

Enfermería Clínica II

BLOQUE TEMÁTICO 3: CARDIOLOGÍA-CARDIOVASCULAR



**Tema: Electrocardiograma: procedimiento
e interpretación
(Práctica de laboratorio)**

Víctor Fradejas Sastre PhD. RN. MSc.
DEPARTAMENTO DE ENFERMERÍA

Este material se publica bajo la siguiente licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

OBJETIVOS

- Describir los **principios básicos de la electrocardiografía** para poder aplicarlos en el momento de interpretar un trazado electrocardiográfico.
- Describir la secuencia de **interpretación básica de un electrocardiograma** (ECG) para poder utilizarla en la práctica diaria de enfermería en colaboración con el facultativo.
- **Conocer el ECG normal** para poder identificar qué trazados están dentro de la normalidad.

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

PLAN DE TRABAJO

- Hª ECG
- Papel milimetrado
- ¿Cómo realizar un ECG?
- Fenómenos cardíacos
- Sistema de conducción
- Ondas, Intervalos y Segmentos
- Las derivaciones
- Ley de Einthoven
- Interpretación ECG

DESCANSO 5`



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

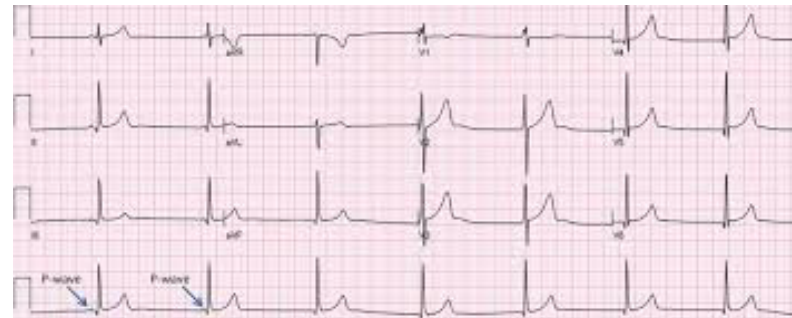
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

El electrocardiograma (ECG) es un **registro gráfico** de la actividad eléctrica del corazón en los planos frontal y horizontal.

NO DUELE

TÉCNICA FÁCIL

BAJO COSTE



RÁPIDO

ALTA SENSIBILIDAD

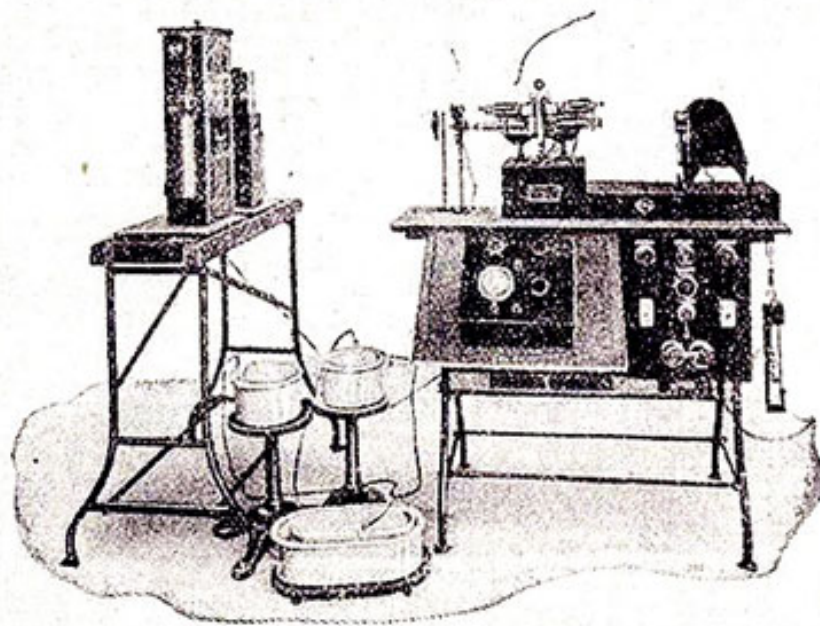
PAPEL DEL ENFERMER@ ANTE UN ECG...

