

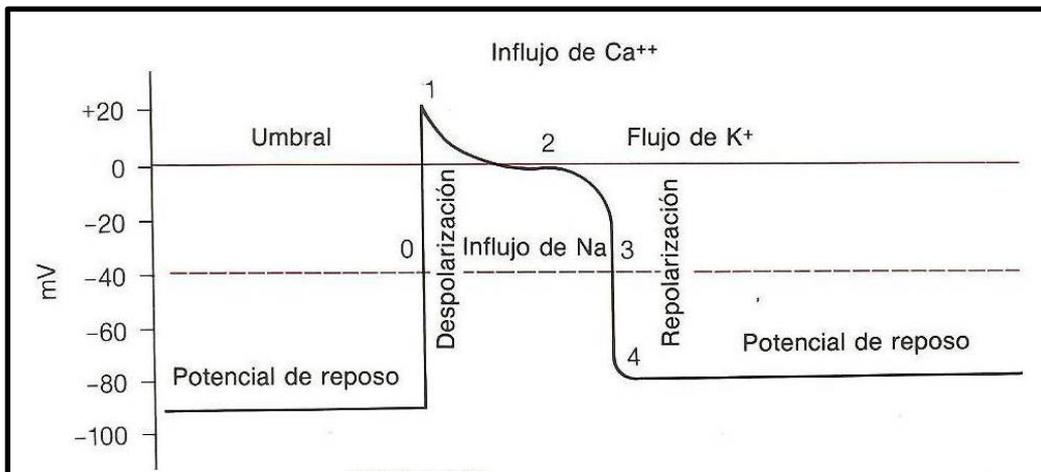
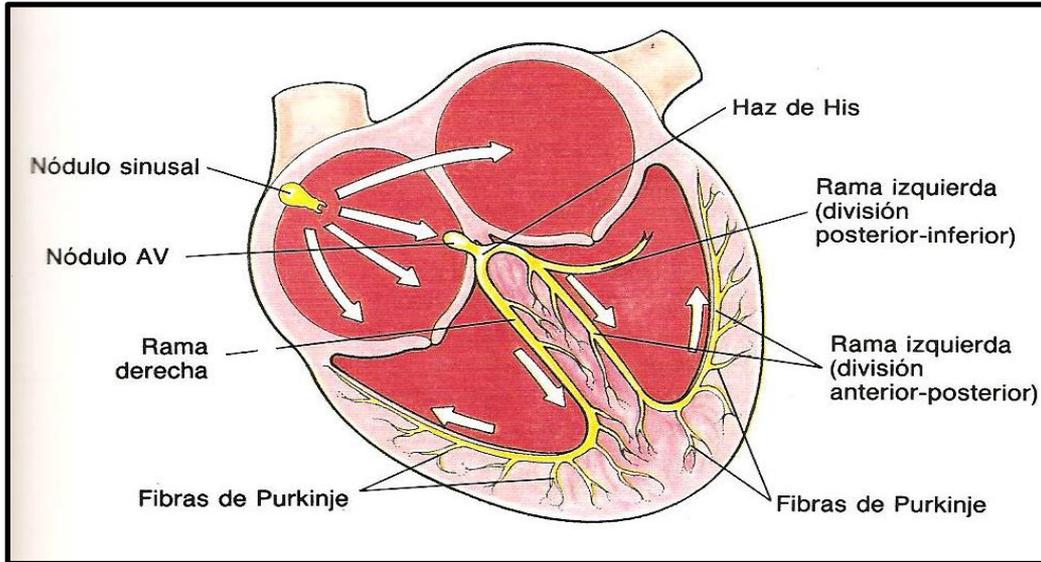
Electrocardiograma (ECG)



Lic. Profesor Hugo Carrasco

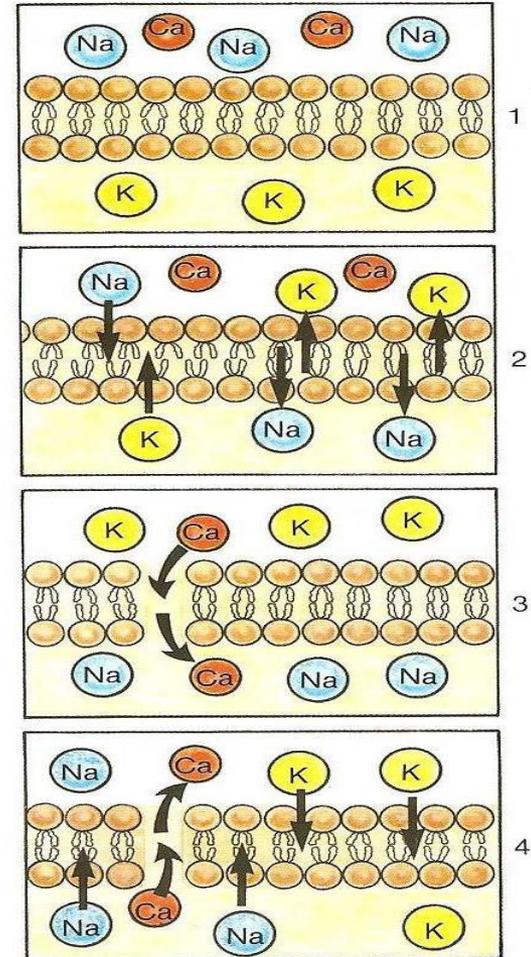
Actividad eléctrica del Corazón

SISTEMA DE CONDUCCION ELECTRICA CARDIACA



GENERACIÓN DEL IMPULSO ELECTRICO

Espacio extracelular
Membrana celular
Espacio intracelular



“El flujo de iones en la membrana , genera la transmisión del impulso Eléctrico”

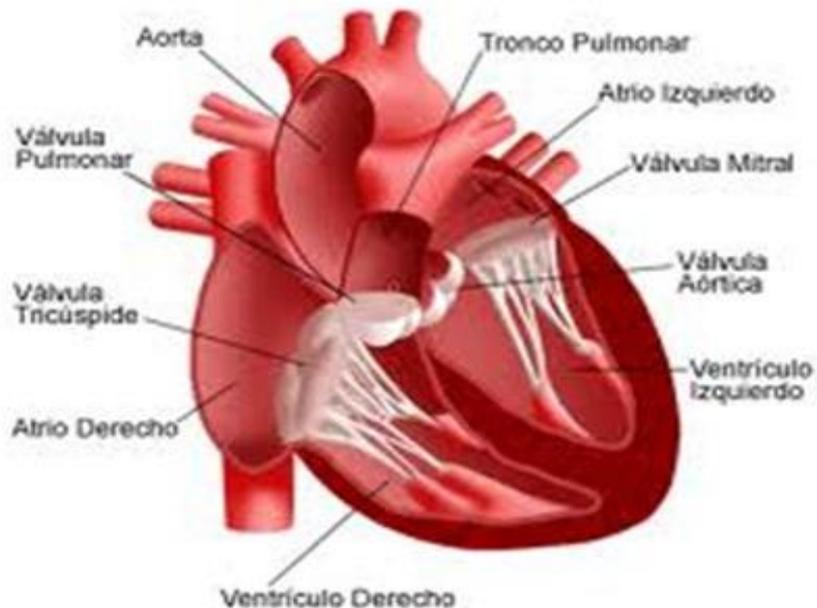
Propiedades fundamentales del corazón.



- **Automatismo.** Es la propiedad que tiene el corazón de generar su propio impulso, de acuerdo a las corrientes iónicas y los potenciales de acción. El ritmo cardíaco normal depende del automatismo del nódulo sinusal. La expresión que se utiliza para expresar el ritmo cardíaco normal es ritmo sinusal.
- **Conductibilidad.** Es la propiedad del tejido especializado de conducción y del miocardio contráctil que permite que, un estímulo eléctrico originado en el nódulo sinusal o en cualquier otro sitio, difunda con rapidez al resto del corazón
- **Excitabilidad.** Es la propiedad de responder a un estímulo originando un potencial de acción propagado.
- **Contractilidad.** Es la capacidad intrínseca del músculo cardíaco de desarrollar fuerza y acortarse.

Propiedades del corazón

- Batmotropismo → Excitabilidad
- Cronotropismo → Automatismo
- Dromotropismo → Conductibilidad
- Inotropismo → Contractilidad



ELECTROCARDIOGRAFÍA BÁSICA

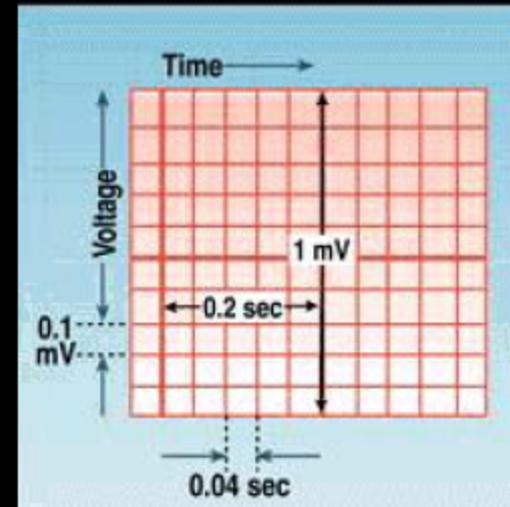
Escala en la tira de papel de ECG:

Eje horizontal:

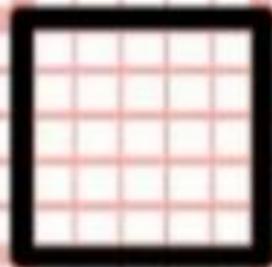
- 1 pequeño cuadradito = 1 mm = 0,04 segundos
- 1 cuadrado grande = 5 mm = 0,20 segundos

Eje vertical:

