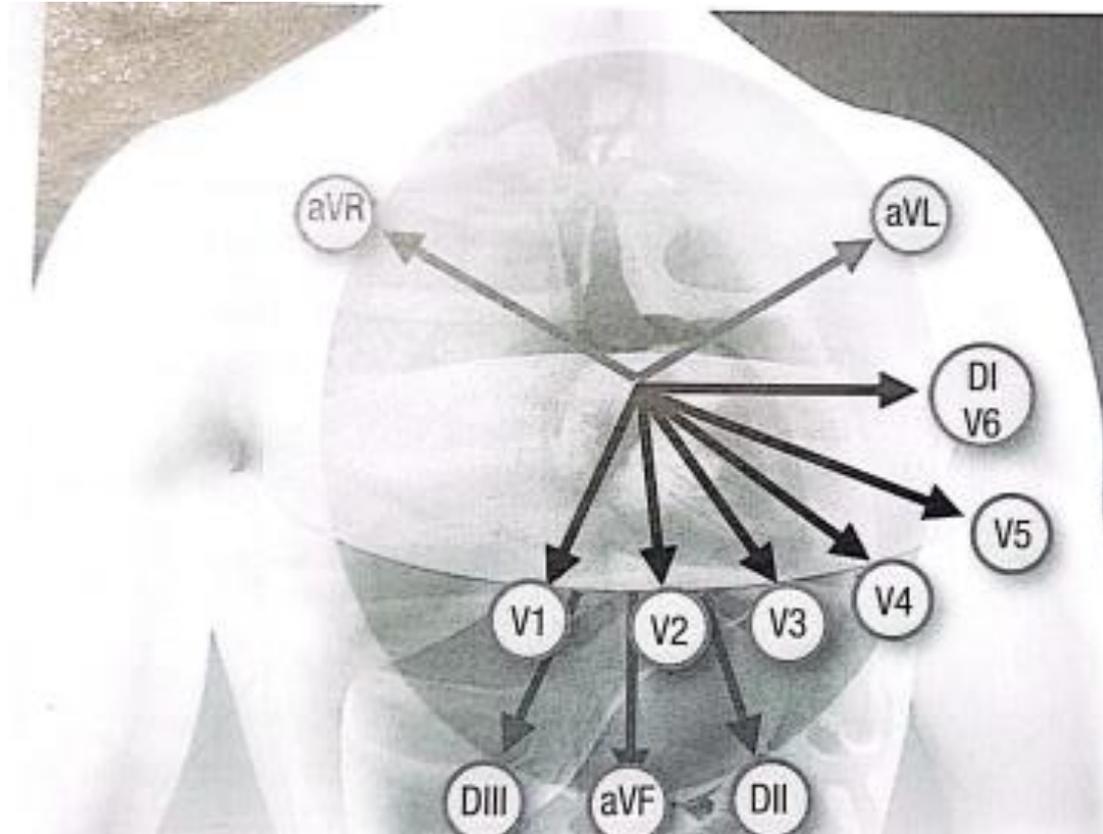
Abordaje: bases electrofisiológicas

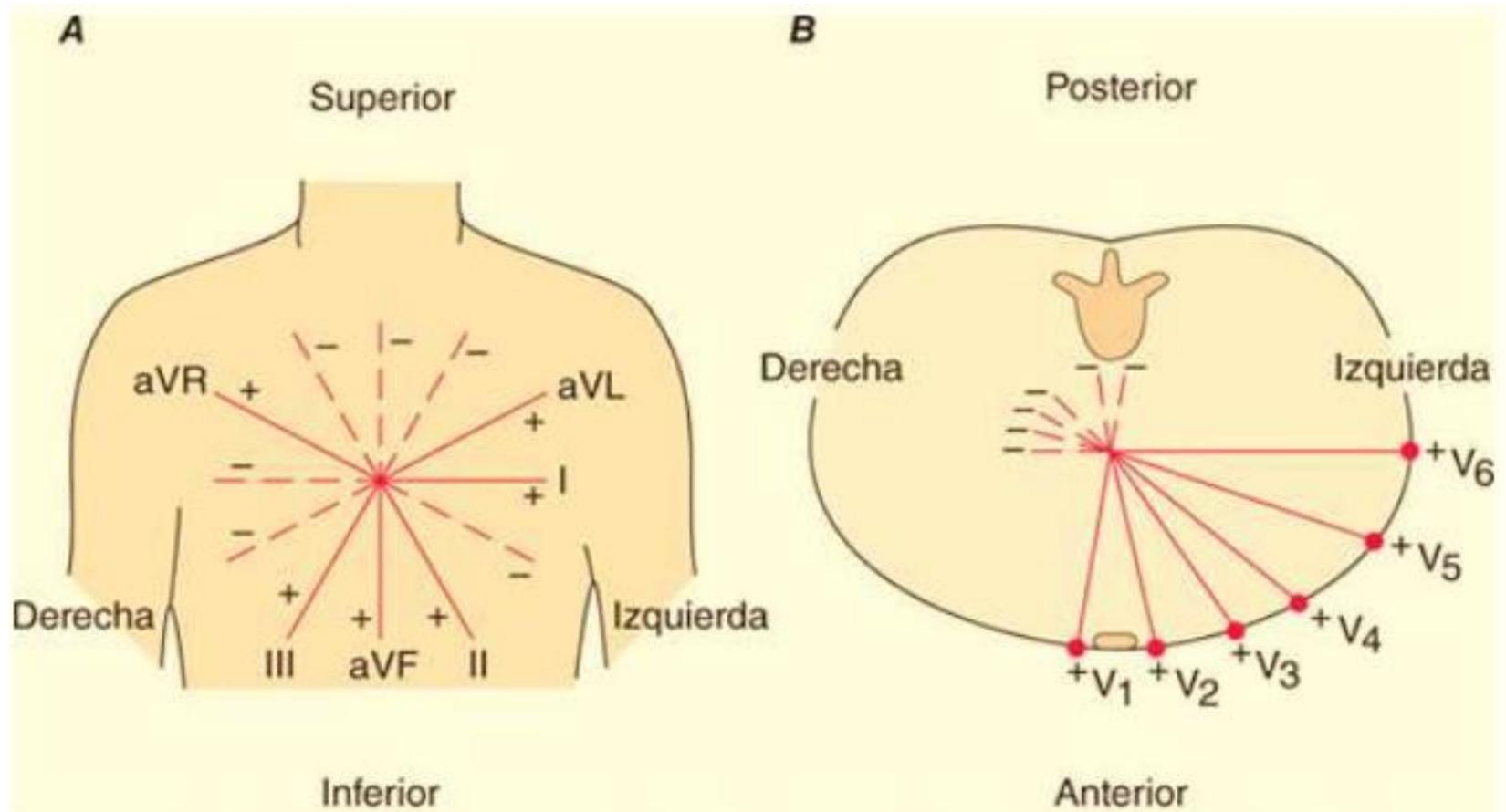
Electrocardiograma y anatomía

- Sistema hexaxial en el tórax y derivaciones precordiales.