¿?

Hablemos un poco de Historia del..... ECG

Electro Cardiógrafo

de la Casa Cambridge Instrument, Co., de Londres



Este aparato tan sensible registra las fluctuaciones pulsátiles del corazón quedando grabadas en una placa adecuada a este objeto

Indispensable para especialistas del corazón

Para más detalles pida Catálogo a la

Anglo Española de Electricidad - Pelayo, 12 - Barcelona



Luis Galvani, 1791

Describió la electricidad animal y demostró que la estimulación eléctrica, producía una contracción del músculo cardíaco.

Alexander Muirhead, 1872

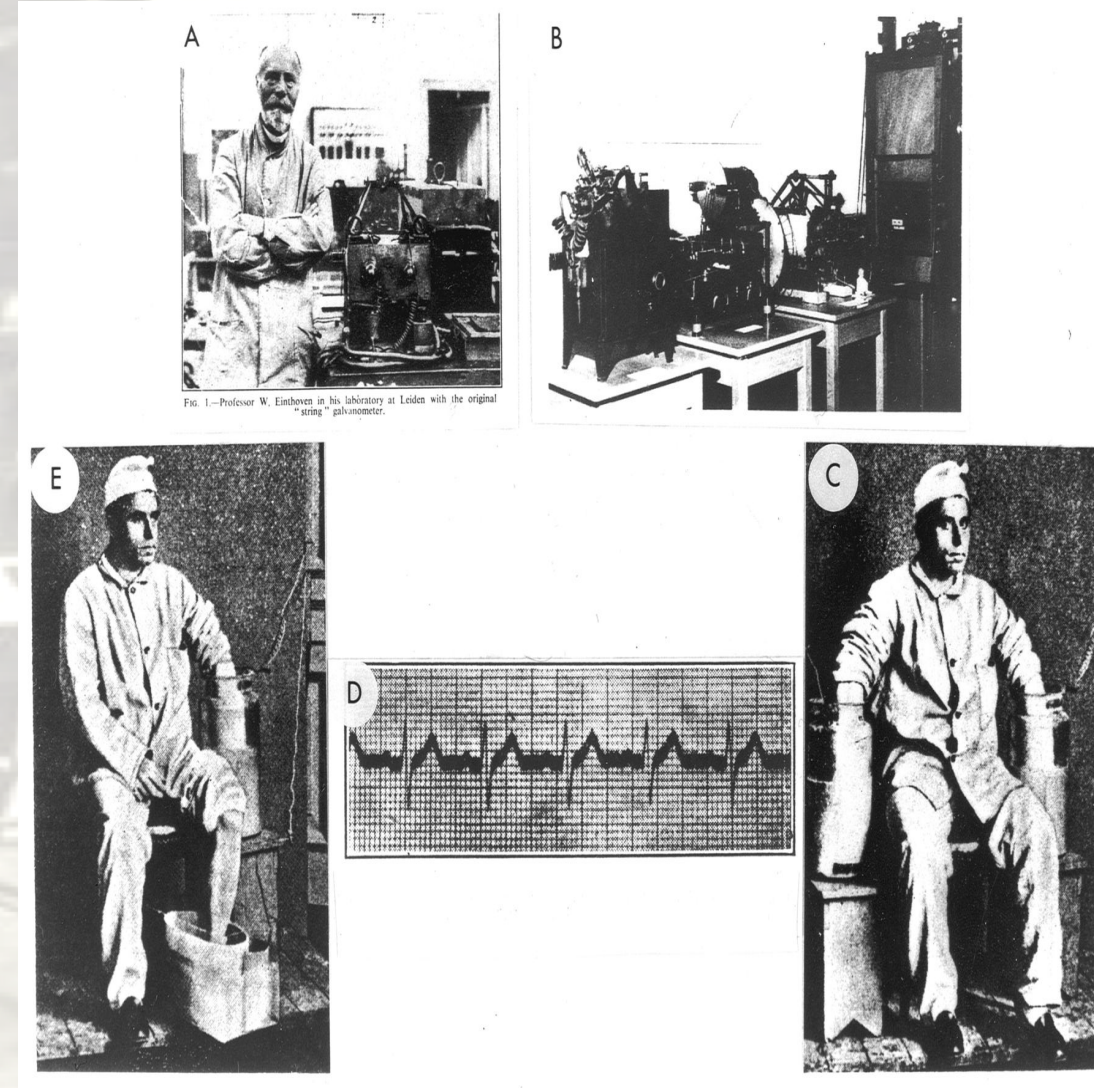
Durante sus estudios de **postgrado** en el Hospital de San Bartolomé de Londres, conectó alambres a la muñeca de un paciente febril con el fin de obtener un registro de los latidos del corazón