- 1 pequeño cuadradito = 1 mm = 0,1 mV
- 1 cuadrado grande = 5 mm = 0,5 mV



25 cuadritos pequeños / segundo



5 cuadros grandes

1 segundo

Tiempo

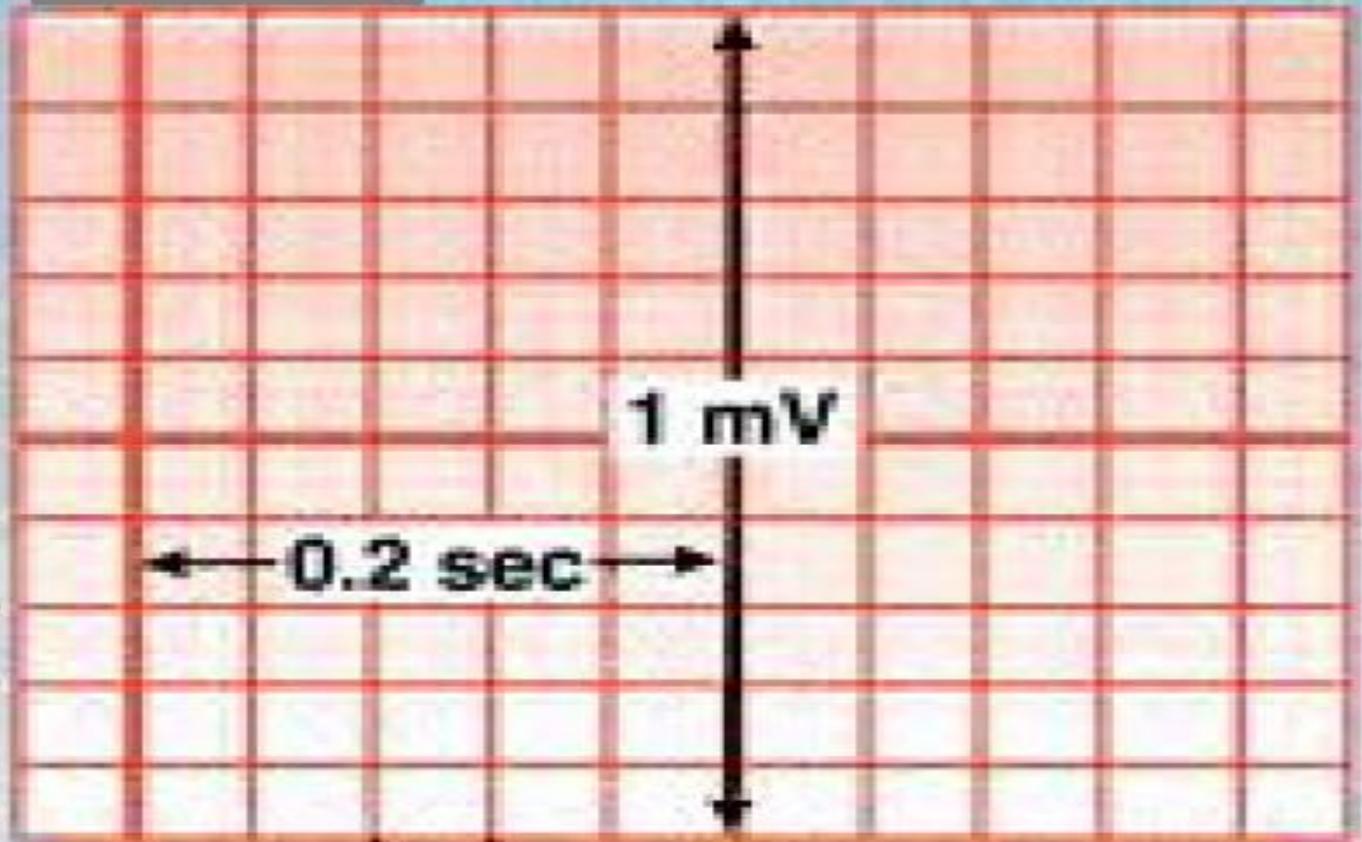
Voltage

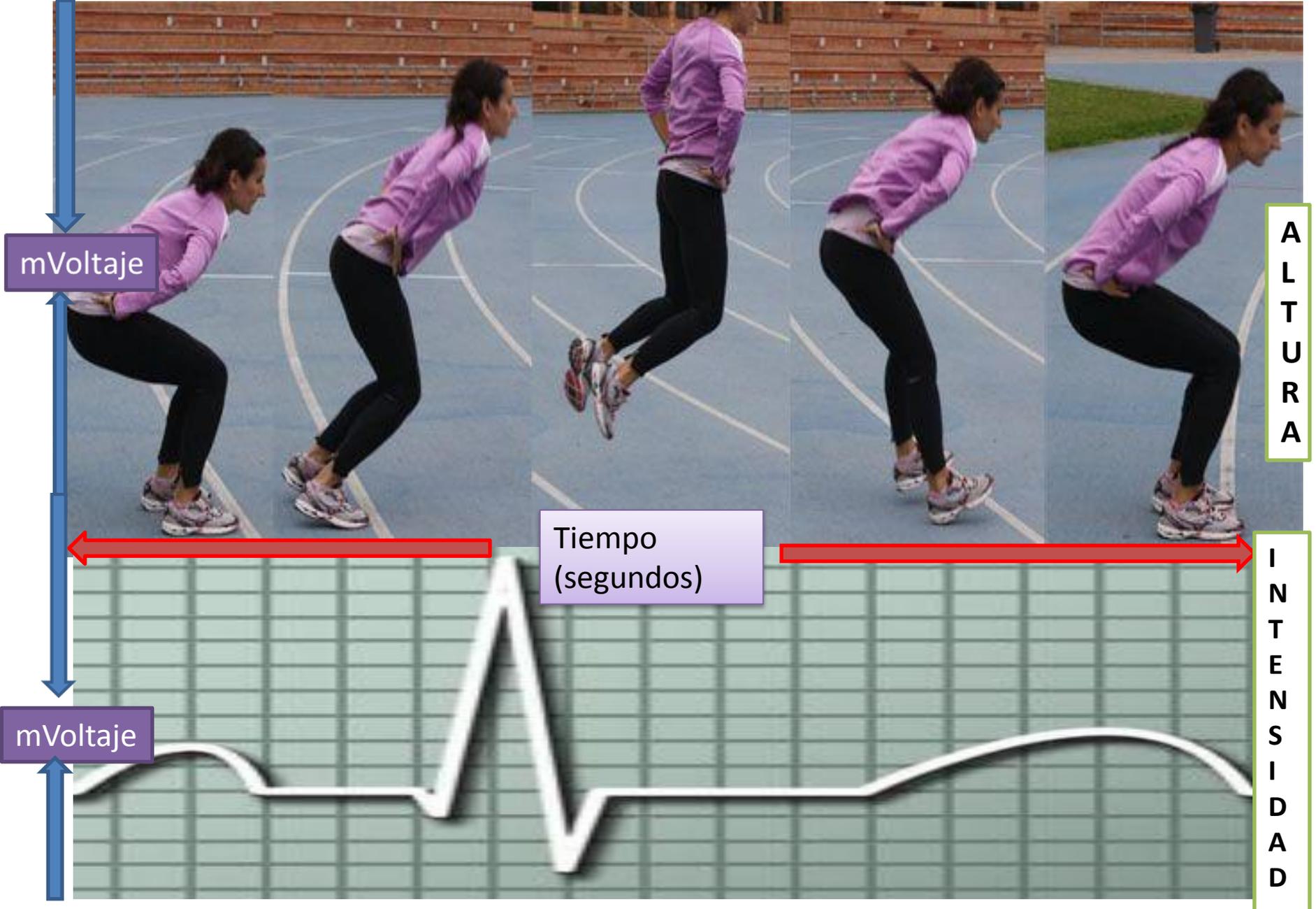
0.1 mV

1 mV

0.2 sec

0.04 sec



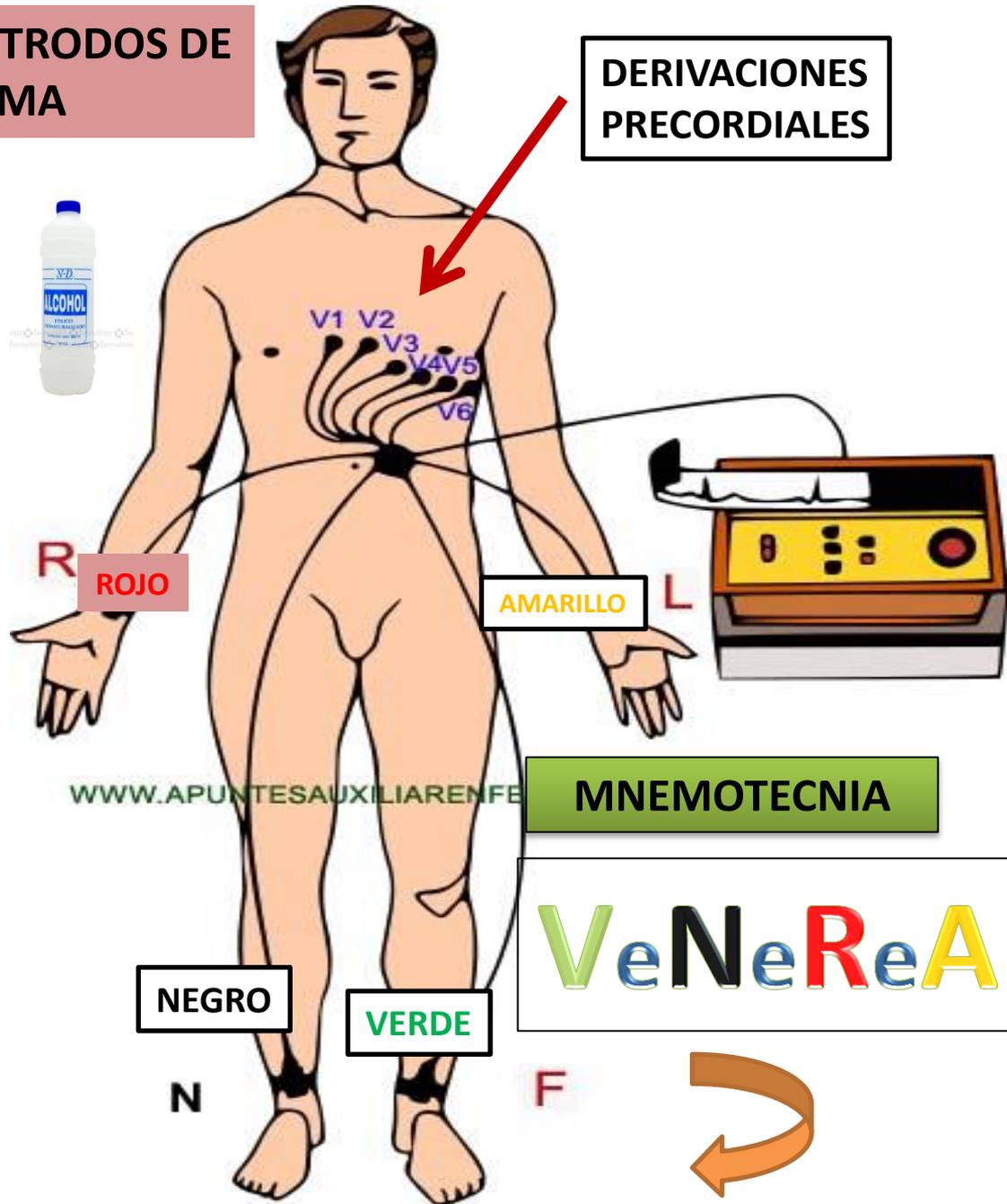


COLOCACIÓN COMPLETA DE ELECTRODOS DE UN ELECTROCARDIOGRAMA

Pulseras para los miembros



Peritas precordiales Para el tórax



DERIVACIONES PRECORDIALES

R ROJO

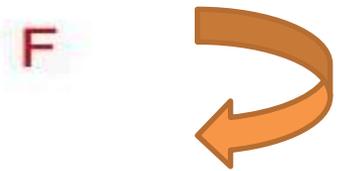
L AMARILLO

N NEGRO

F VERDE

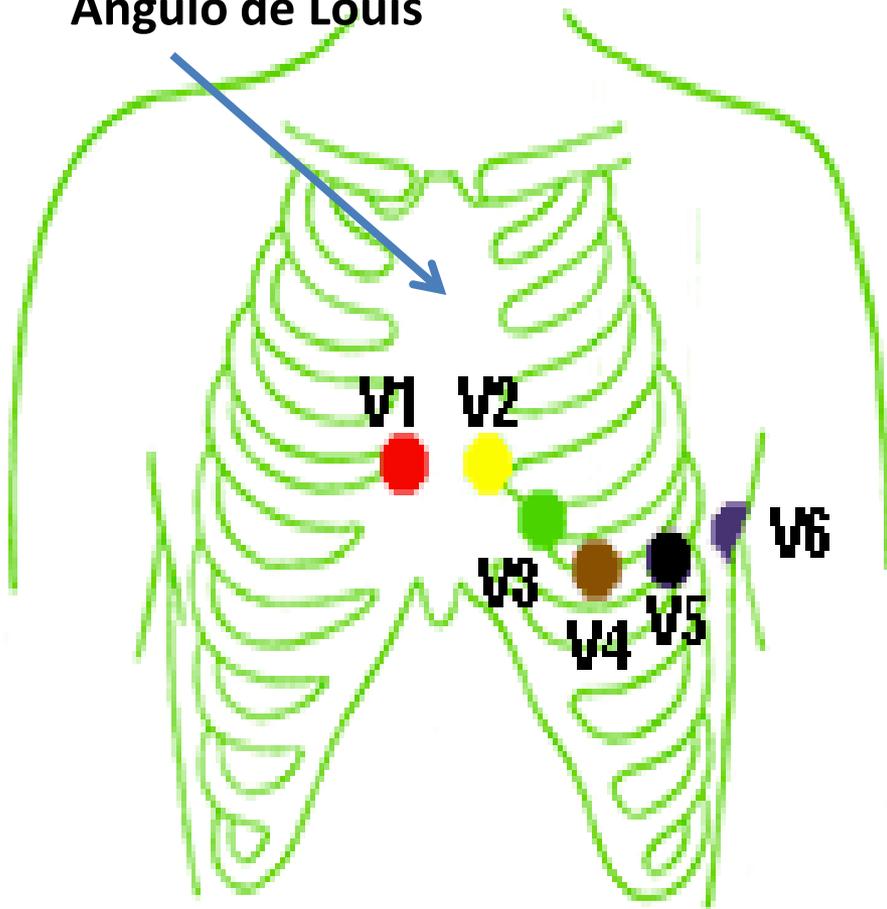
MNE MOTECNIA

VeNeReA



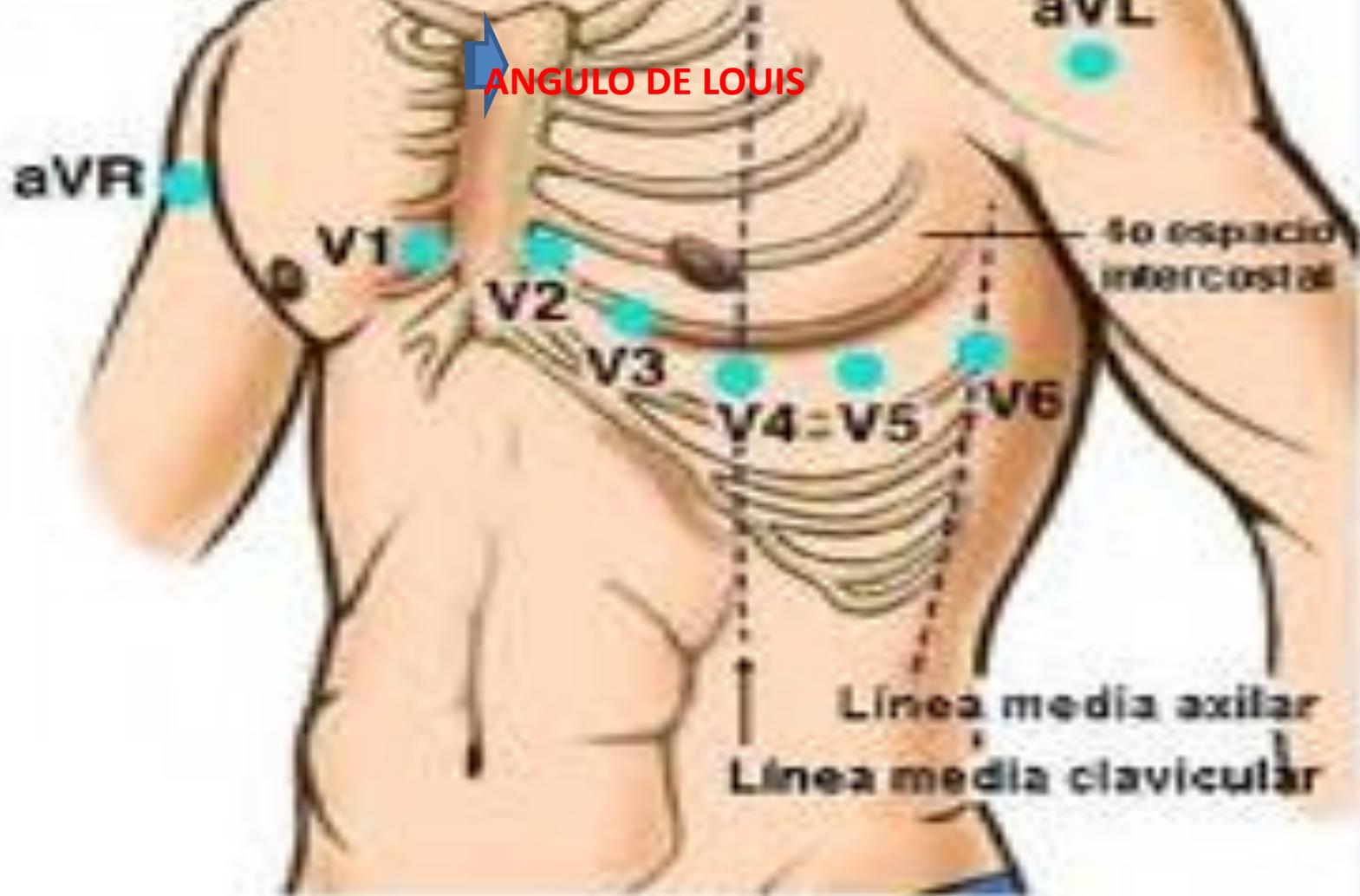
Derivaciones Precordiales

Angulo de Louis



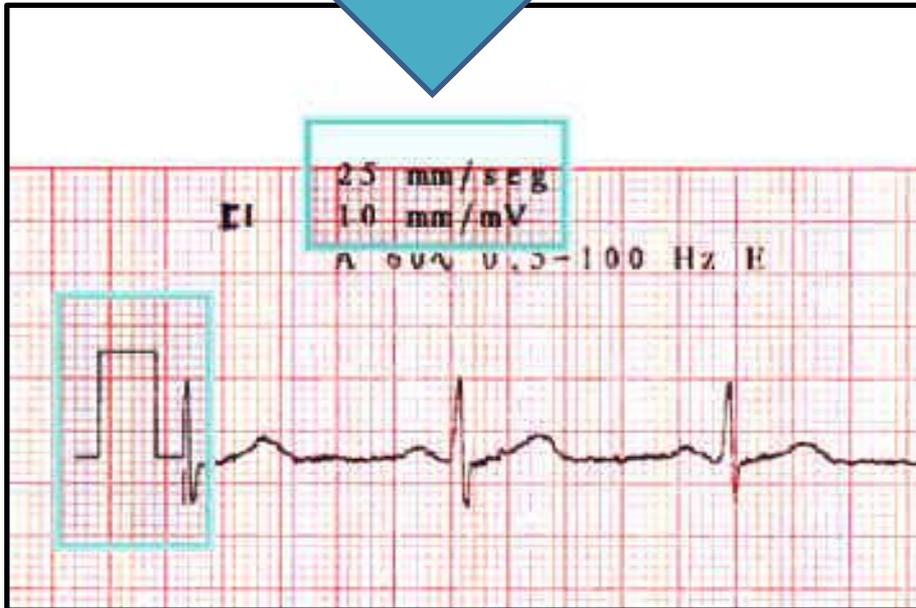
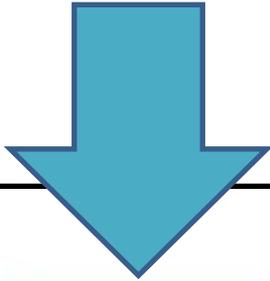
C1 Rojo	4to. espacio intercostal derecho, a nivel del borde esternal.
C2 Amarillo	4to. espacio intercostal izquierdo, a nivel del borde esternal.
C3 Verde	Punto equidistante entre V2 y V4
C4 Marrón	5to. Espacio intercostal izquierdo, a nivel de la línea media clavicular.
C5 Negro	Línea axilar anterior, al mismo nivel de V4.
C6 Morado	Línea axilar media, al mismo nivel de V4 y V5.
L Amarillo	Antebrazo izquierdo (Muñeca).
F Verde	Pierna izquierda (Tobillo).
N Negro	Pierna derecha (Tobillo).
R Rojo	Antebrazo derecho (Muñeca).

Derivaciones
torácicas
normales ▶



Criterio de Calibración

Estandar del papel



MODIFICACIONES

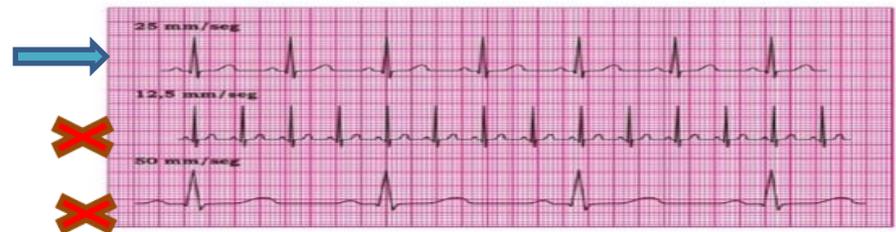
EL PAPEL PARA ECG



- Los electrocardiogramas imprimen un pulso eléctrico (estándar) de 1mV que aparece al inicio del registro.
- Si el voltaje es muy bajo se puede duplicar, si la amplitud de las ondas es muy alto se puede disminuir.

- Horizontal: duración del impulso (tiempo)
- Vertical: intensidad del impulso (voltaje)

EL PAPEL PARA ECG



- La velocidad de registro también puede modificarse, cuando la Frecuencia Cardíaca es muy lenta o muy rápida.