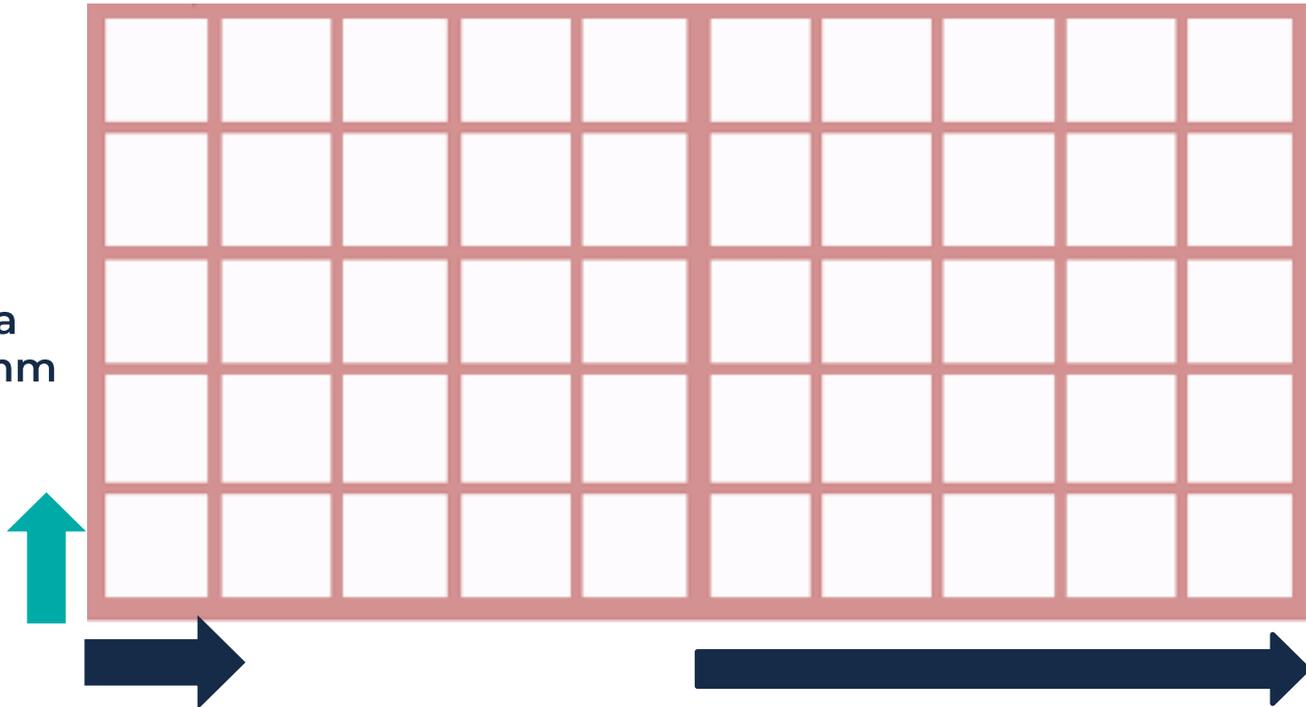
El corazón en el papel





Fuente: Dan L. Longo, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, J. Larry Jameson, Joseph Loscalzo: *Harrison. Principios de Medicina Interna*, 18e: www.accessmedicina.com
 Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Y de forma
vertical 1mm
o 0,1mV.



Un cuadrado
equivale a 40ms o
0,04 segundos en
su forma horizontal.

5 cuadrados equivalen a
200ms o 0,2 segundos.

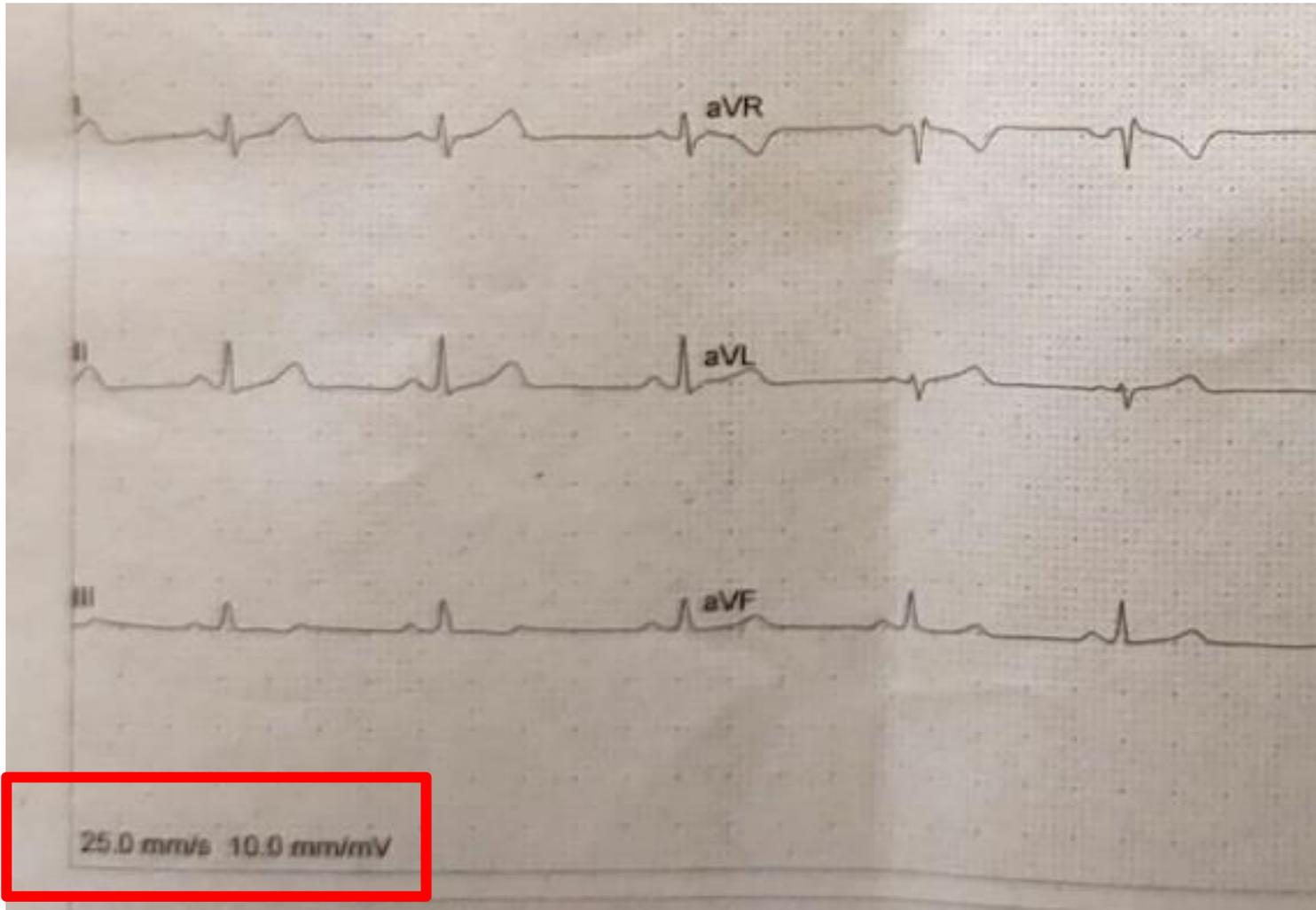


Interpretación básica de un electrocardiograma

- Enfocaremos cada electrocardiograma con la nemotecnia “F R E S A”.
- Cada electrocardiograma que interpretemos debe estar consignado en ese orden.

Pero antes... ¿cómo sé que un electrocardiograma está bien tomado?

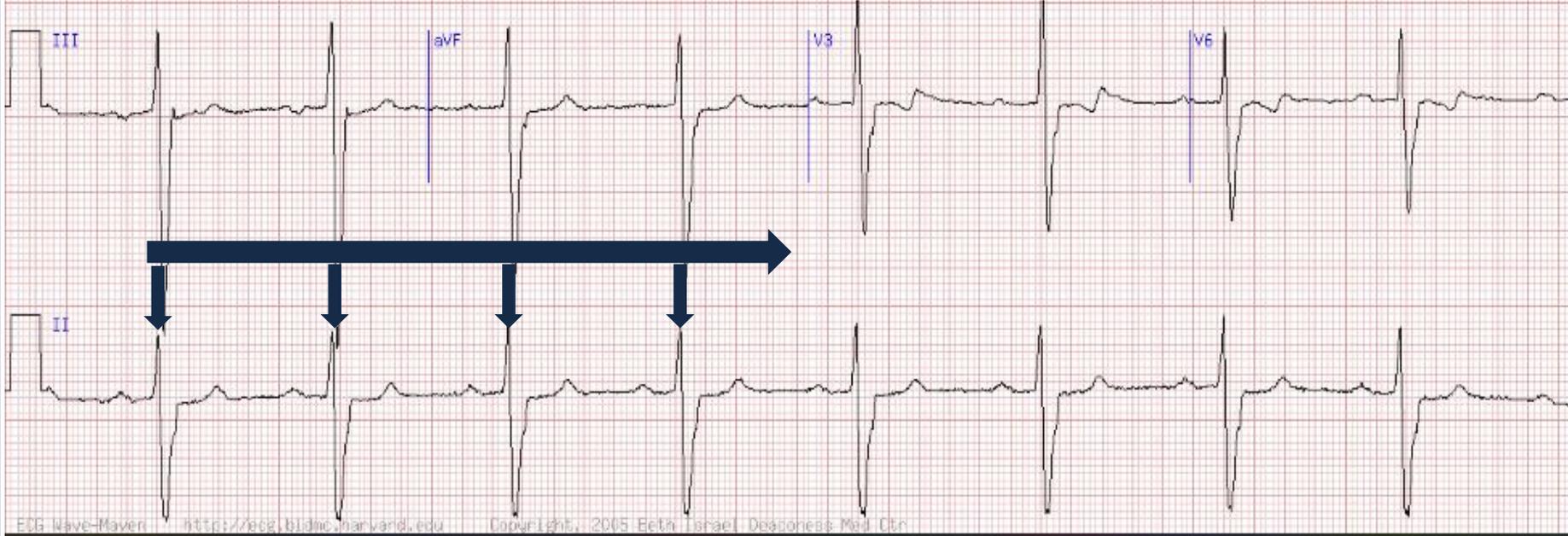
- Estandarización correcta → 25mm/s.
- 10mm/mV.
- Onda P positiva en las derivaciones DI-DII-DIII y negativa en avR.
- Onda T positiva en las derivaciones DI y negativa en AVR.