W. Einthoven, 1911

Descubrió el galvanómetro de cuerda.

Einthoven asignó las letras P, Q, R, S y T a las diferentes deflexiones y describió las características electrocardiográficas de gran número de enfermedades cardiovasculares.

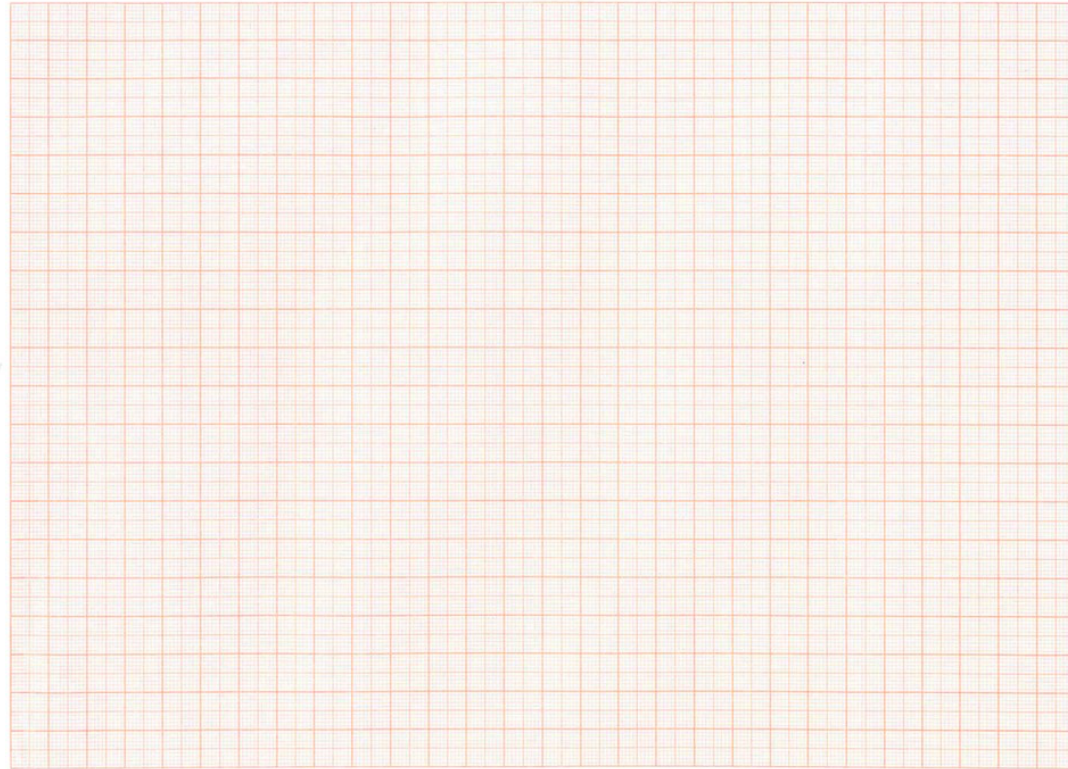
Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1924