Actividad Eléctrica y Mecánica del Corazón

NODULO SINUSAL
NODULO SINOAURICULAR

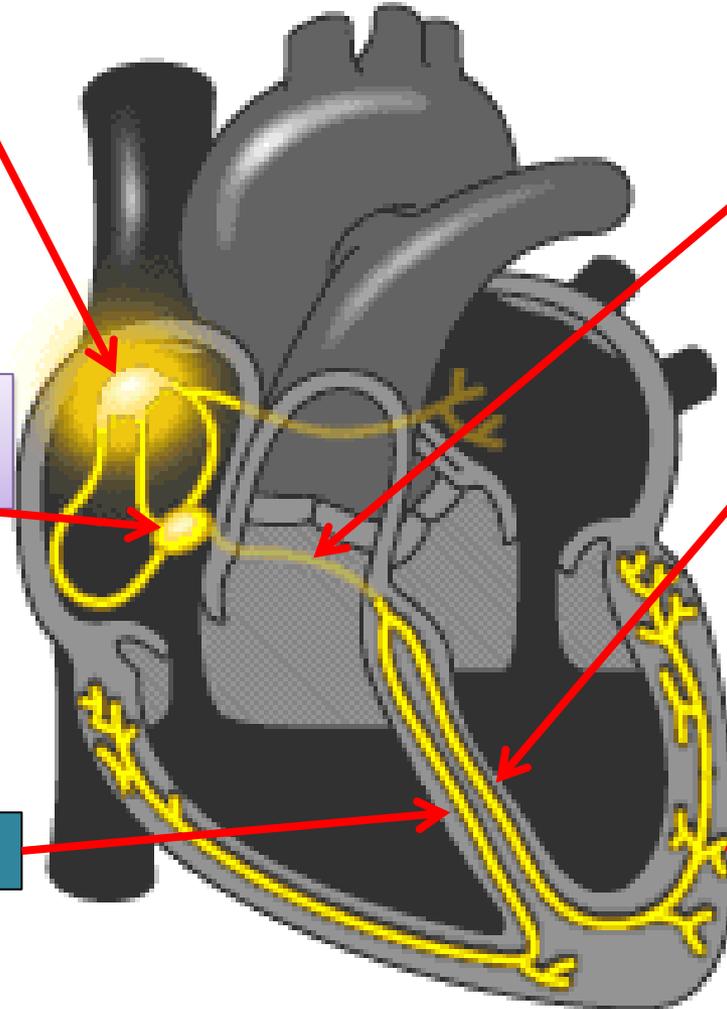
NODO AURICULOVENTRICULAR
NODO AV

RAMA DERECHA DEL HAZ DE HIS

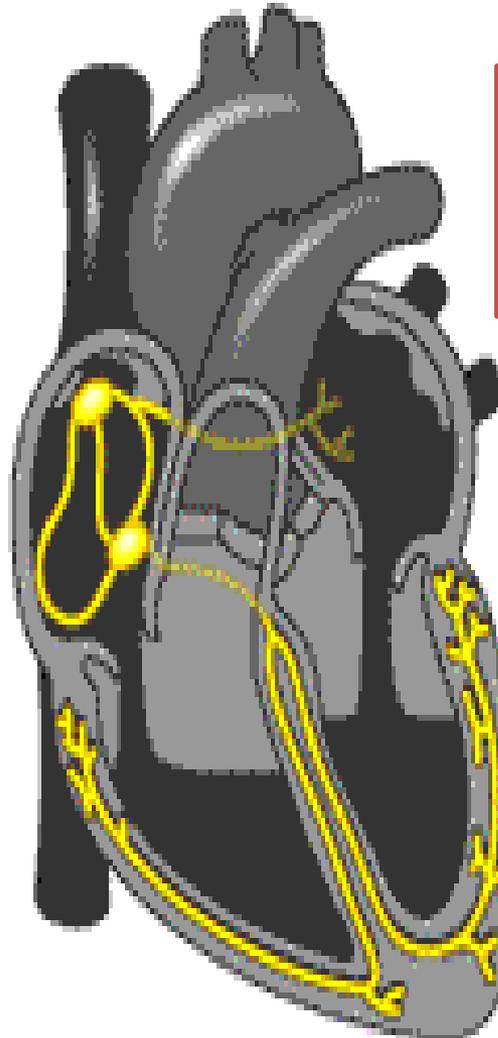
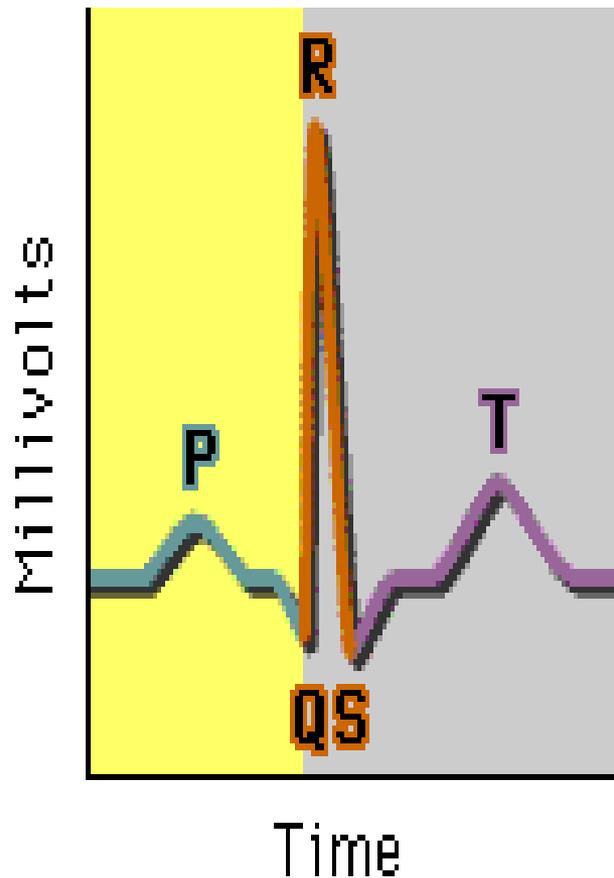
HAZ DE HIS

RAMA IZQUIERDA
DEL HAZ DE HIS

FIBRAS DE
PURKINGE

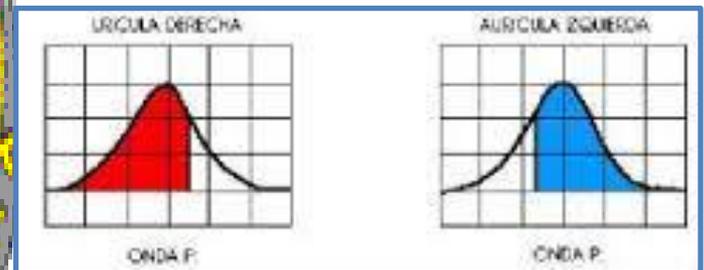
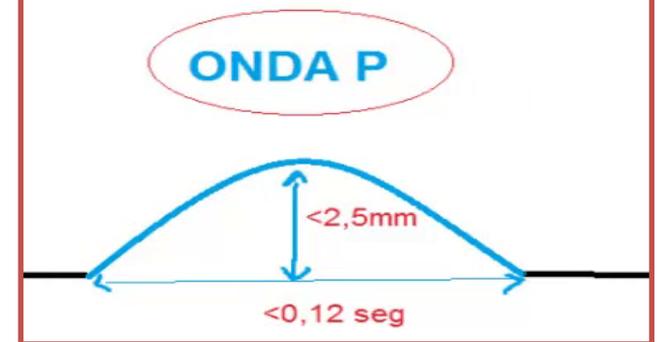


Electrocardiograma: Onda "P"

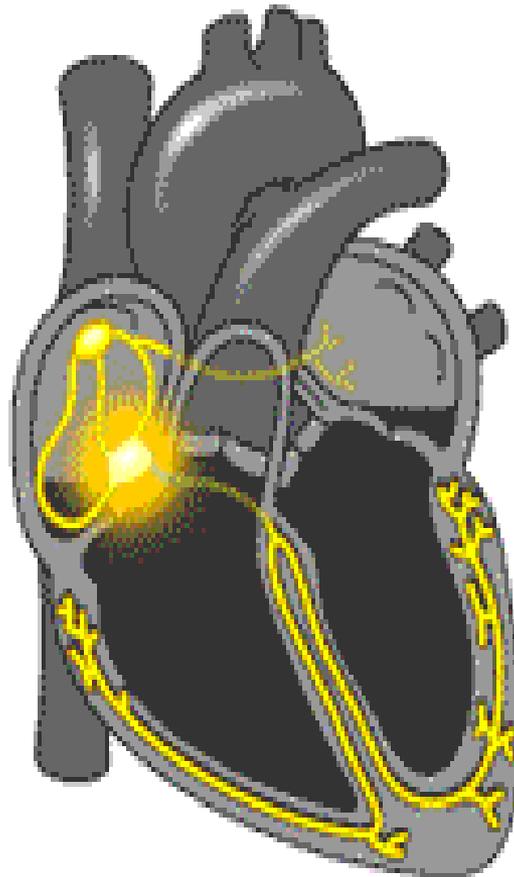
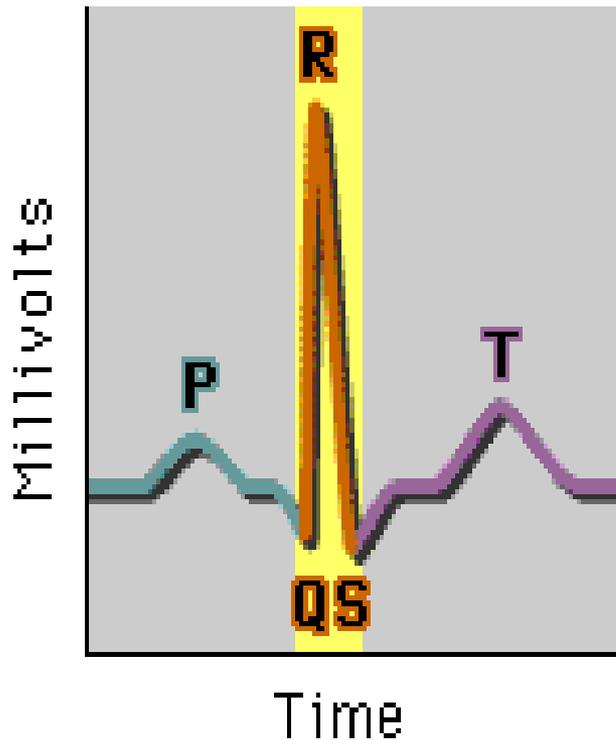


**REPRESENTA LA ACTIVACION
AURICULAR**

- DESPOLARIZACION AURICULAR
- CONTRACCION AURICULAR

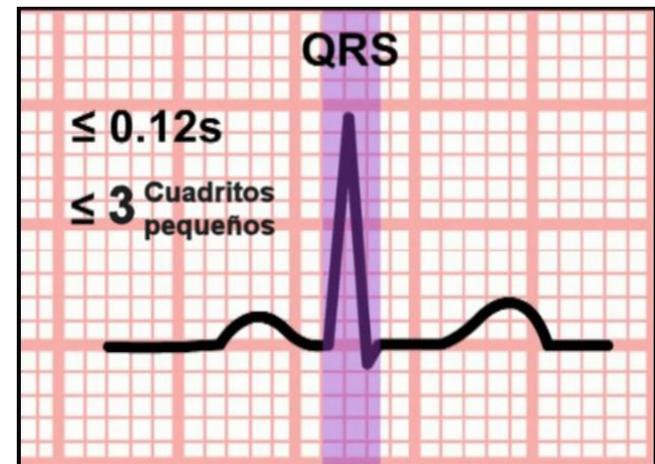


Electrocardiograma complejo de ondas Q,R,S

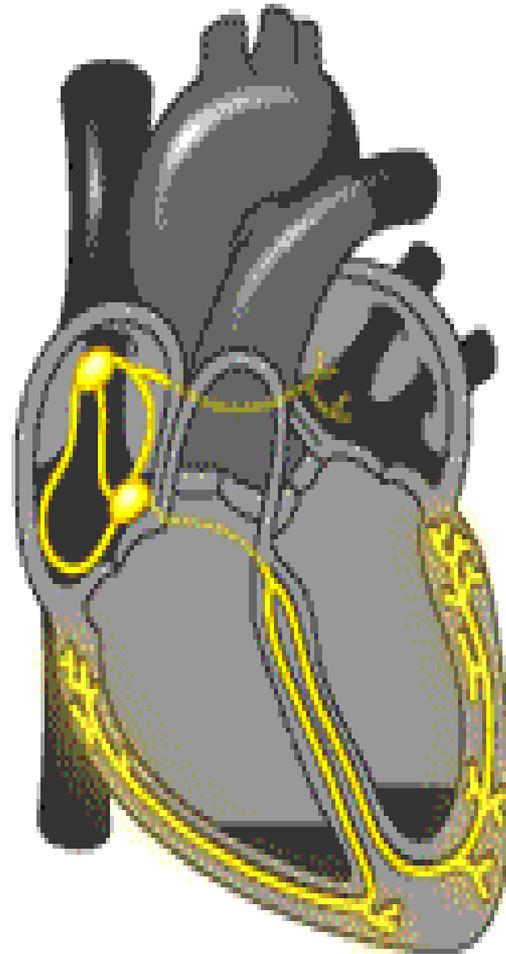
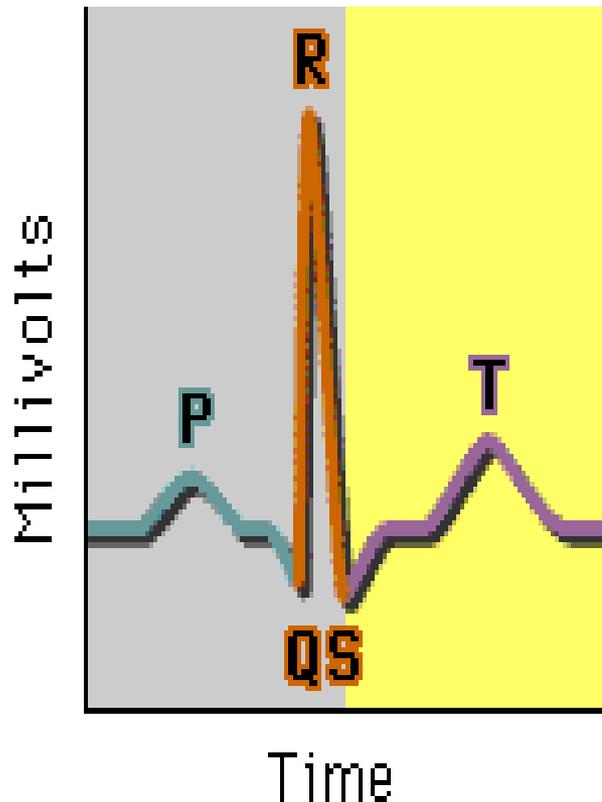


**REPRESENTA LA ACTIVACION
DE LOS VENTRICULOS**

- DESPOLARIZACION DE LOS VENTRICULOS
- CONTRACCION DE LOS VENTRICULOS

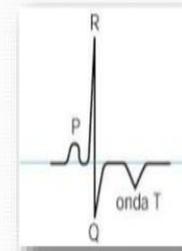


Electrocardiograma: Onda "T"



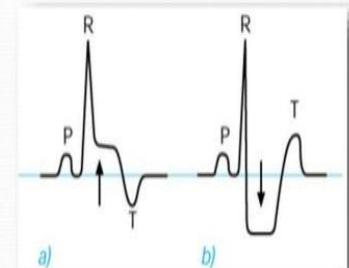
- Repolarización ventricular
- Localización:
sigue a la onda S
- Amplitud: 0.5 mv o menos en DI, DII y DIII
0.1 o menos en precordiales
- Duración: 0.15 seg
- Configuración: típicamente redondeada y lisa
- Deflexión:
Positiva- DI, DII, V3, V4, V5 y V6
Negativa - aVR