Frecuencia cardíaca

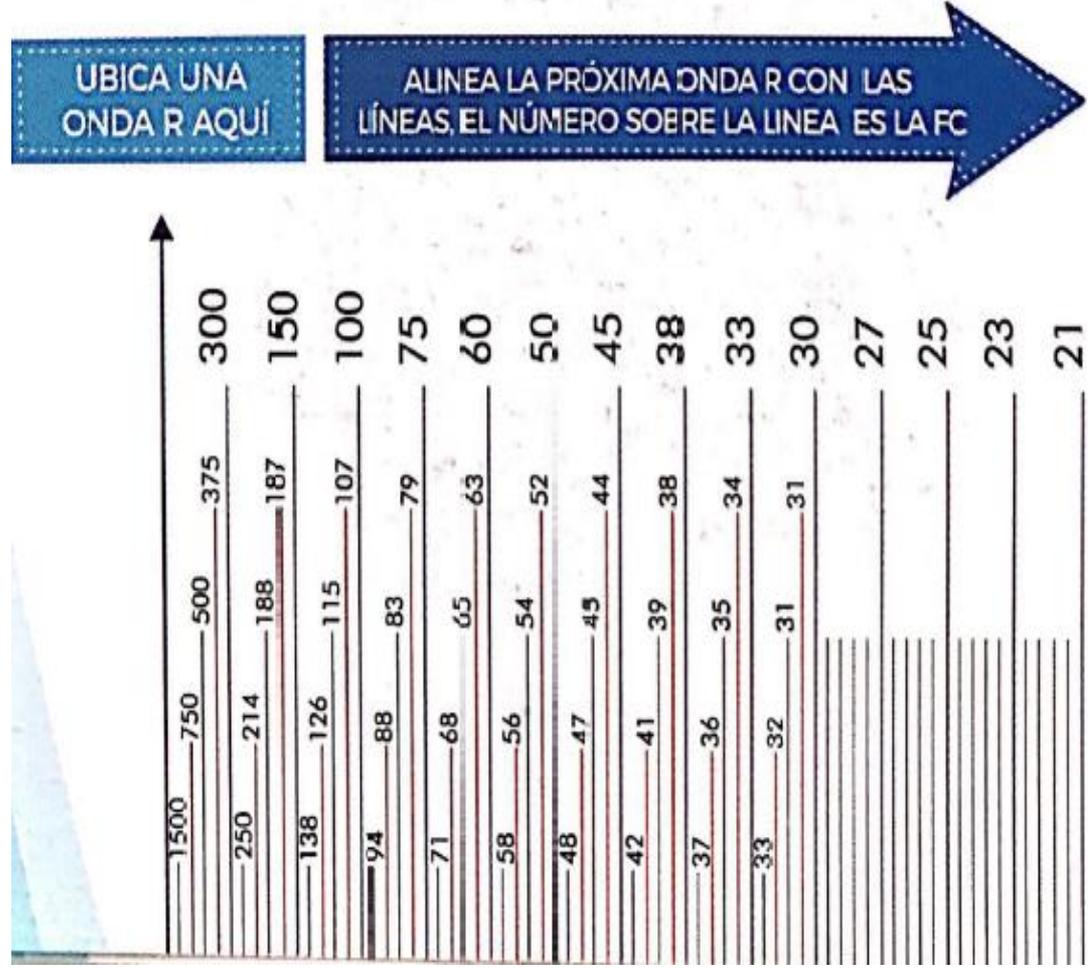
Lo primero que hay que tener en cuenta antes de elegir un método es → los complejos QRS son o no irregulares:

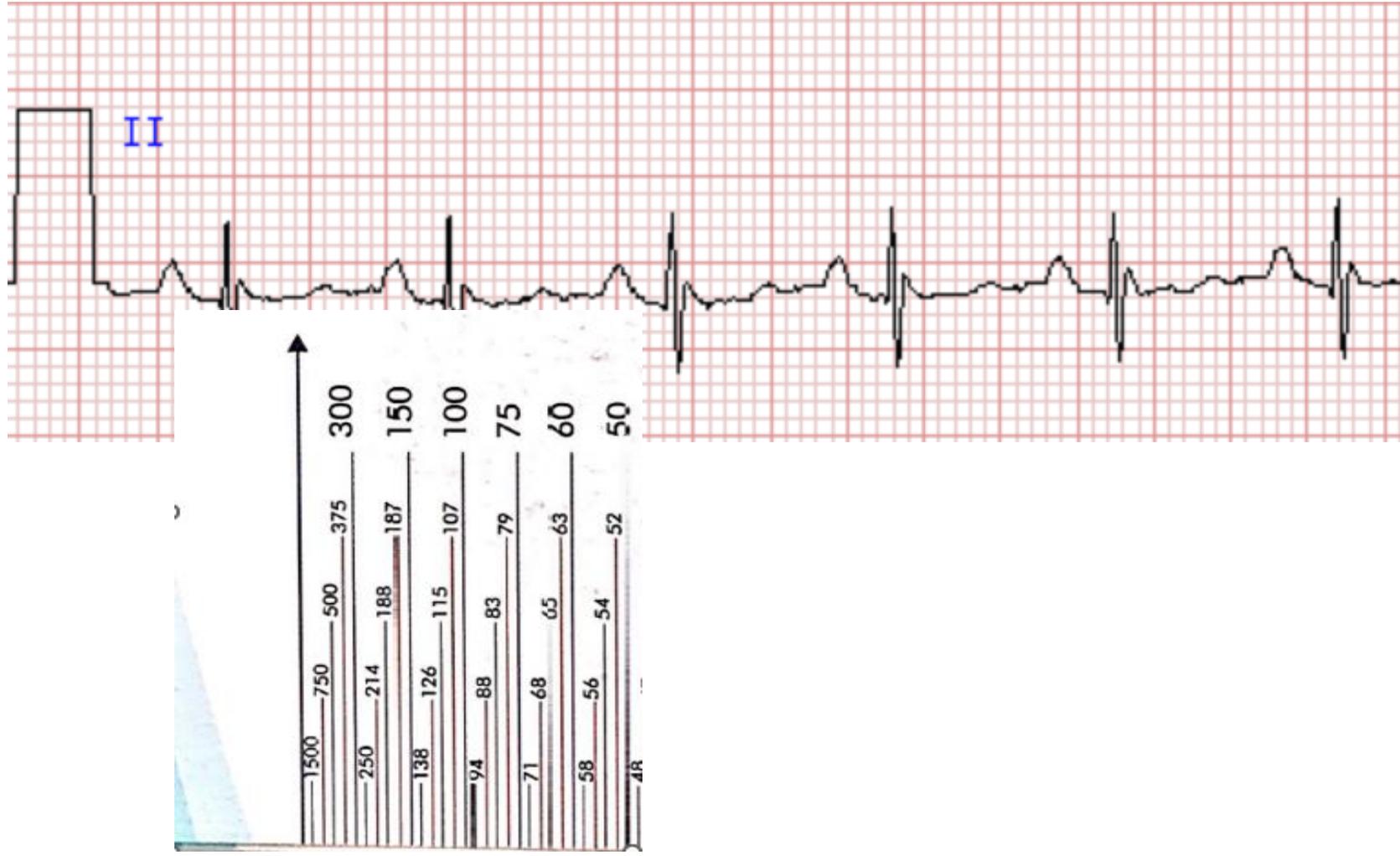
- Si son regulares, tengo 3 formas de hacerlo.
- Si son irregulares, solo tengo una forma de hacerlo.



¿Es regular o irregular?

Método 1





Método 2

- Cajones entre dos QRS.
- ¿A qué equivale los 300? → si 30 cajones son 6 segundos, 300 cuadros son 60 segundos.

$$\frac{300}{\text{Cajones entre RR}} = \text{Frecuencia cardíaca}$$



$300 / 6 \text{ cuadros} = 50 \text{ latidos/minuto.}$

Método 3

- Es mucho más preciso.