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

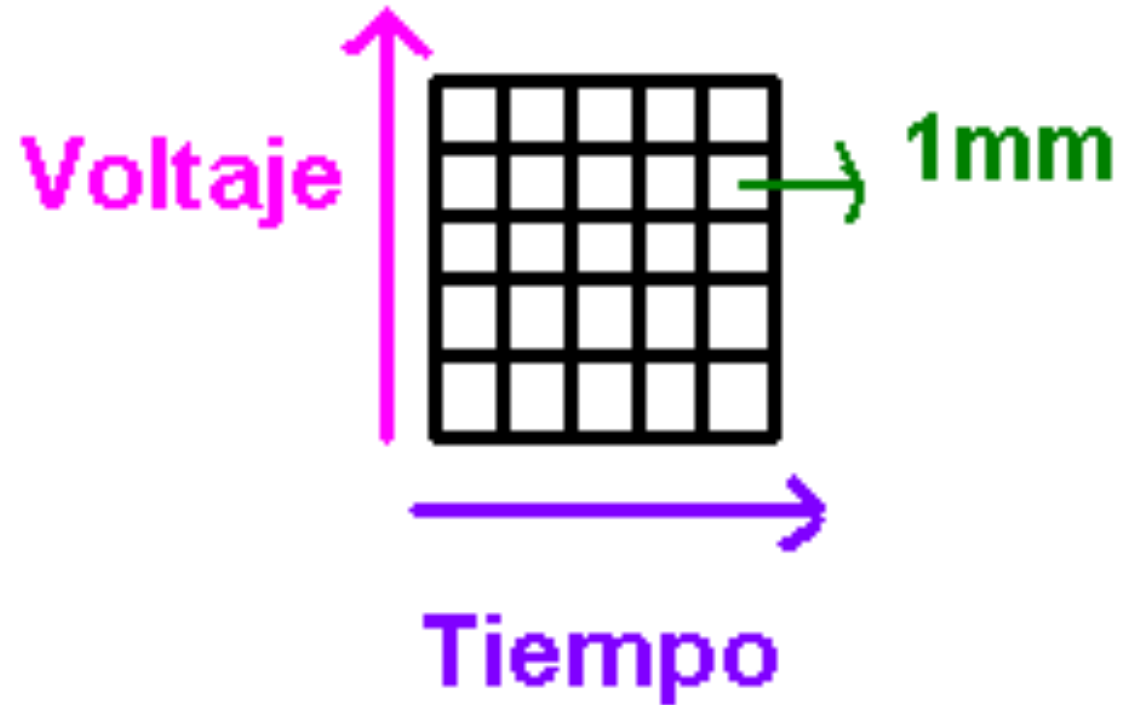
Papel milimetrado del ECG



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Papel milimetrado del ECG



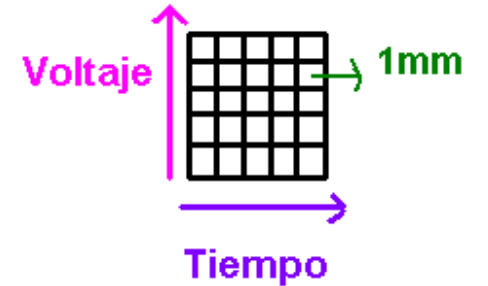
C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