ANGINA ESTABLE



Onda T negativa de ramas simétricas

ANGINA INESTABLE

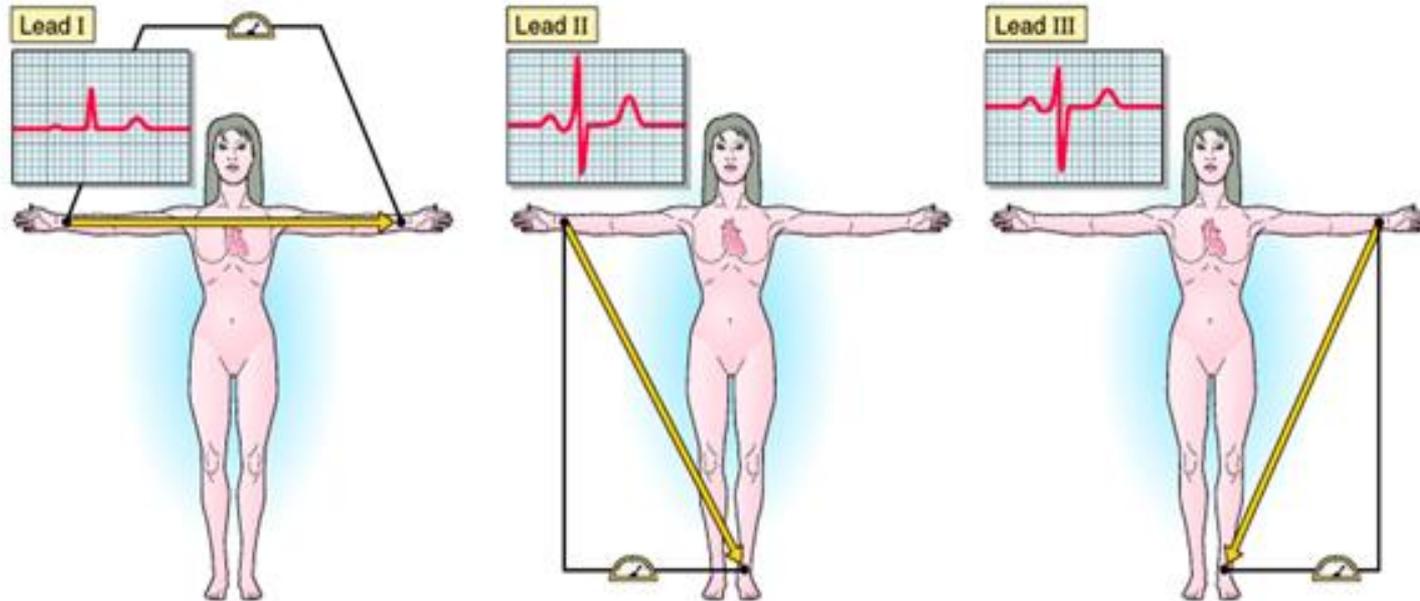


a) Elevación del segmento ST, con onda T negativa simétrica.
b) Depresión del segmento ST.

ECG : DERIVACIONES (DI; DII; DIII)

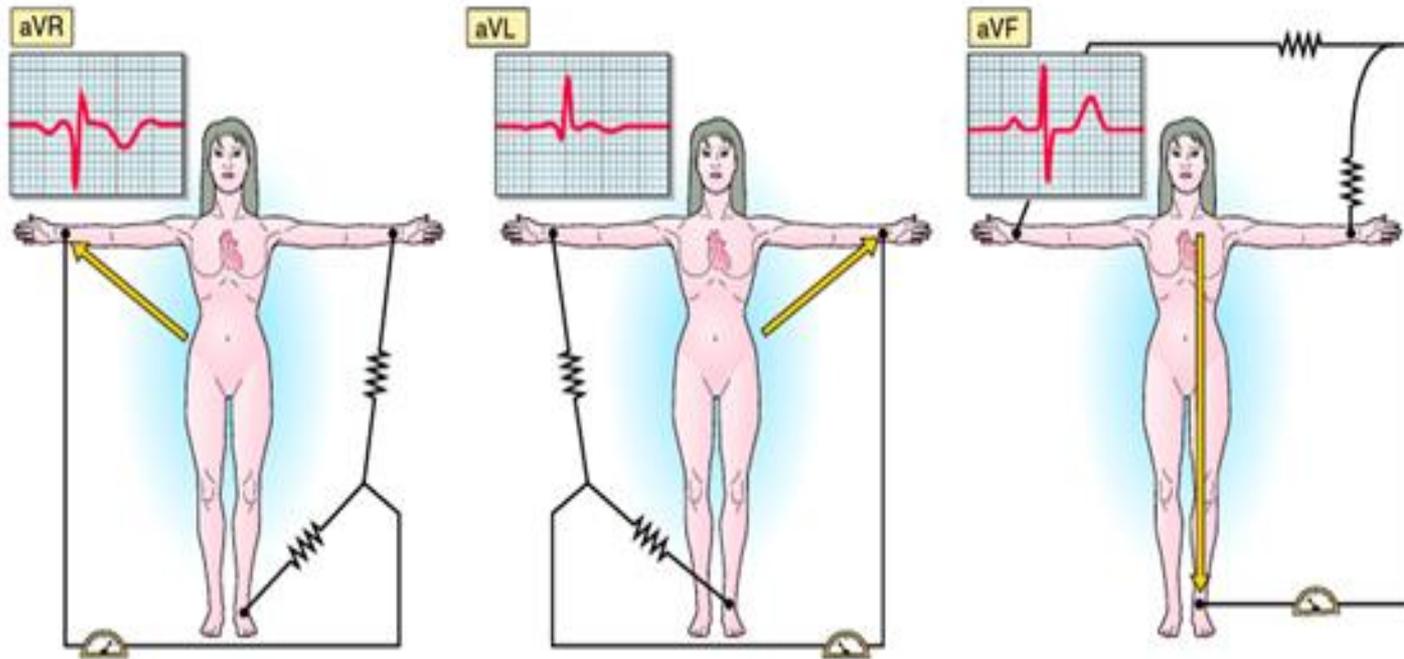
Derivación	Posición del electrodo positivo	Posición del electrodo negativo
Estándar		
I	Brazo izquierdo	Brazo derecho
II	Pierna izquierda	Brazo derecho
III	Pierna izquierda	Brazo izquierdo

A FRONTAL PLANE LEADS



ECG : DERIVACIONES (AVR; AVL; AvF)

Derivación	Posición del electrodo positivo	Posición del electrodo negativo
Aumentadas aVL aVR aVF	Brazo izquierdo Brazo derecho Pierna izquierda	Brazo derecho y pierna izquierda a una terminal común Brazo izquierdo y pierna izquierda a una terminal común Brazo derecho y pierna izquierda a una termina común



ECG : Precordiales (V1;V2;V3;V4;V5;V6)

B TRANSVERSE PLANE-PRECORDIAL LEADS

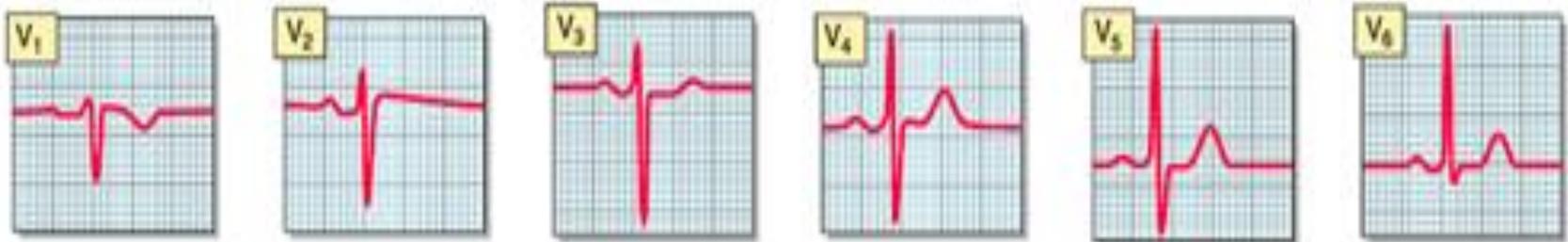
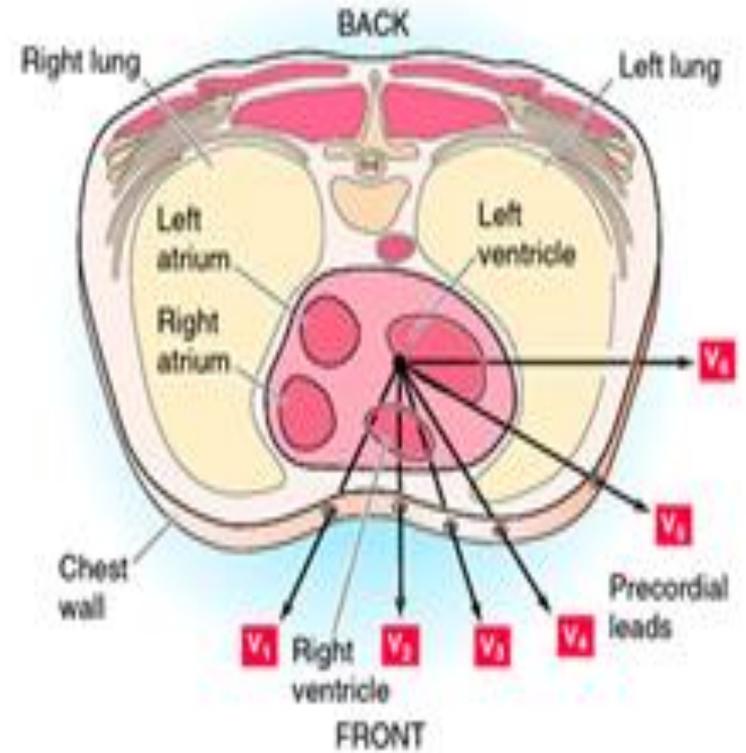
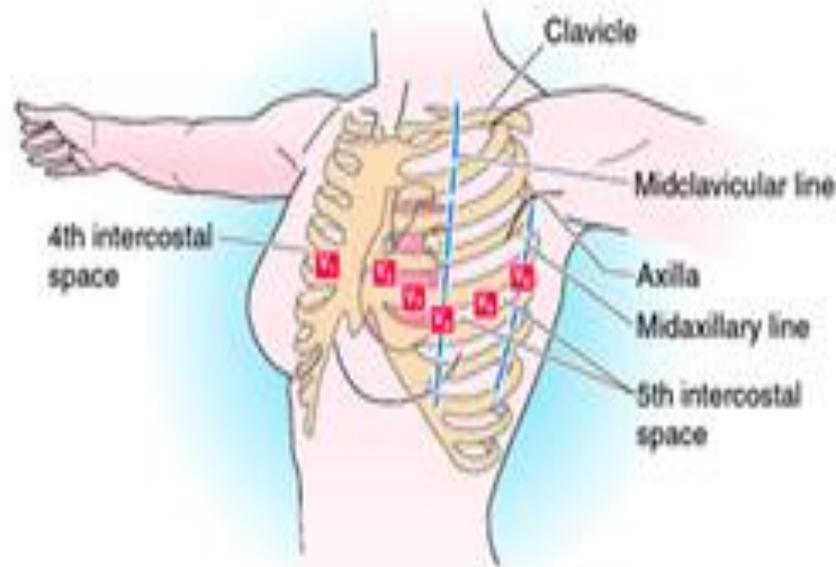


Figure 31.8 The ECG leads

ECG Normal

Intervalo PR:

Desde inicio onda P hasta inicio de complejo QRS (0,12-0,20 s)

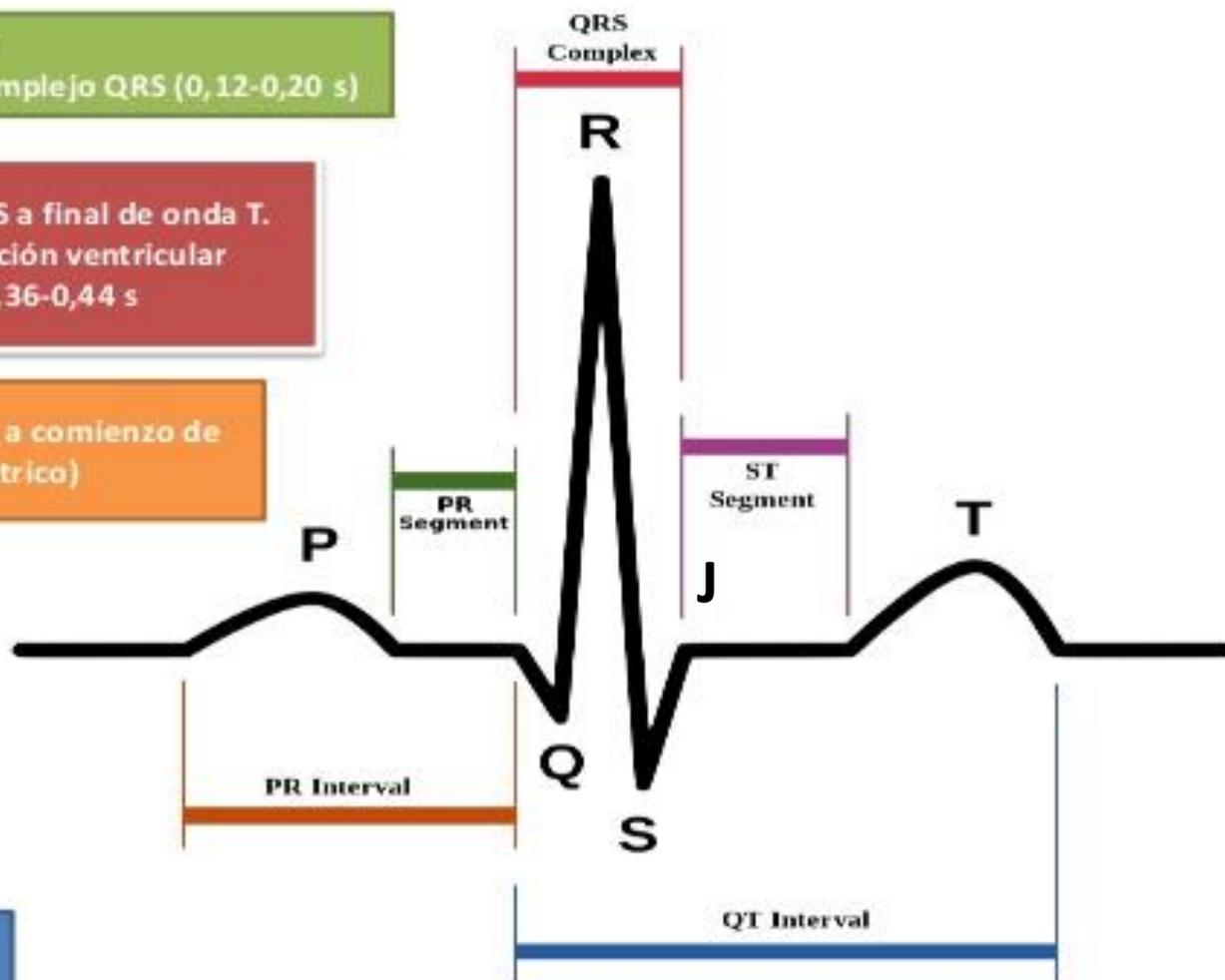
Intervalo QT: Desde comienzo de QRS a final de onda T.
Mide despolarización y repolarización ventricular
(periodo refractario) Dur: 0,36-0,44 s

Segmento PR: Desde final de onda P, a comienzo de
QRS (Generalmente isoelectrico)