- 300 cuadros grandes son 60 segundos.
- A su vez, tienen 5 cuadritos cada uno.
- 1500 cuadritos pequeños son 60 segundos.

Ejemplo

$1500 / 14 = 107$ latidos / minuto.



Para ritmos irregulares

- Un cajonsito mide 40ms, quiere decir que un cajón (5 cajonsitos) mide 200ms, que es lo equivalente a 0,2 segundos.
- Entonces si 1 cajón mide 0,2 segundos, 5 cajones son 1 segundo.
- 30 cajones son 6 segundos.

Ejemplo

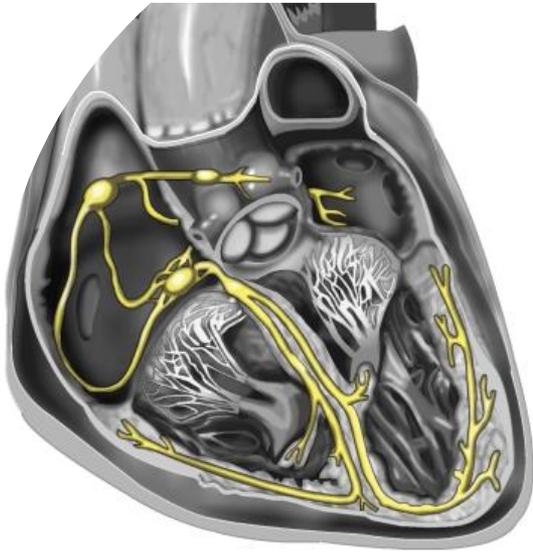


Ejemplo

- Serían 8 QRS en 30 cuadritos:
8 QRS X 10 = 80 latidos minuto.



Ritmos



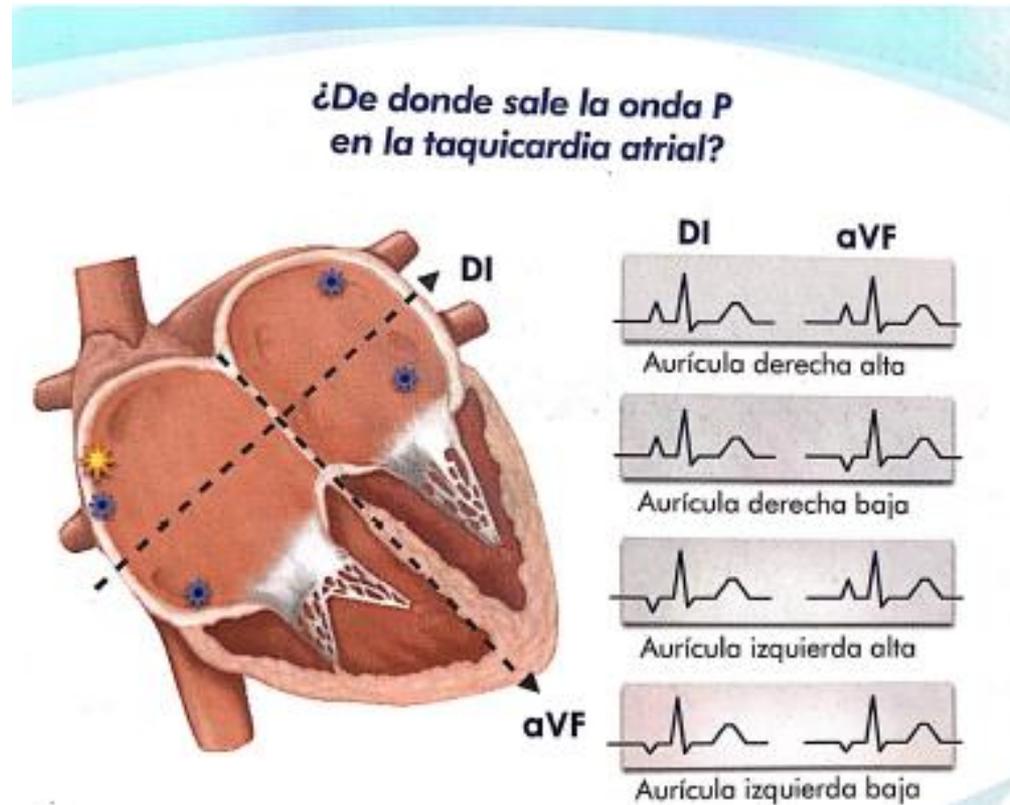
- **Ritmos atriales:**
 - Sinusales.
 - Ectopías auriculares.
- **Ritmo de la unión.**
- **Ritmos ventriculares.**

Ritmos atriales

Sinusal

- P después de cada QRS.
- Onda P simétrica y de iguales características en la derivada que estoy revisando.
- Eje de la onda P entre 0 y 90 grados.
- PR este usualmente normal (que no esté corto).

Ritmos atriales no sinusales



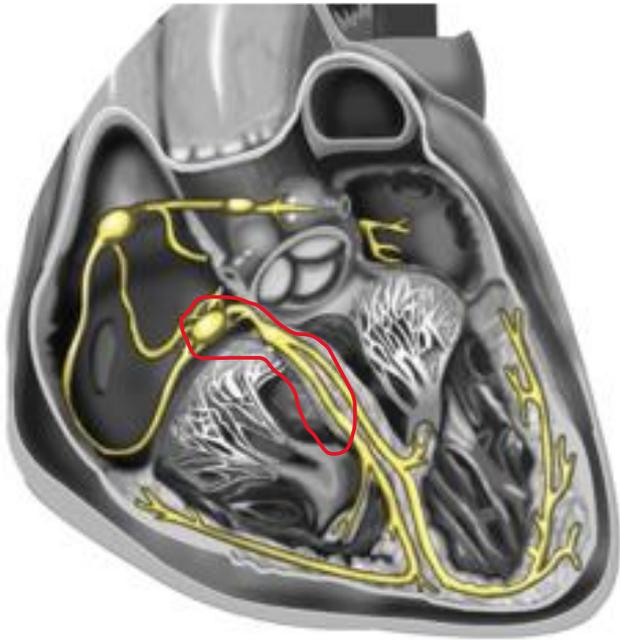
Eje de la onda P

Calcular el eje de la onda P nos puede ayudar.

Eje onda P	Origen impulso auricular
Entre 0° y 90°	Porción superior AD (nodo sinusal) = normal
Entre 90° y 180°	Porción superior AI
Entre 180° y 270°	Porción inferior AI
Entre 270° y 360°	Porción inferior AD

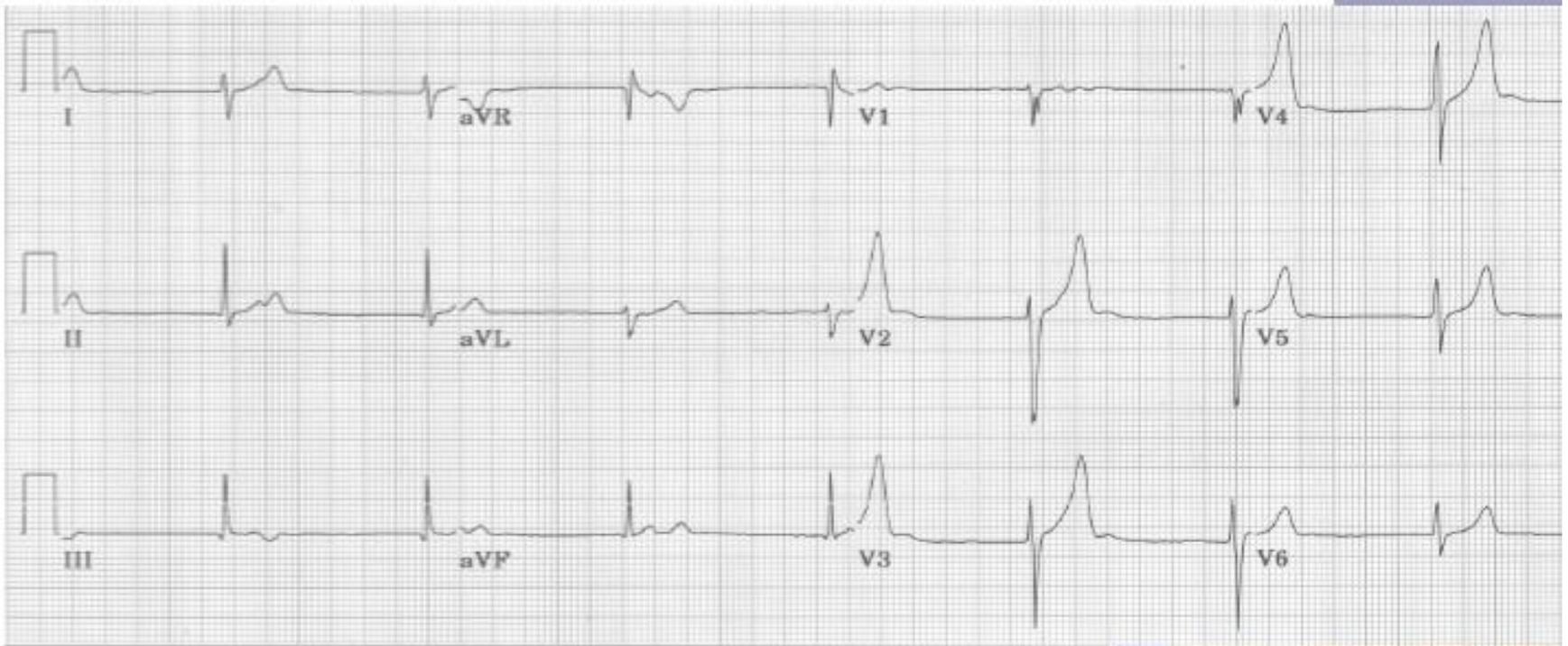
AD: Aurícula derecha. **AI:** Aurícula izquierda.