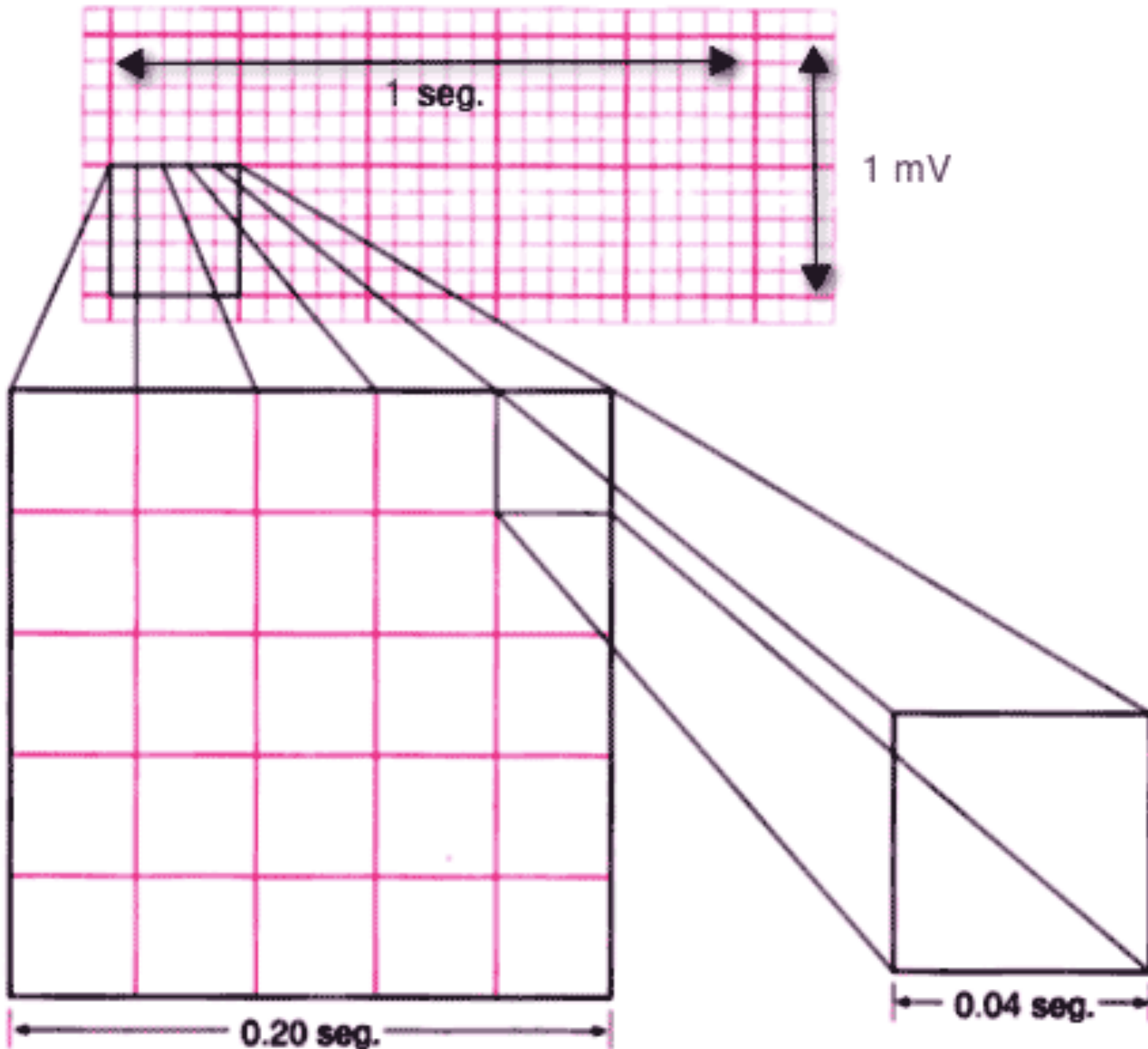
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Papel milimetrado del ECG

CARACTERÍSTICAS:

- ✓ Papel milimetrado (Cuadriculado).
- ✓ Cada 5 líneas finas, una gruesa y cada 5 gruesas, una marca (1 segundo).
- ✓ El electrocardiógrafo está calibrado para que:
 - Velocidad del papel: 25 mm/seg: 1 mm de ancho = 0.04 seg (40 msec).
 - 1 cm de altura = 1 mV, 1 mm de altura = 0.1 mV.