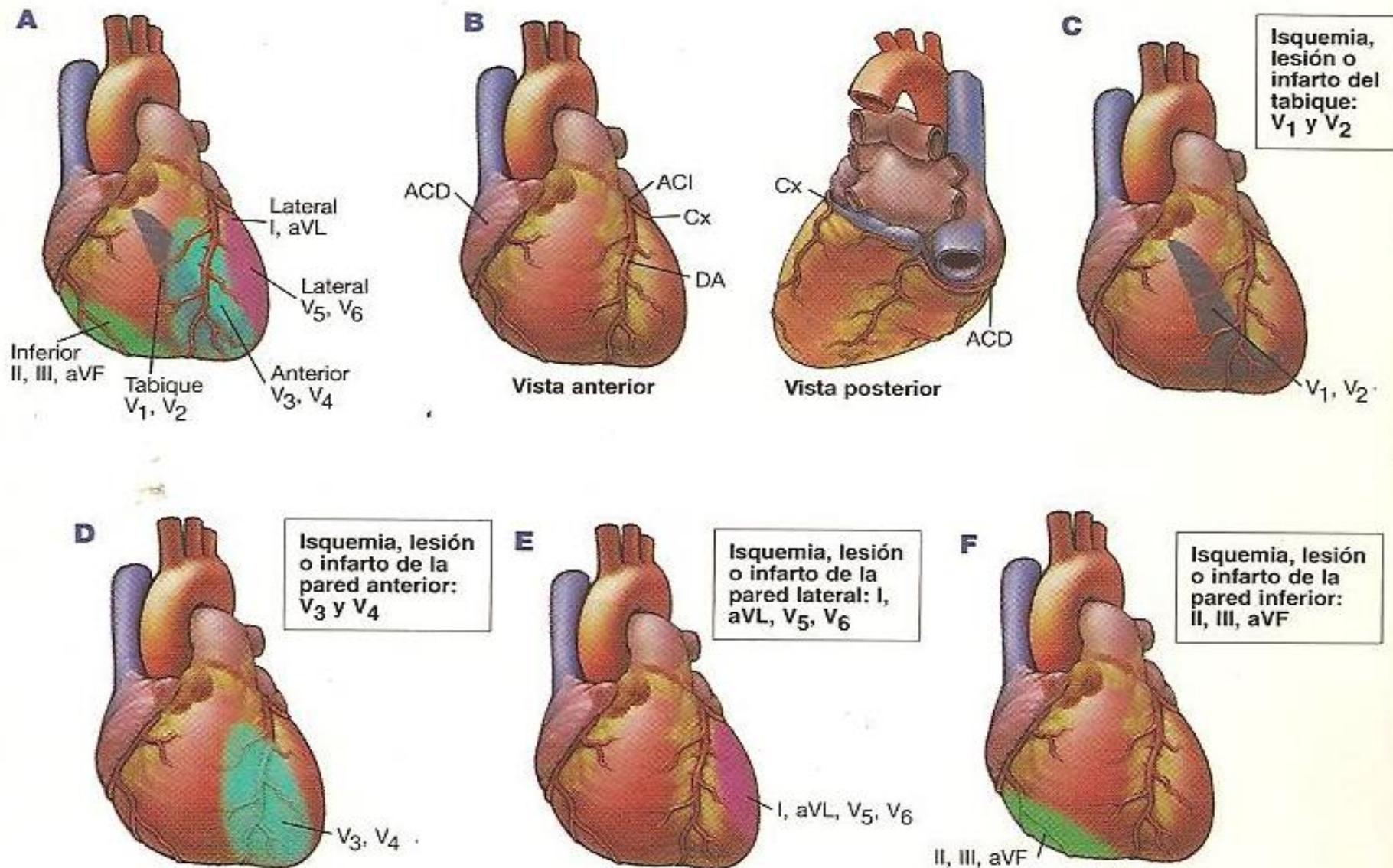
Punto J: Punto donde termina
QRS e inicia segmento ST

Segmento ST: Inicia en punto J y
finaliza al comienzo de la onda T

Segmento TP: línea basal entre final
de onda T e inicio de onda P



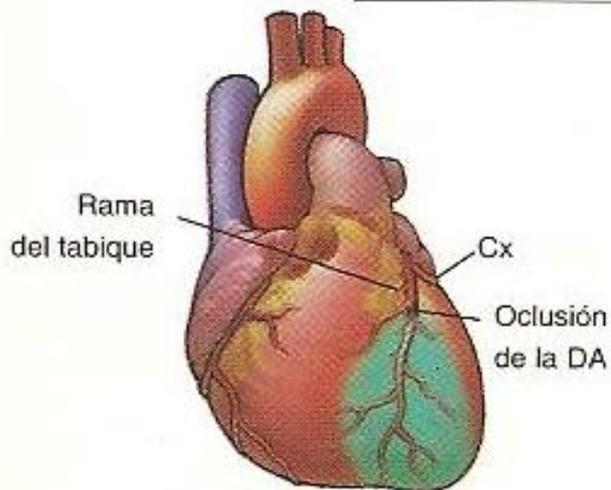
Relación del ECG de 12 derivaciones con la anatomía coronaria



Relación del ECG de 12 derivaciones con la anatomía coronaria

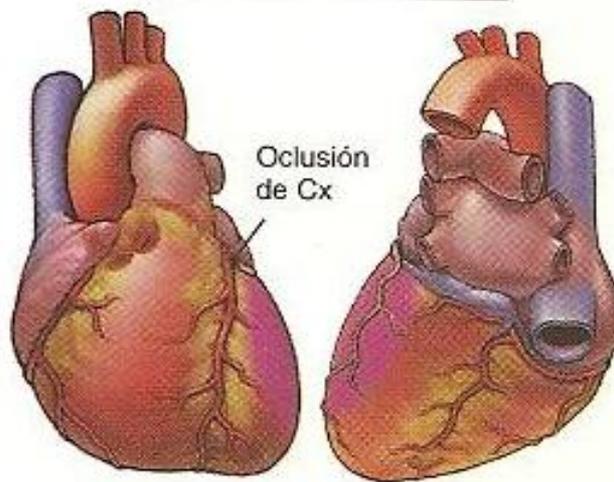
G

Oclusión de la DA: V₁-V₆



H

Oclusión de Cx: I, aVL, posiblemente V₅, V₆

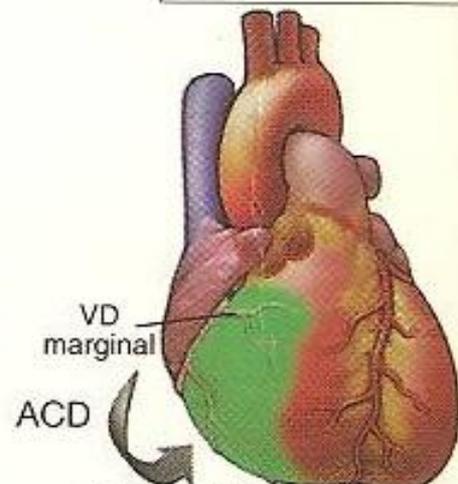


Vista anterior

Vista posterior

I

Oclusión de ACD: II, III, aVF

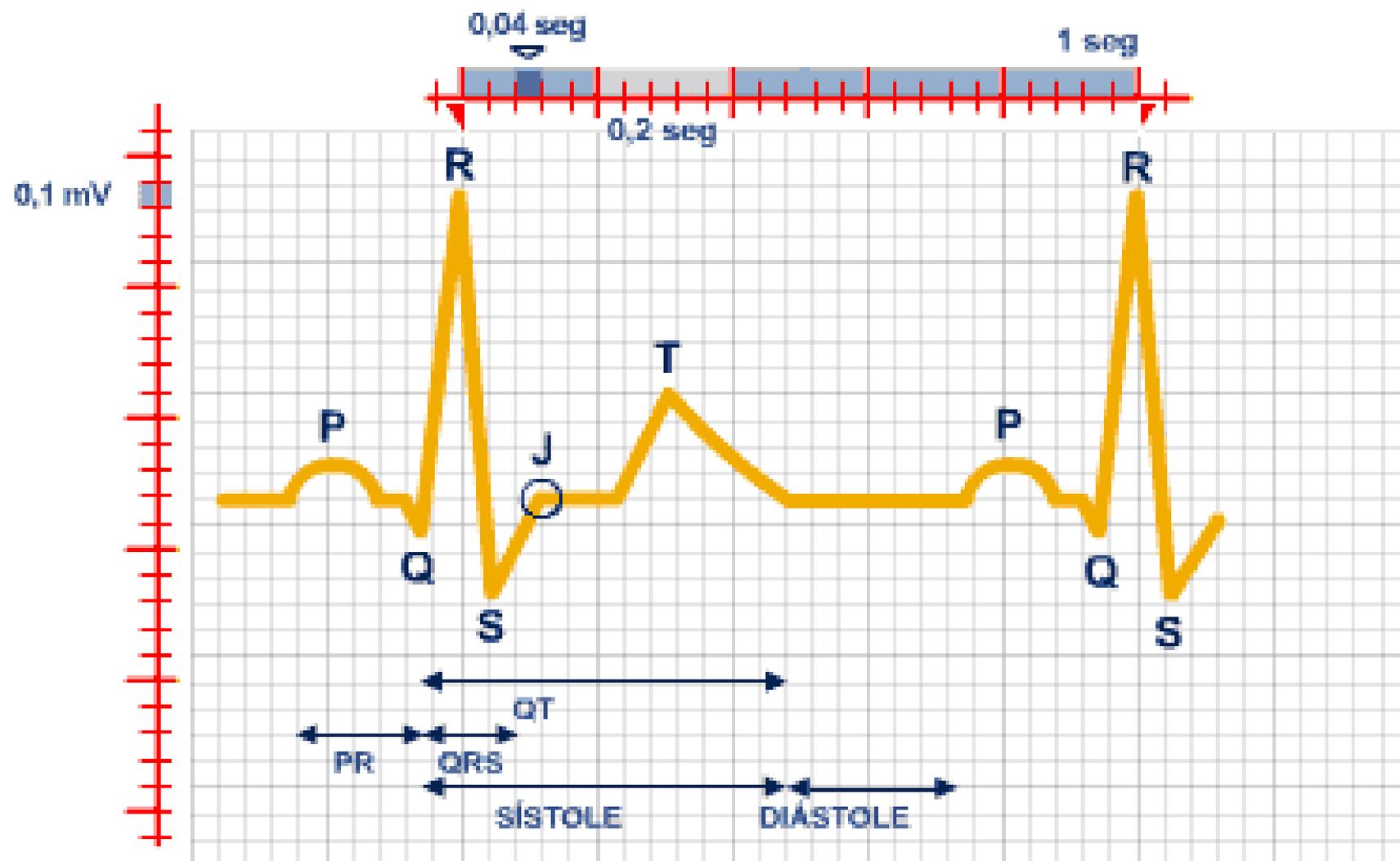


Pared inferior

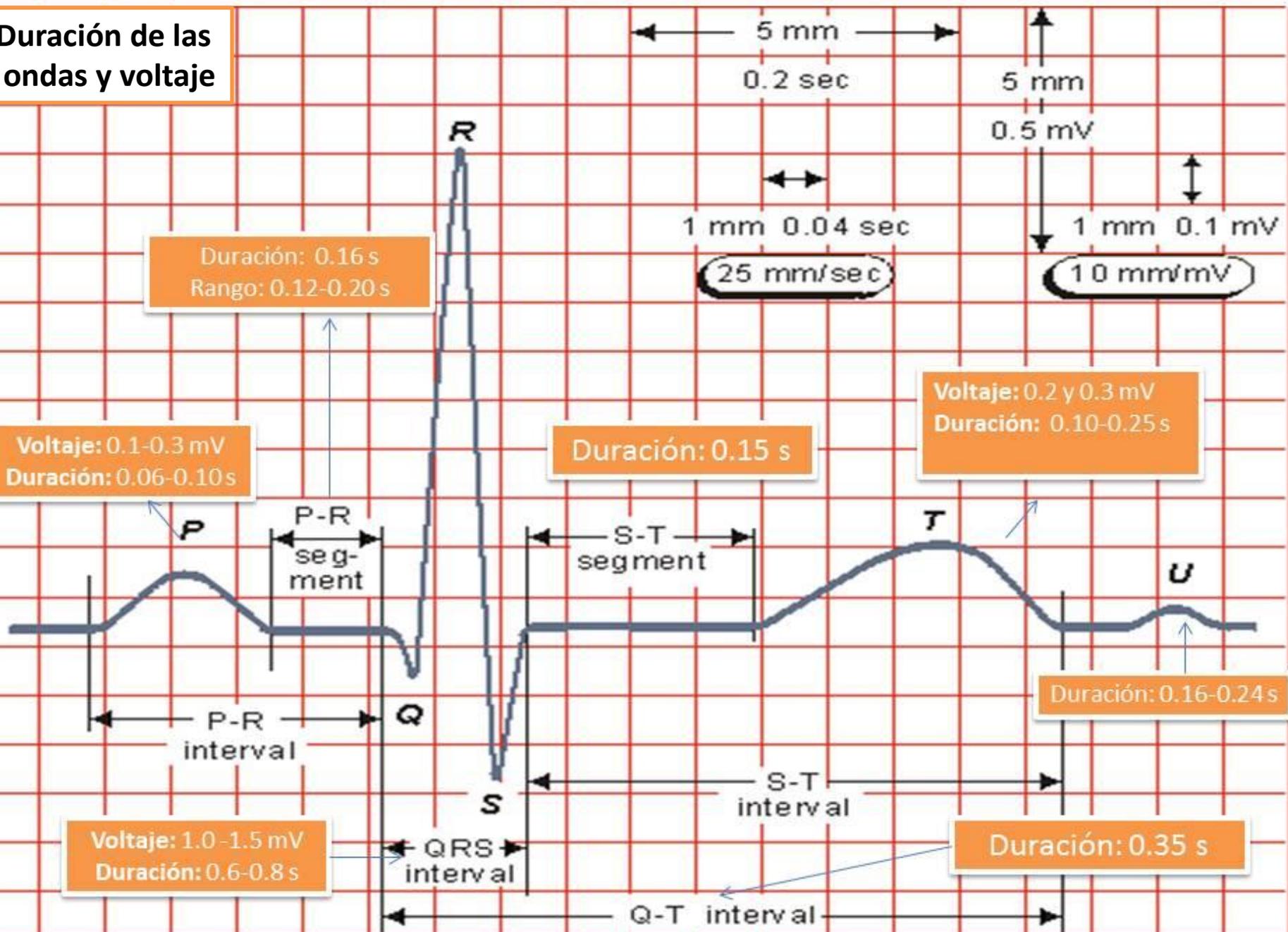
I lateral	aVR	V ₁ septal	V ₄ anterior
II inferior	aVL lateral	V ₂ septal	V ₅ lateral
III inferior	aVF inferior	V ₃ anterior	V ₆ lateral

El papel milimetrado del electrocardiograma

25 mm/seg

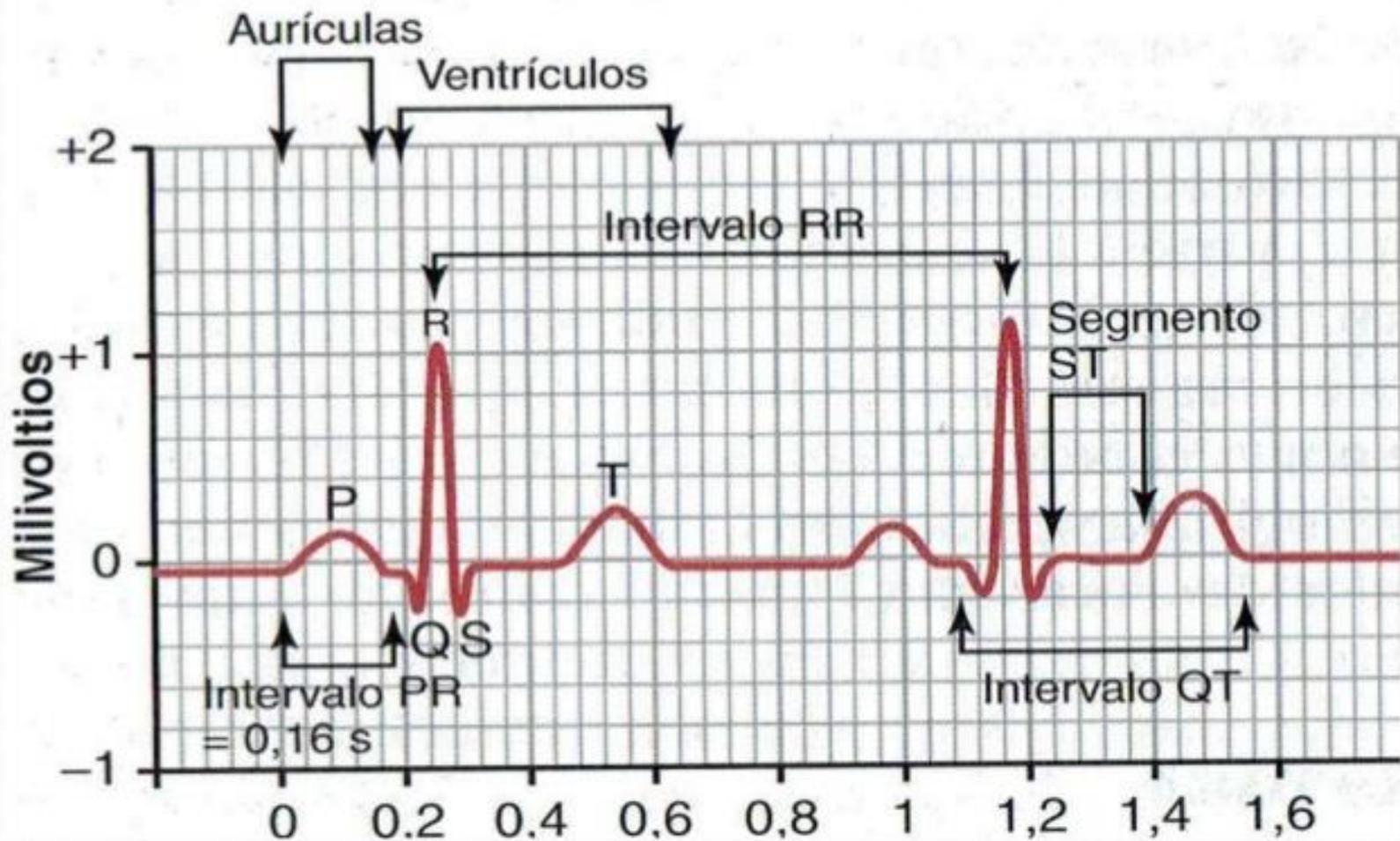


Duración de las ondas y voltaje



Ondas, complejos, intervalos y segmentos

- **Segmento:** son isoeeléctricos
- **Intervalos:** comprenden ondas y segmentos