Ritmo aurículo-ventricular (unión)



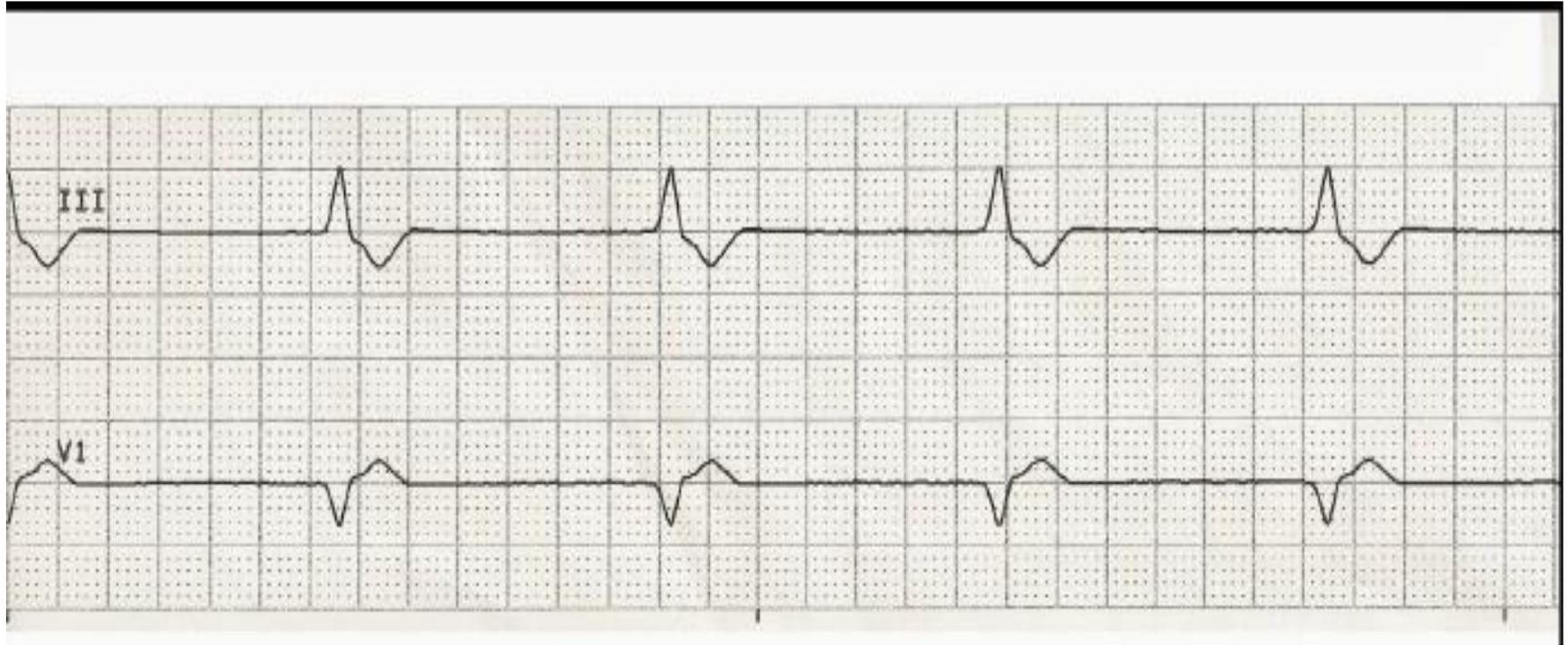
- No debe de existir o evidenciarse una onda P, o que la onda P exista, pero no conduzca.
- QRS <120ms.
- Frecuencia cardiaca: 40-60 lat/min.

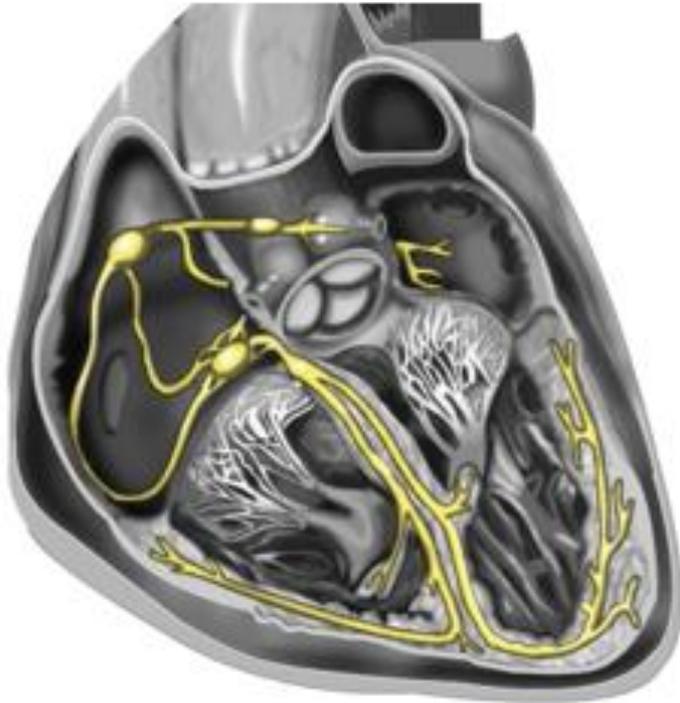
Ritmo de la unión (nodo AV)



QRS estrecho

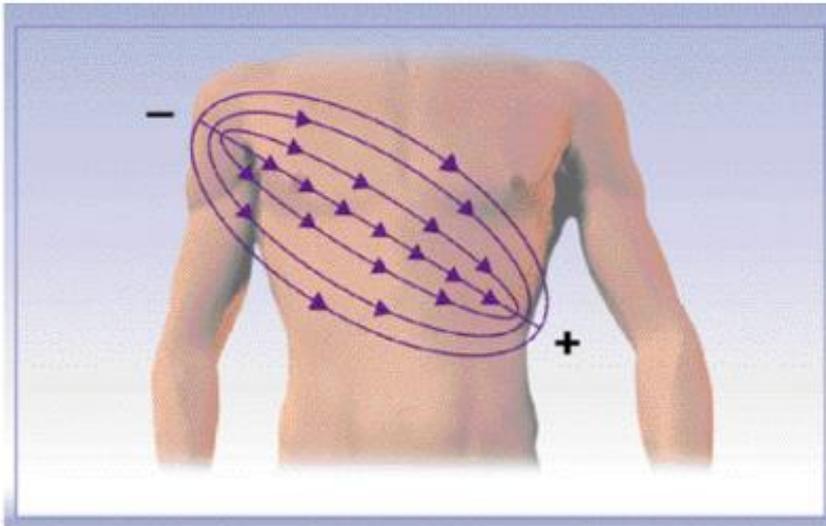
Ritmo ventricular (idioventricular)





- Ausencia de onda P, o la onda P no conduce.
- QRS ancho → >120ms.
- Frecuencia cardíaca: 20-40 latidos/minuto.

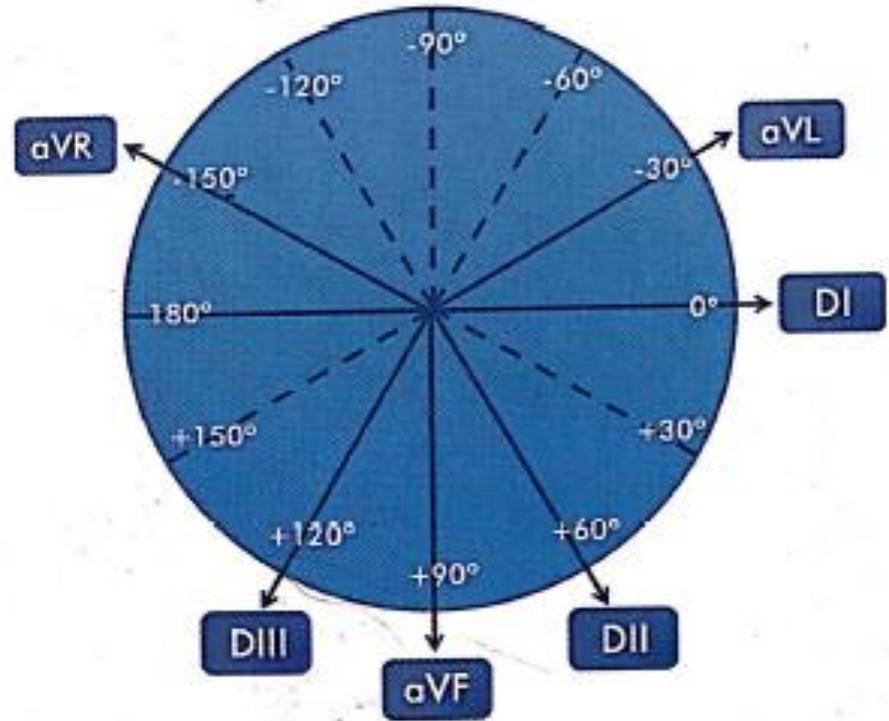
Eje en el Ekg



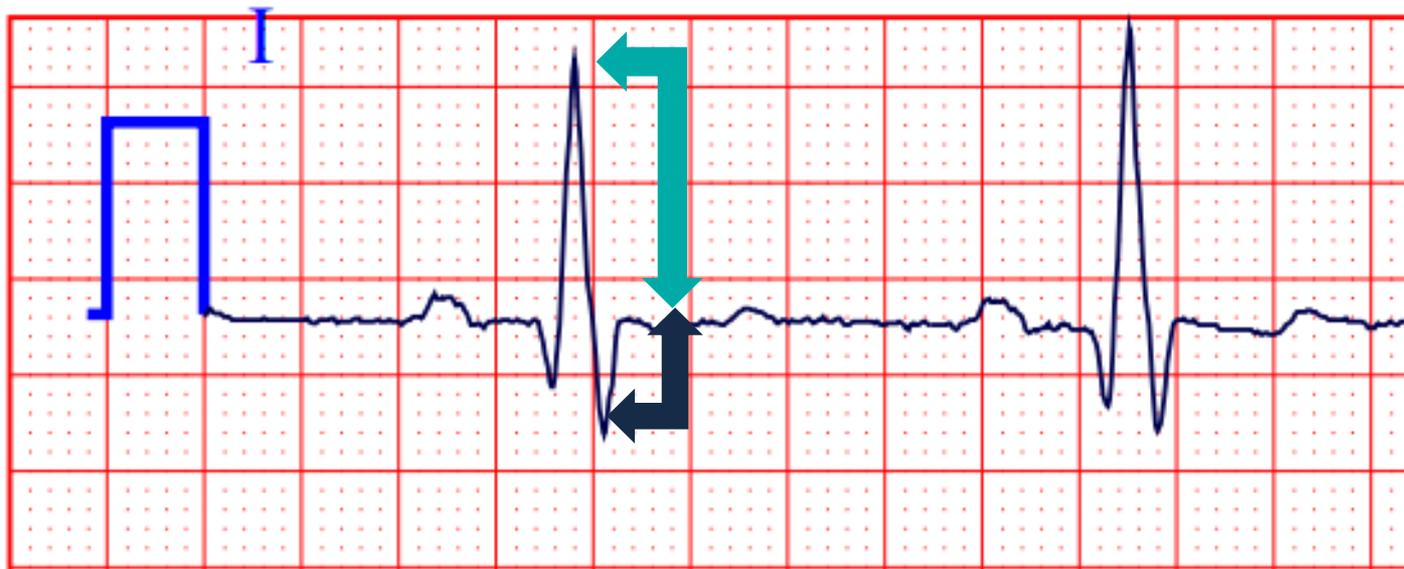
- Eje de la onda P: entre 0 y 90 grados (es sinusal).
- Eje del QRS: entre -30 y 120 grados.
- Eje de la onda T: entre 0 y 90 grados.

Eje

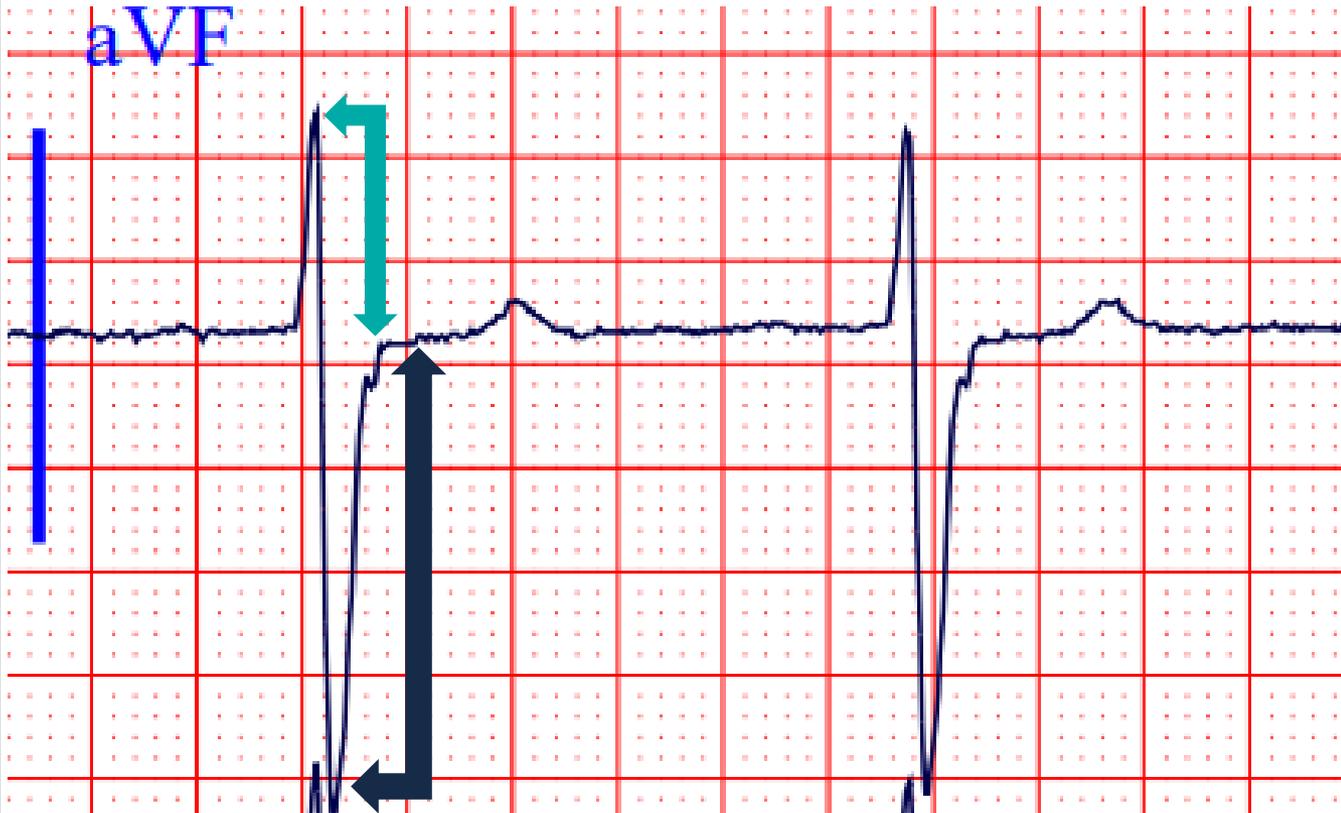
	DI	aVF
Normal	+	+
Izquierdo	+	-
Derecho	-	+
Tierra de nadie	-	-