Transmisión del Impulso Eléctrico

- **ONDA P:** Representa la despolarización de ambas aurículas. Duración menor de 100ms y su voltaje no excede los 2,5mV.
- **INTERVALO PR:** Período de inactividad eléctrica correspondiente al retraso fisiológico que sufre el estímulo en el nodo atrioventricular. Su duración debe estar comprendida entre los 120 y los 200 ms.
- **COMPLEJO QRS:** Representa la despolarización de ambos ventrículos. Su duración debe estar comprendida entre los 80 y 100 ms.
- **SEGMENTO ST:** Desde el final del QRS hasta el inicio de la onda T.
- **ONDA T:** Corresponde a la repolarización ventricular, apareciendo al final del segmento ST.
- **INTERVALO QT:** Comprende desde el inicio del QRS hasta el final de la onda T y representa la despolarización y repolarización ventricular. Su duración estará comprendida entre los 320 y 400 ms.

NOTA: ms (milisegundo), se obtiene al multiplicar los segundos x 1000, por ejemplo
Un cuadradito del ECG es igual a 0,04 sec , o tambien ; $0,04 \times 1000 = 40$ milisegundos(ms)

Rutina de interpretación del ECG de superficie

Se debe hacer un análisis de 10 aspectos:

LOS 10 MANDAMIENTOS

- 1. Ritmo.**
- 2. Frecuencia cardiaca.**
- 3. Onda P.**
- 4. Intervalo PR.**
- 5. Intervalo QRS.**
- 6. Complejo QRS.**
- 7. Segmento ST.**
- 8. Onda T.**
- 9. Onda U.**
- 10. Intervalo QT.**

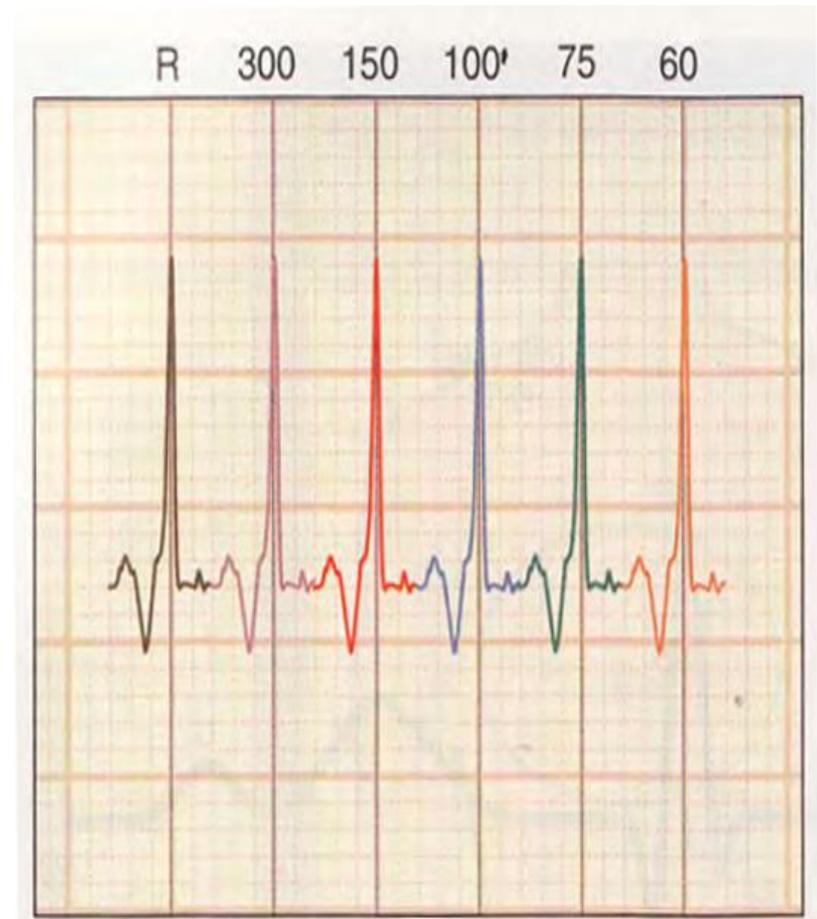
Análisis del ECG

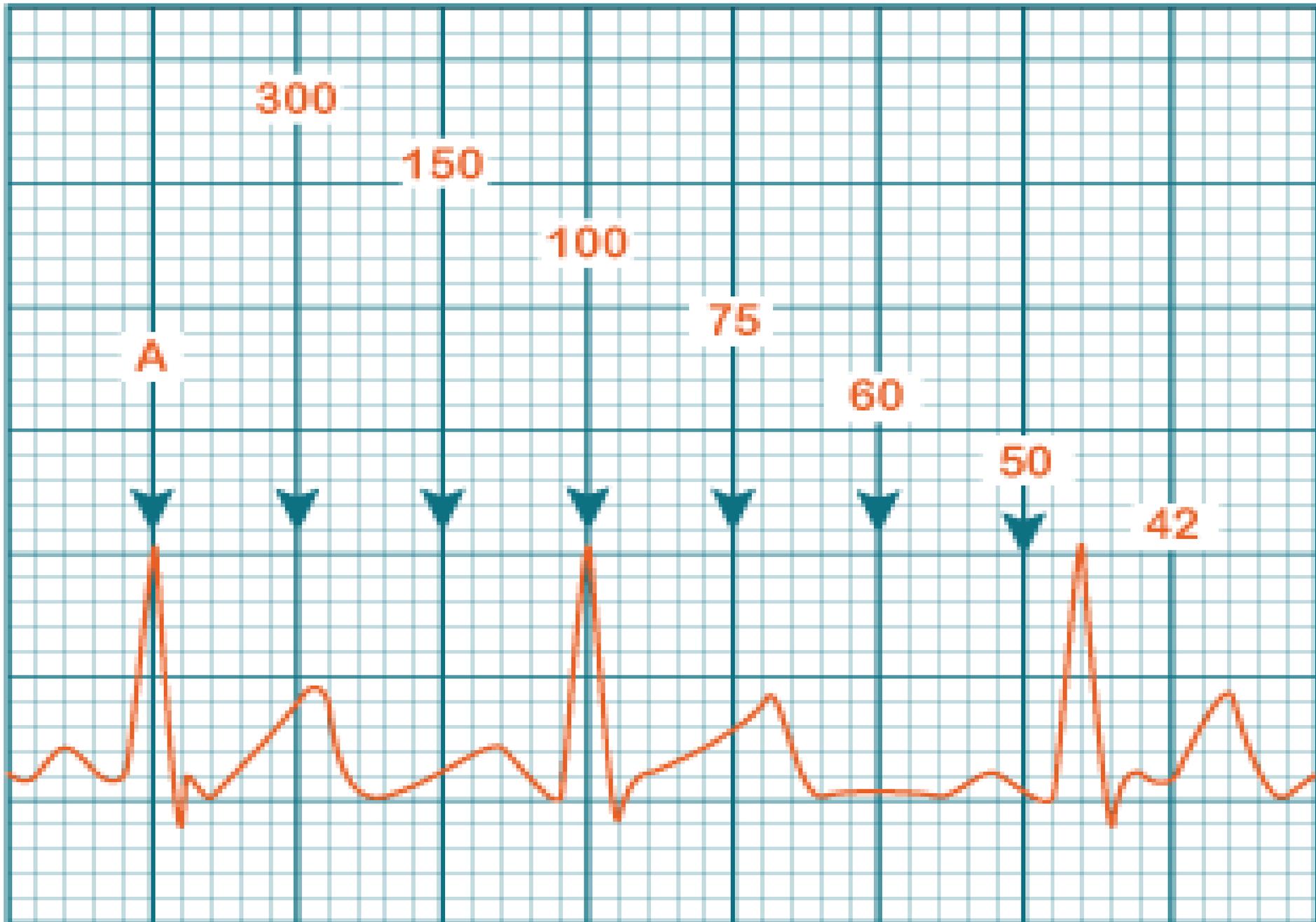
- **Frecuencia Cardiaca**

- La FC se determina contando los complejos trazados en un minuto

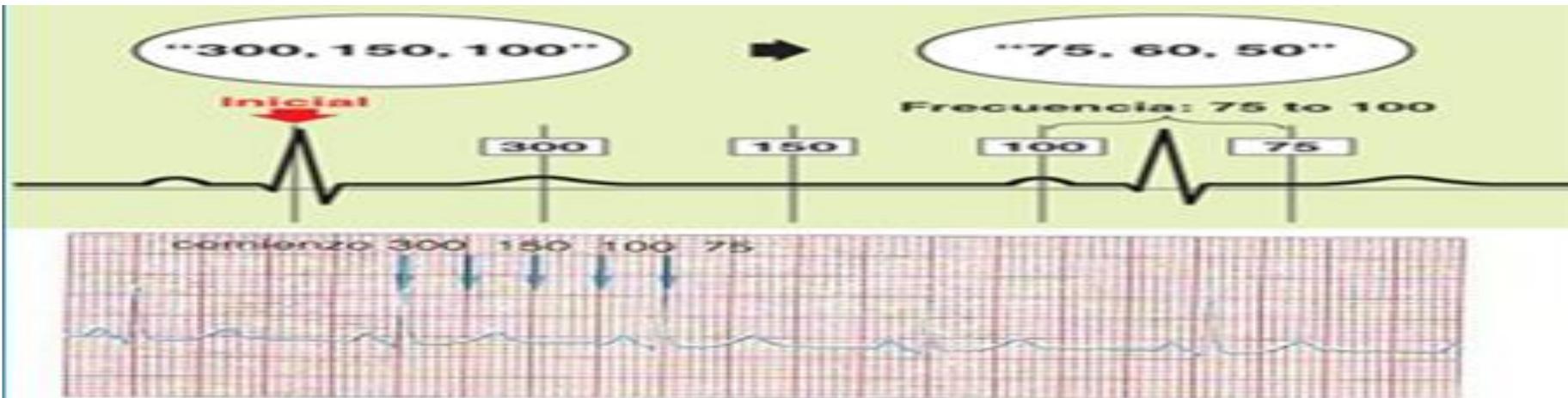
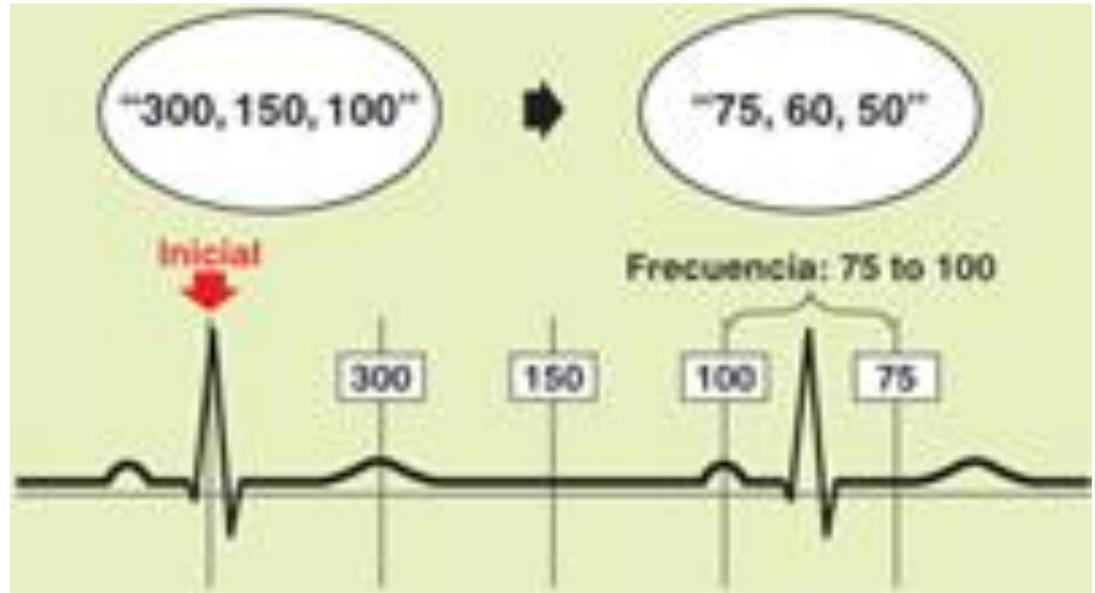
- Se mide la distancia en mm entre dos ondas R, así conociendo la velocidad a la que se mueve en el papel

- Cada línea después de la primera R representa 300, 150, 100, 75, 60 latidos por minuto