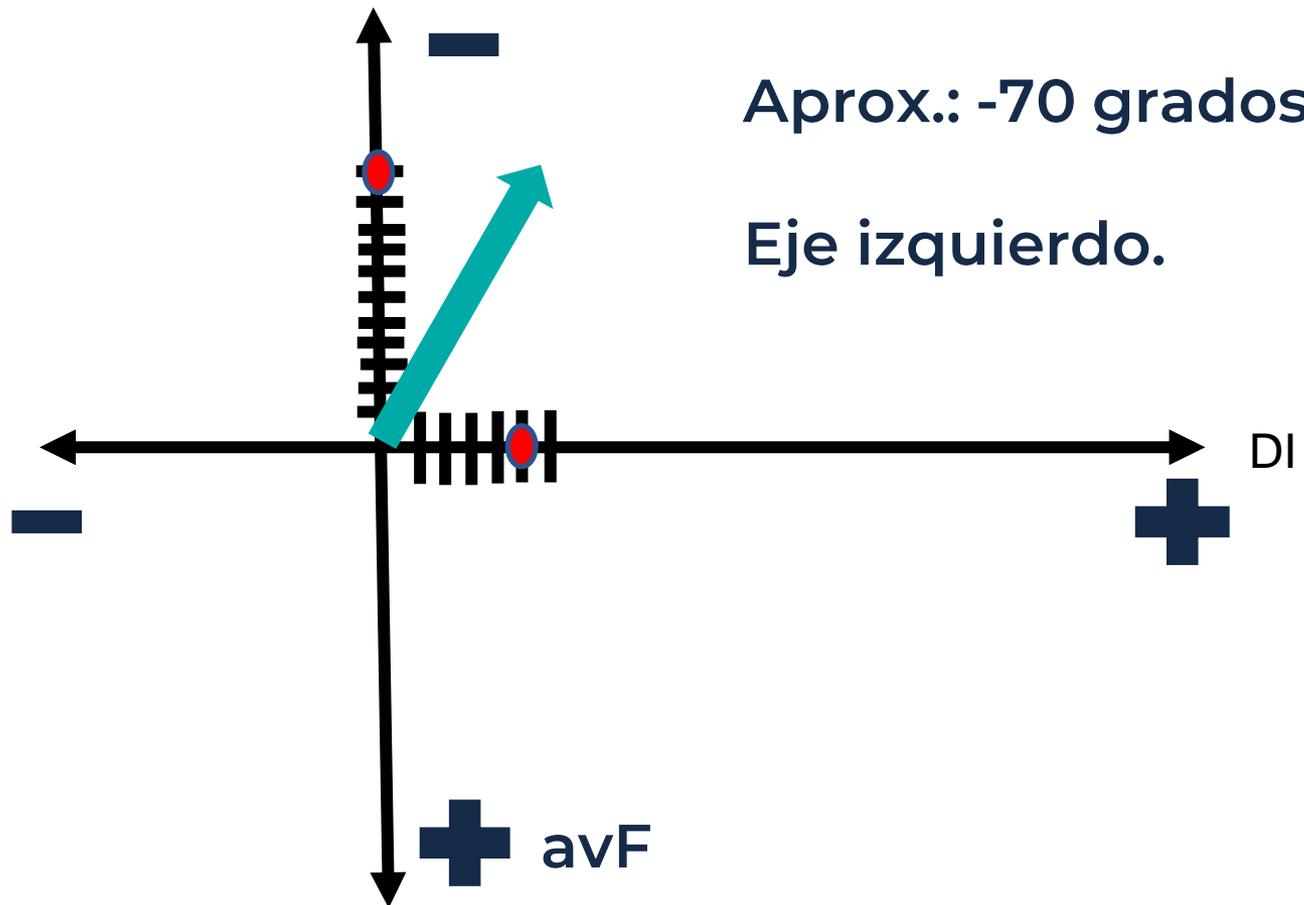
Eje QRS



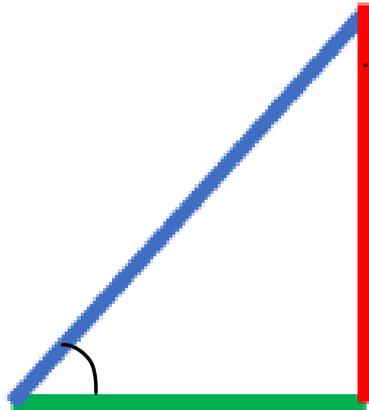
DI:
 $(+13) - (7) = +5$



AvF:
 $(+11) - (22) = -11$



Fórmula matemática (precisa)



DI: 5 mm

AVF 11mm.

Grados de un ángulo:

- Cotangente: cateto opuesto / Cateto adyacente.
- $(\text{Tan}^{-1} \text{ de } \text{avF} / \text{DI})$: grados.

- En una calculadora científica:
 $\text{Tan}^{-1} = (11/5) \rightarrow$ como el eje era izquierdo, sería = -65,5 grados.

Aclaraciones:

- En la fórmula siempre se debe usar valores absolutos.
- El “positivo” o “negativo”, determina la orientación de si el eje es derecho o izquierdo.
- Si el eje es normal, el resultado de la fórmula son los grados exactos que dan.
- Si el eje es izquierdo, debo agregarle un “menos” (-).
- Si el eje es derecho, debo sumarle (+) 90.