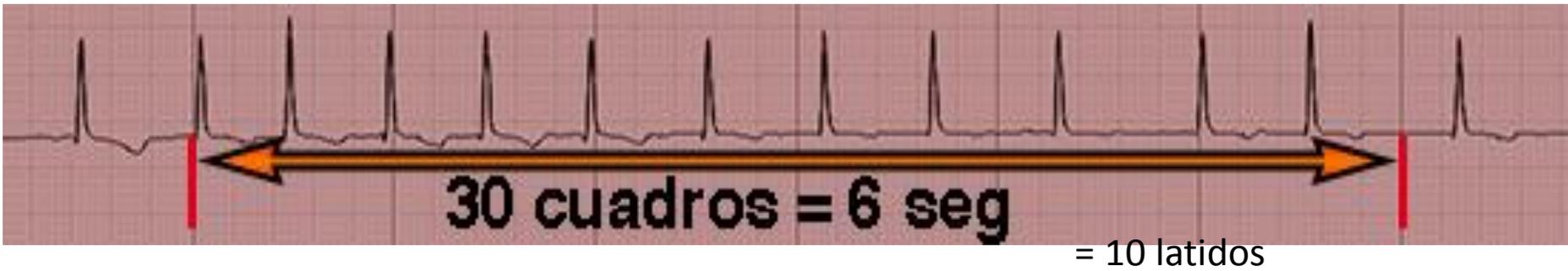
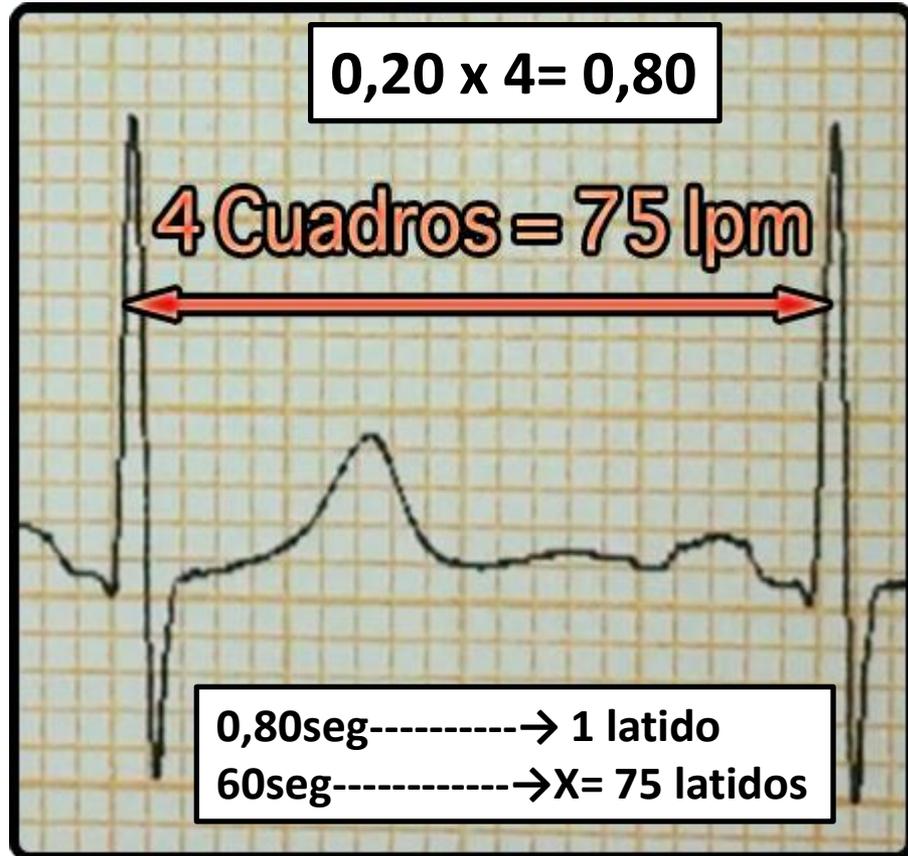
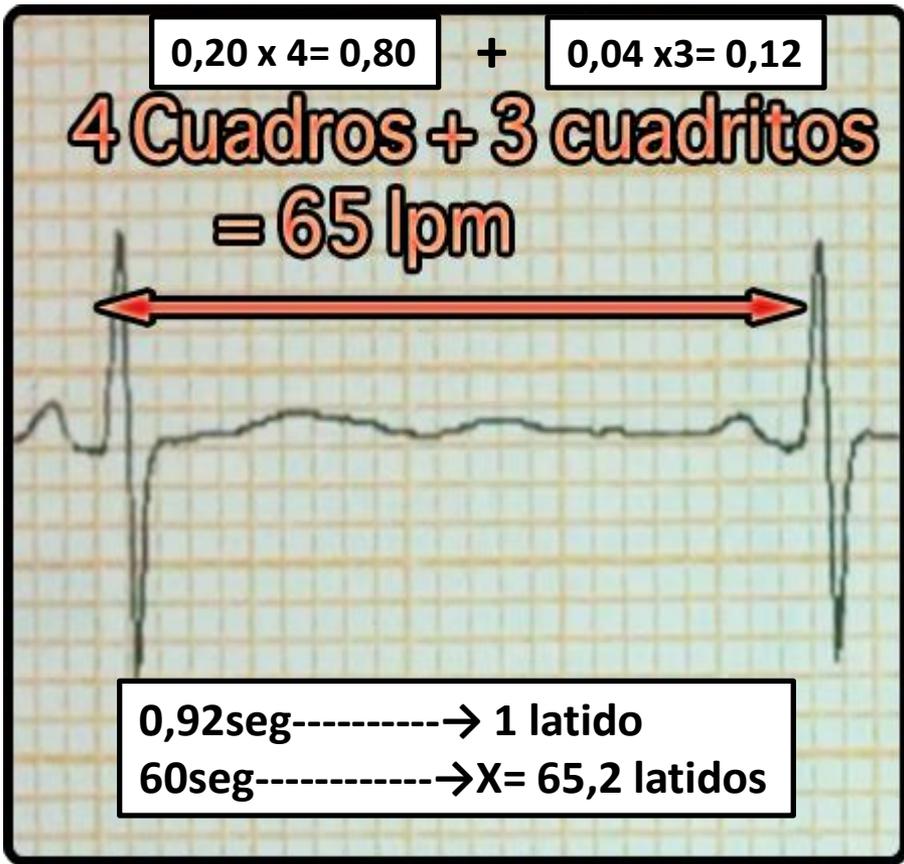


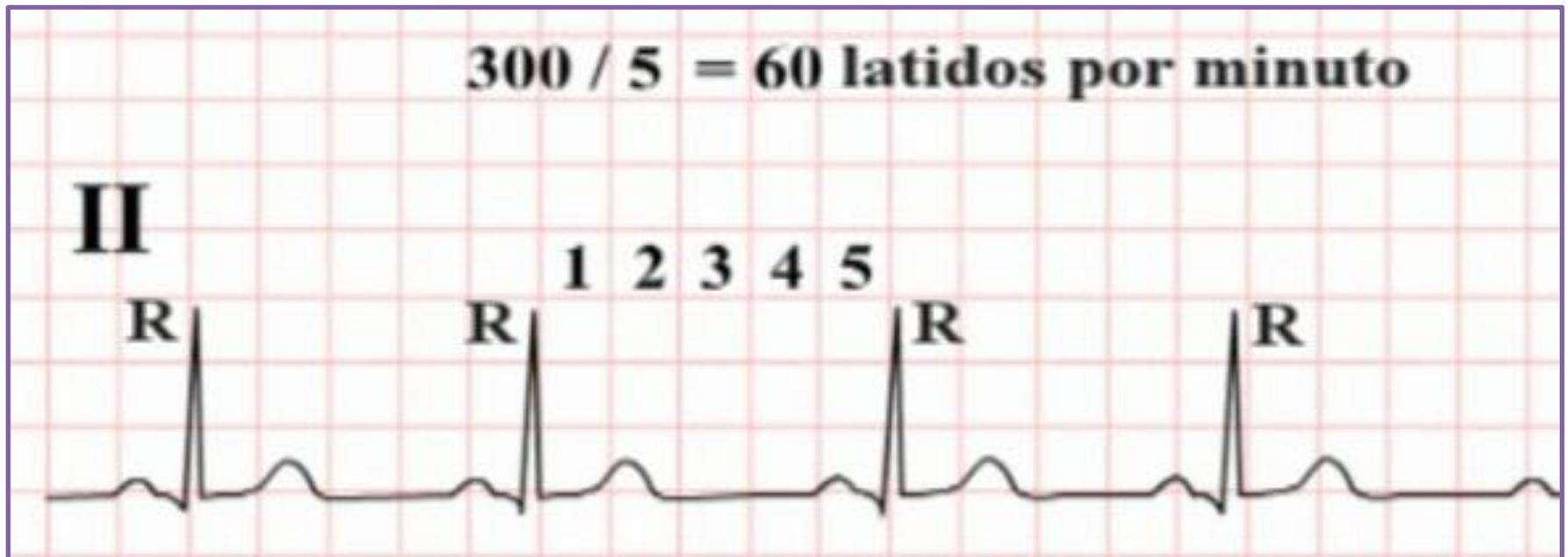
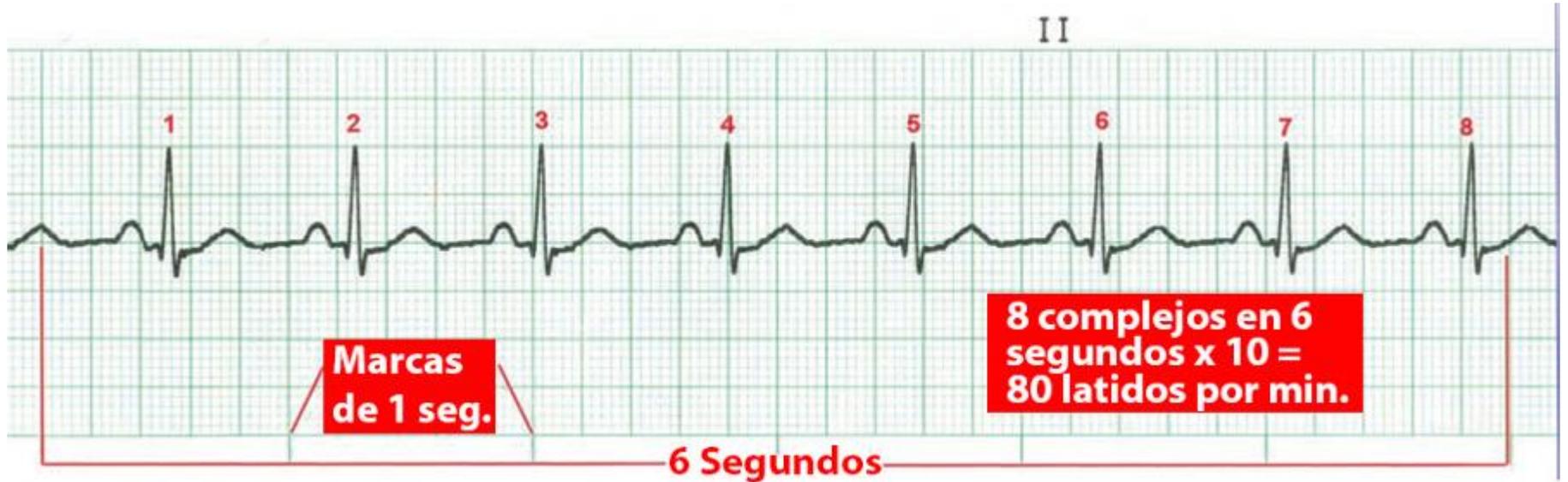
Como medir la FC en el ECG



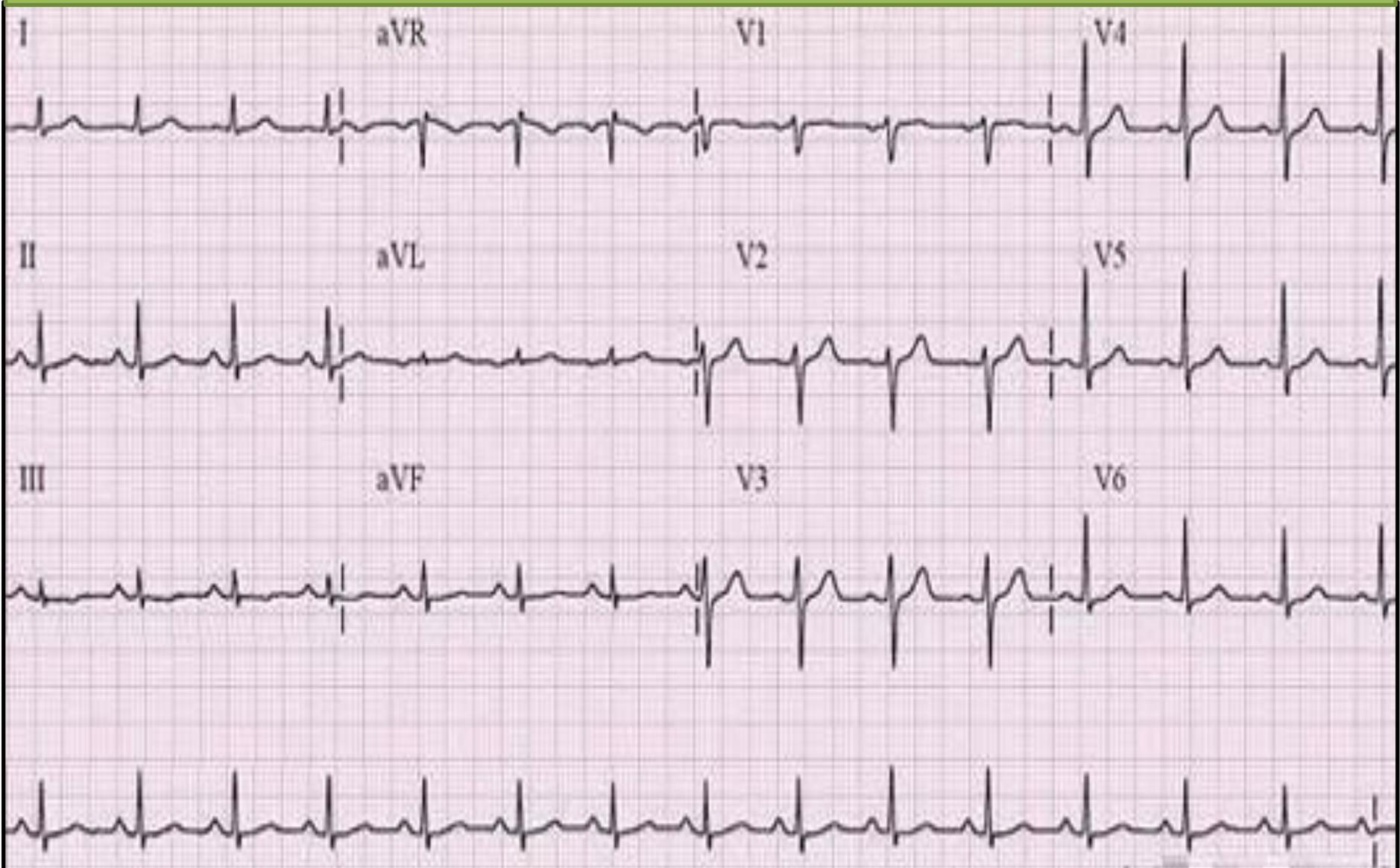
La frecuencia cardíaca sobrepasa levemente los 75 latidos/minuto.

Como medir la FC en el ECG



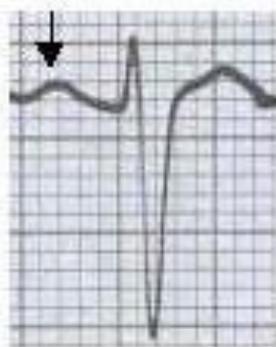


ELECTROCARDIOGRAMA NORMAL

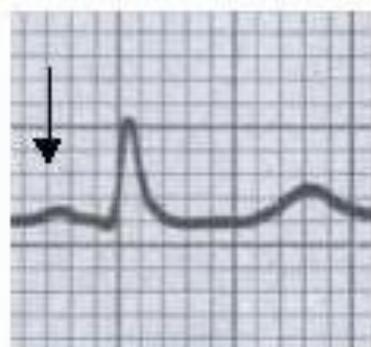


Variantes morfológicas de la onda P

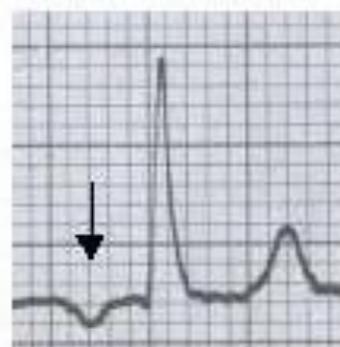
Normal



Aplanada



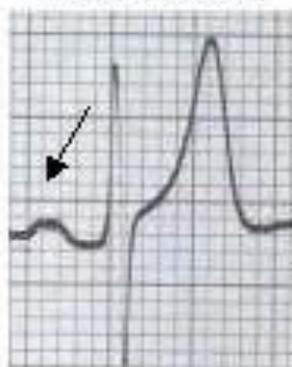
Invertida



Acuminada



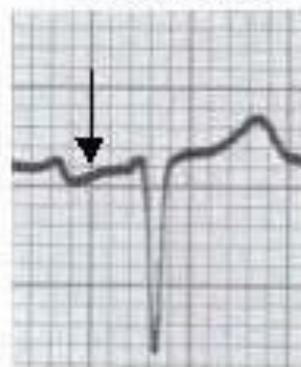
Meseta



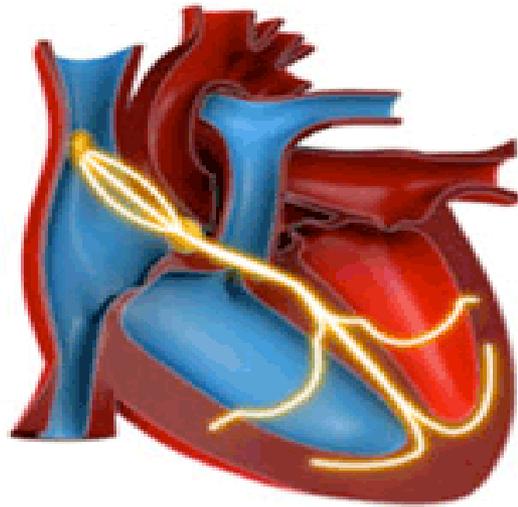
Difásica



Bifásica



Ritmo sinusal y fibrilación auricular

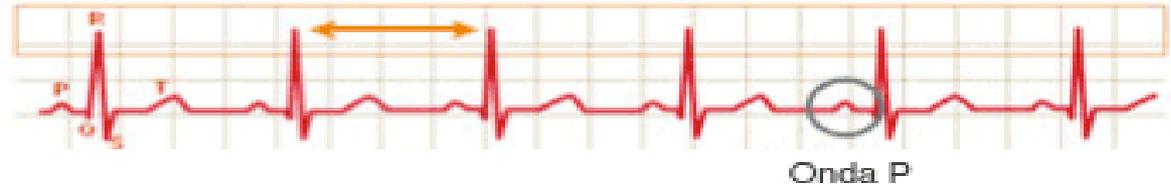


Ritmo sinusal

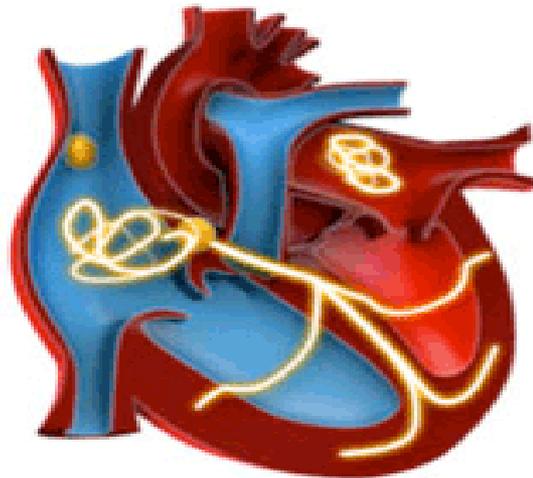
Activación regular en la aurícula entre los nódulos sinusal y AV