Fórmula extremadamente práctica



1. Si QRS es **positivo** en I y en **aVF**, el eje es **normal**.



2. Si QRS es **positivo** en I y **negativo** en **aVF**, el eje está desviado a la **izquierda**.

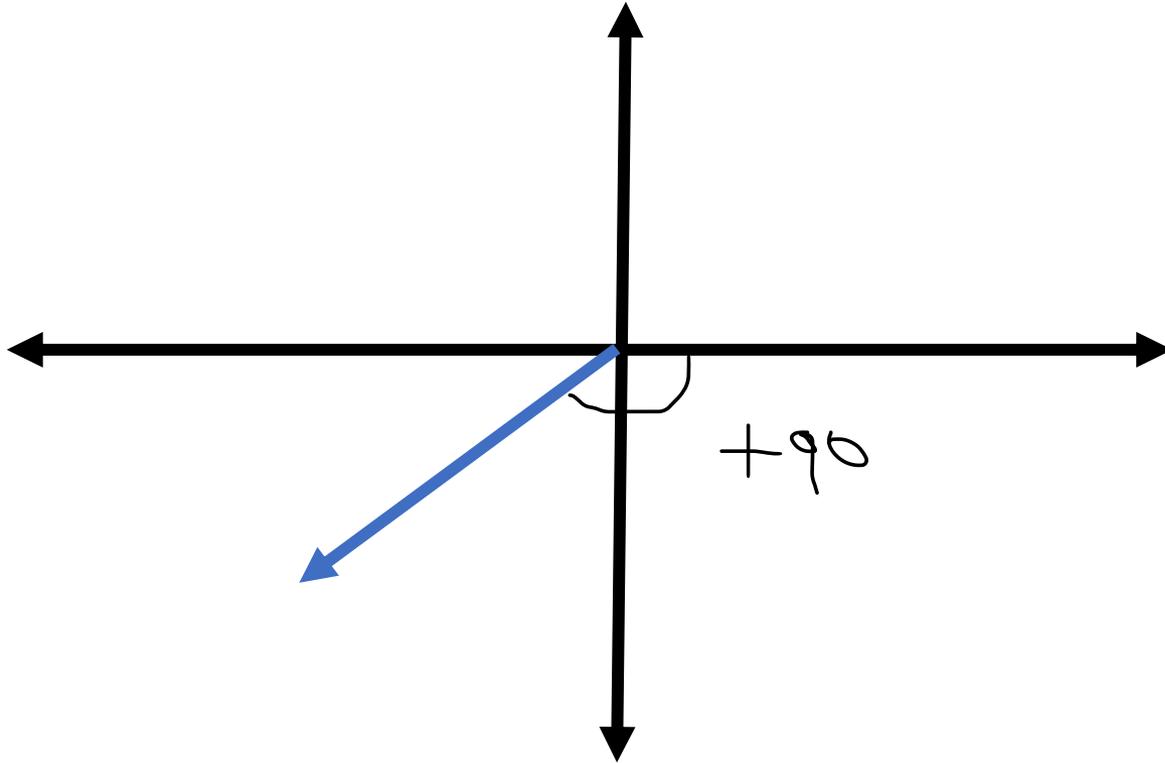


3. Si QRS es **negativo** en I y **positivo** en **aVF**, el eje está desviado a la **derecha**.

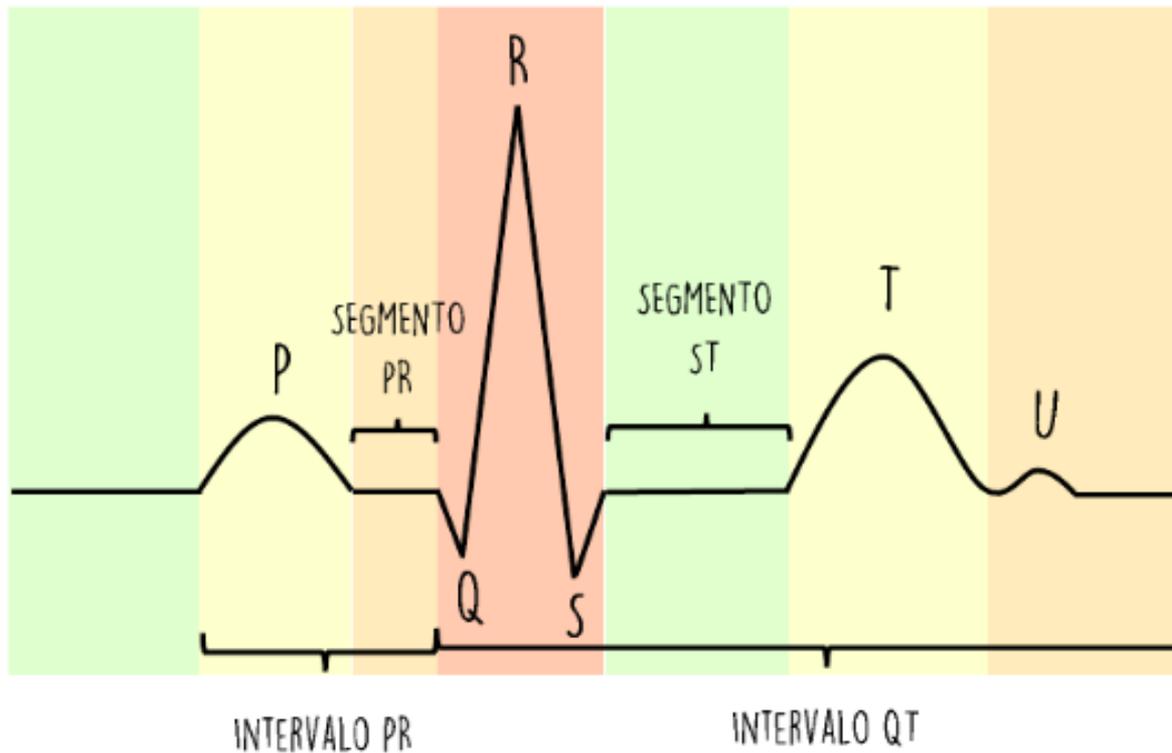


4. Si QRS es **negativo** en I y **negativo** en **aVF**, el eje es **indeterminado**.

Eje derecho



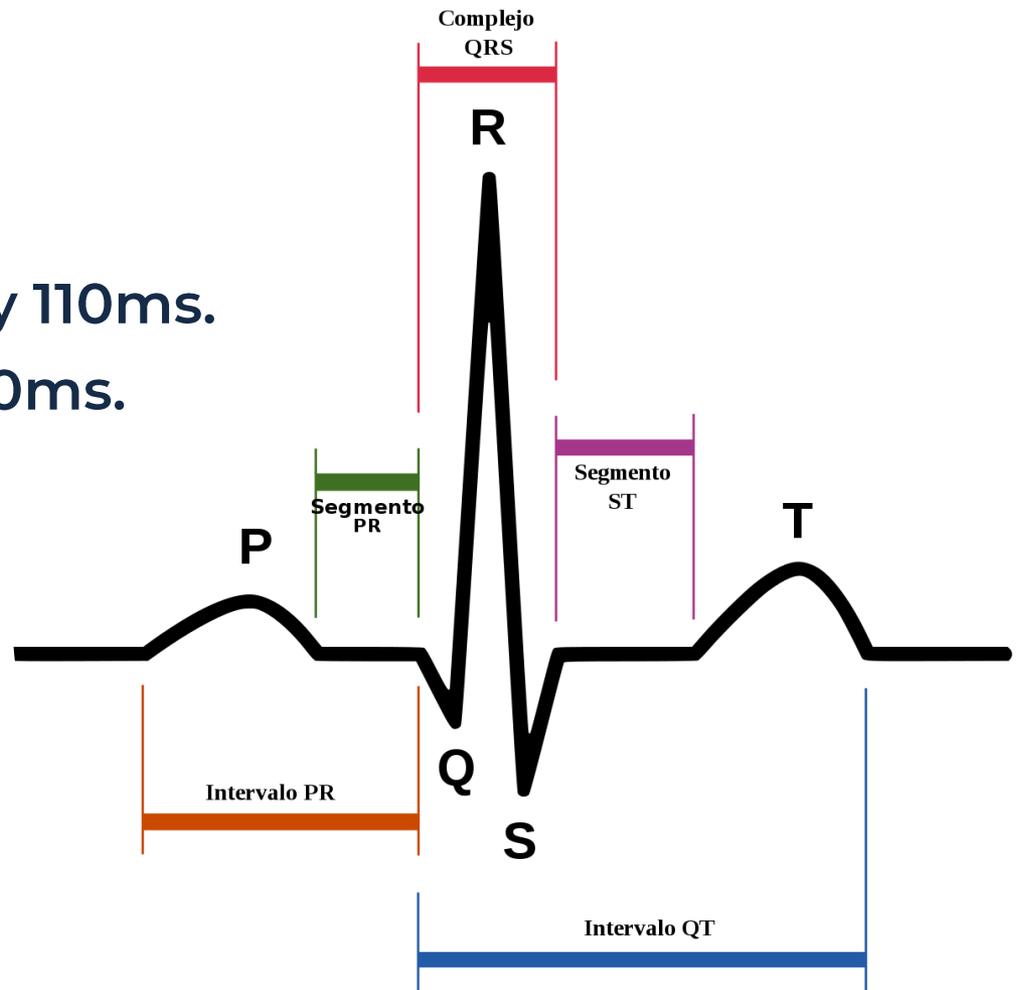
Segmentos e intervalos



- ¿Qué es un segmento?
- ¿Qué es un intervalo?

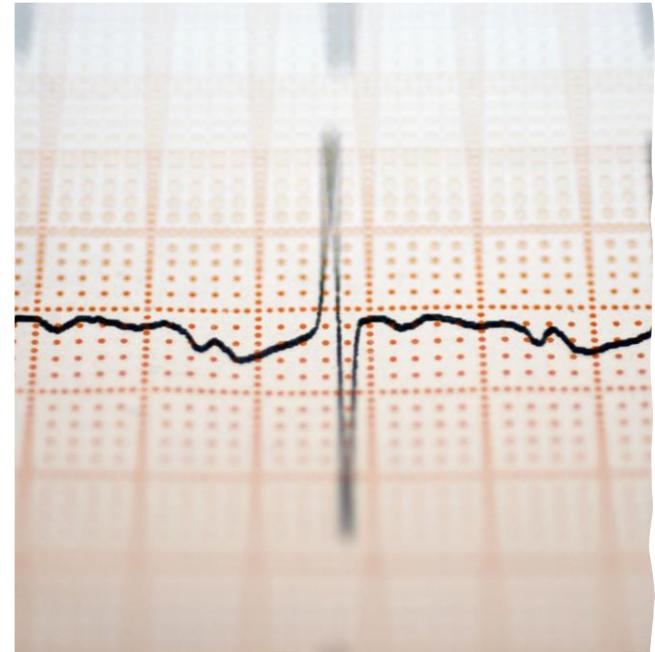
Ondas

- Onda P: entre 80 y 110ms.
- QRS: entre 80 y 110ms.



Intervalo

- PR: entre 120ms y 200ms:
 - <120ms es un PR corto.
 - >200ms es un PR largo.
- Intervalo QTc: lo normal es 400 +/- 40ms,



Intervalo QTc

• QTc

$$\left[\frac{\text{mm QT} \times 0,04}{(\sqrt{\text{mm RR}} \times 0,04)} \right] \times 1000$$

- QT en mm: 7.
- RR en mm: 13mm.
- (0,28/ 0,7) x1000.
- QTc: 388ms.