Contracciones de los ventrículos en el ritmo sinusal

Intervalo R-R regular



Onda P

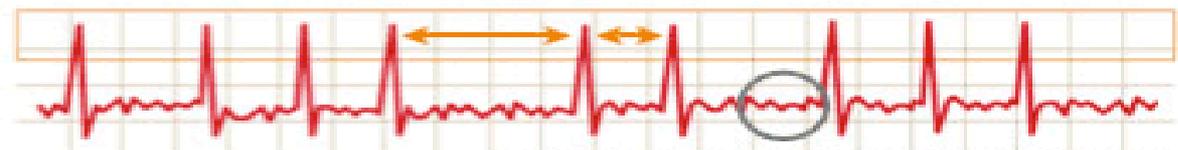


Fibrilación auricular

Activación irregular y expansión por las aurículas

Contracciones rápidas e irregulares de los ventrículos

Intervalo RR irregular



Onda P sustituida por onda de fibrilación

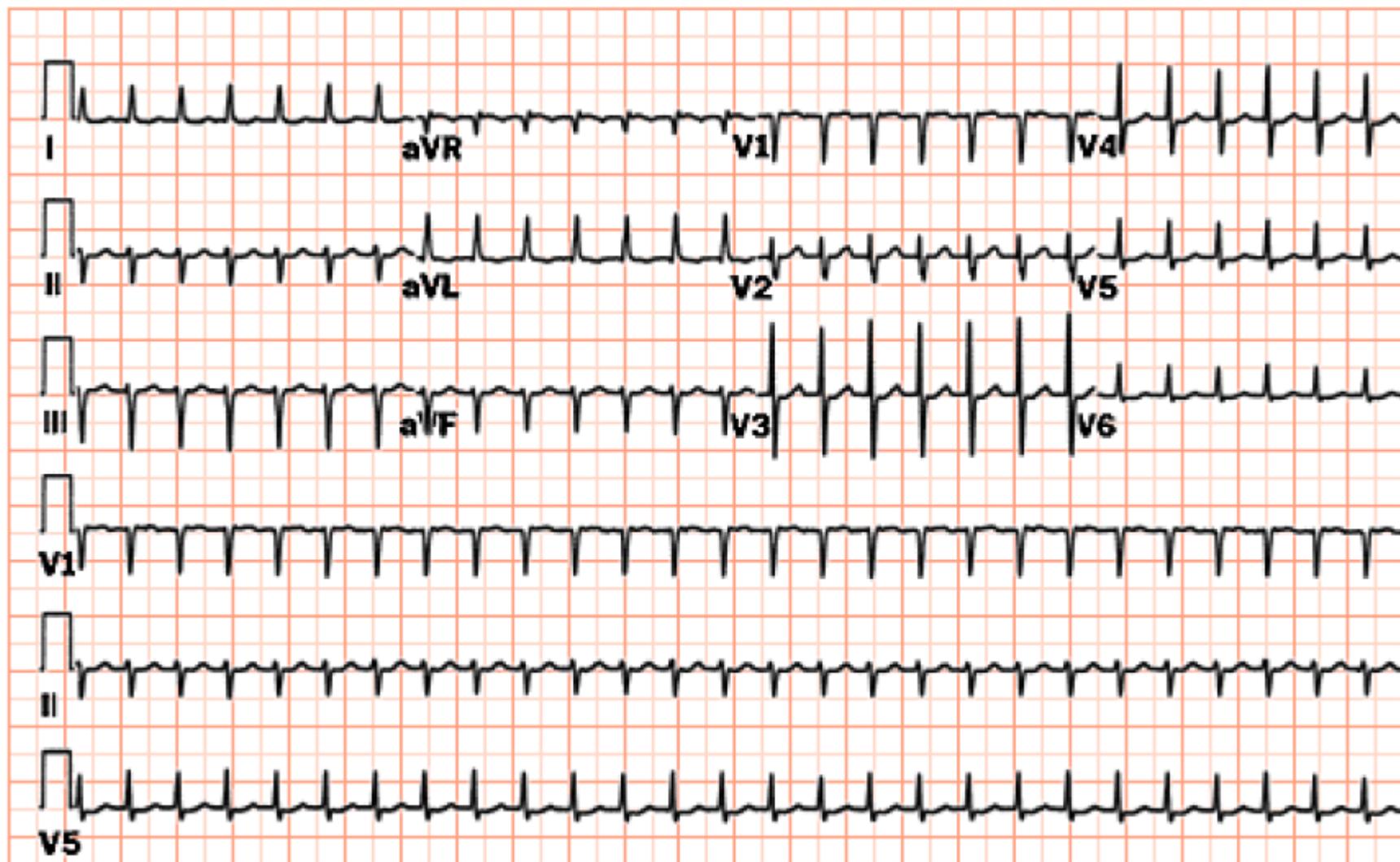
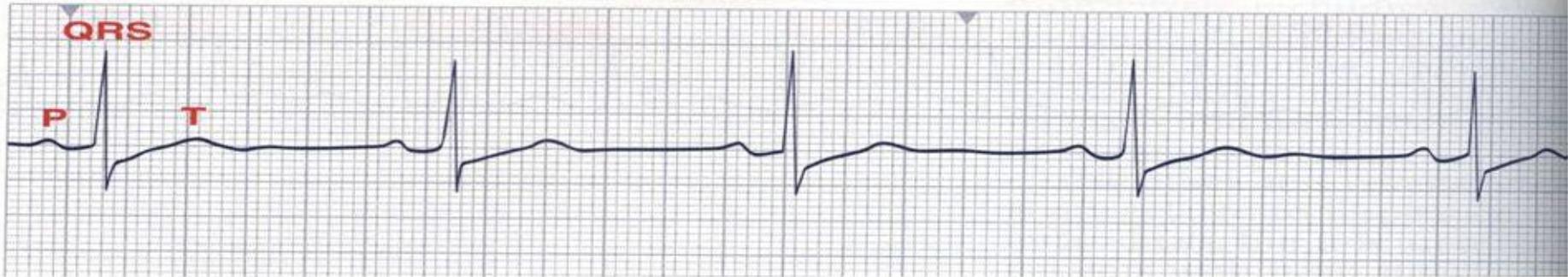


Figura. Trazado característico de una taquicardia paroxística supraventricular

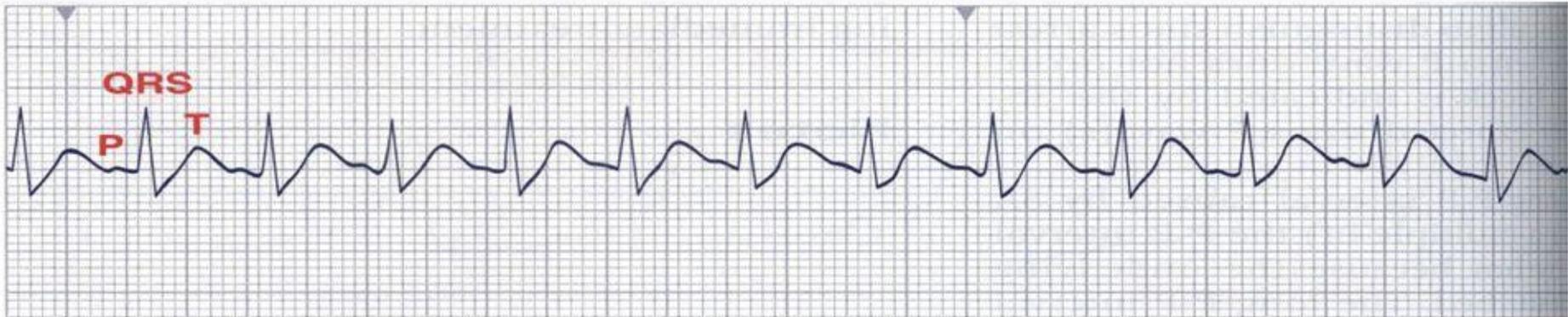
Bradicardia Sinusal

Arritmia originada en el nodo sinusal con FC < 60 latidos por minuto.



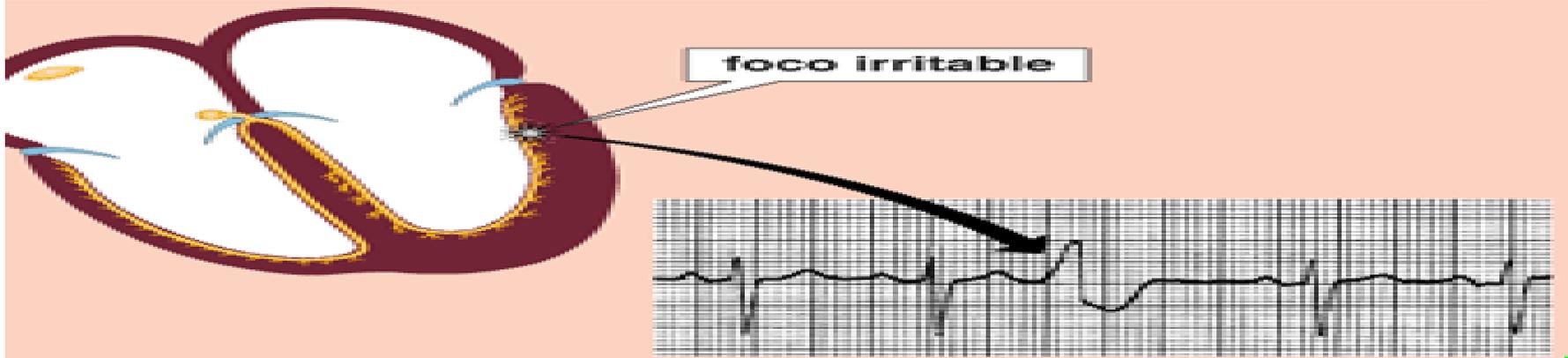
Taquicardia Sinusal

Arritmia originada en el nodo sinusal con FC > 100 por minuto.

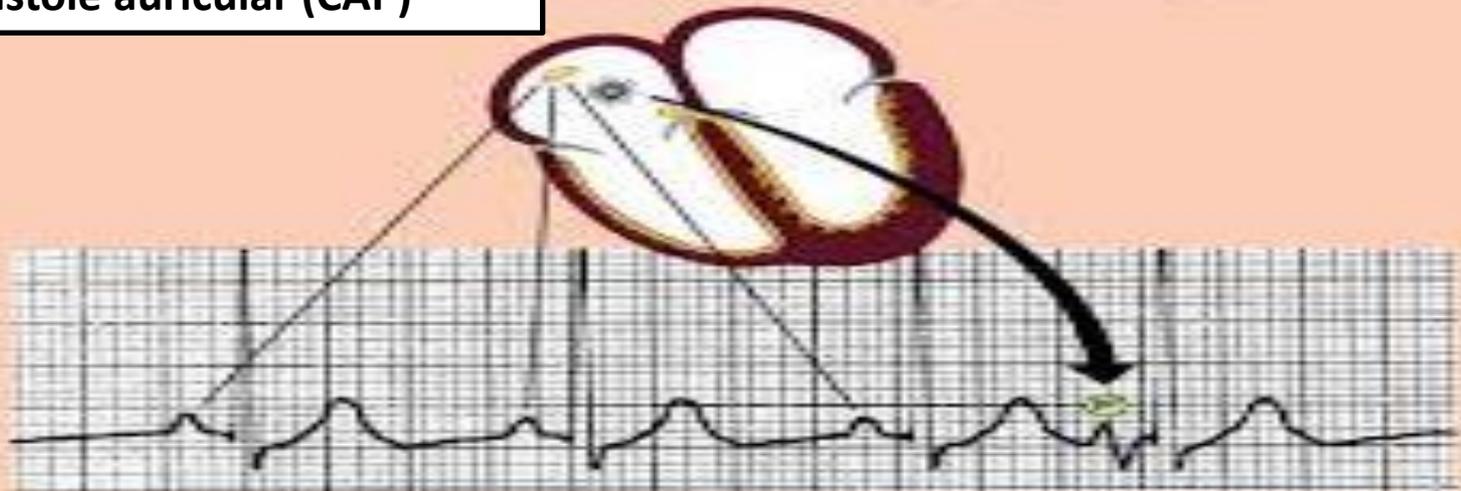


Extrasistoles o Contracciones prematuras Auriculares y Ventriculares

Contracción Ventricular Prematura (CVP)



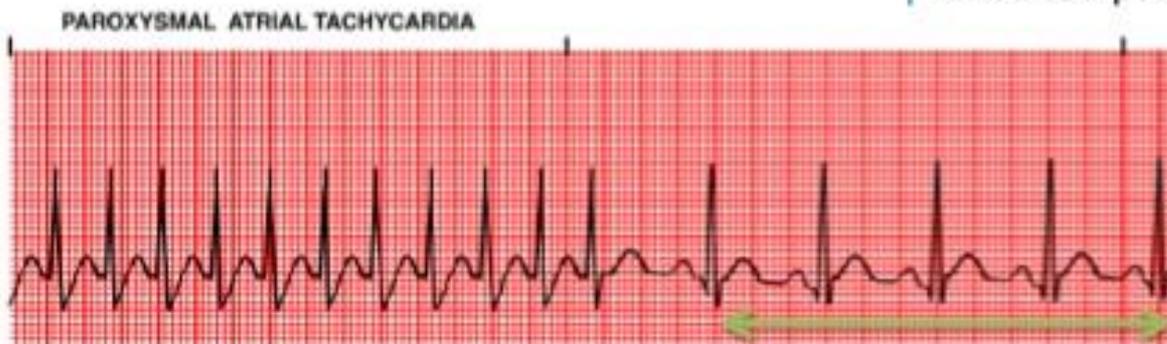
Extrasistole auricular (CAP)



TAQUICARDIA PAROXÍSTICA

T.P. AURICULAR

Ansiedad
Opresión torácica
Ritmo cardíaco anormal
Dificultad para respirar



HEALTH INTERACTIVE © 1999 - WWW.RNCEUS.COM

T.P. VENTRICULAR

Desmayo
Ritmo cardíaco anormal
Ausencia de síntomas