TIEMPO (horizontal)

- ✓ 1 cuadro pequeño= 1mm. (horizontal)
- ✓ 1 cuadro pequeño:=0,04 seg. (horizontal)
- ✓ 1 cuadro grande= 0,20 seg. (horizontal)
- ✓ 5 cuadros grandes= 1 seg. (horizontal)

VOLTAJE (vertical)

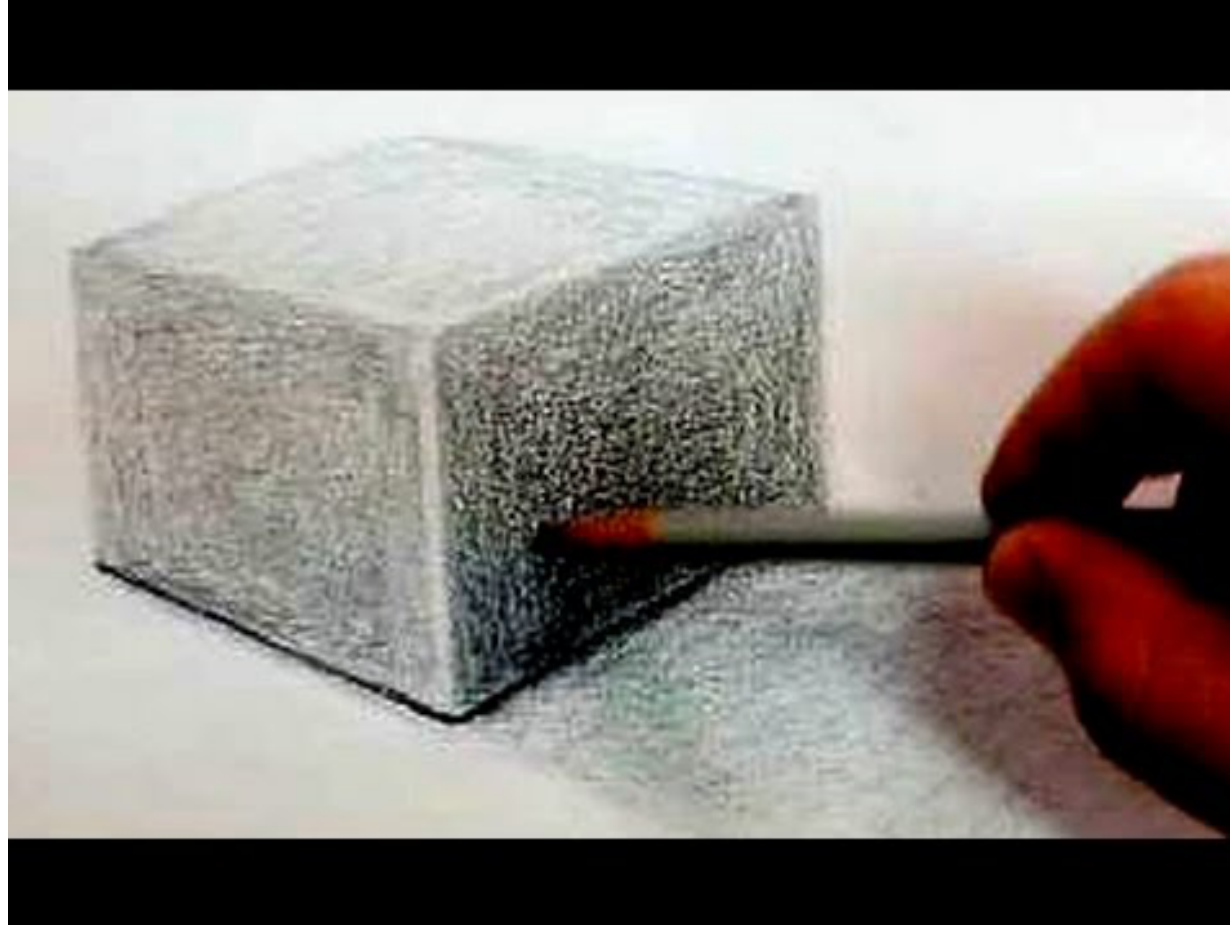
- 1 cuadro pequeño=0,1 mV
- 1 cuadro grande= 0,5 mV
- 2 cuadros grandes= 1 mV

Velocidad del registro del ECG: 25 mm/seg

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

PRÁCTICA



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

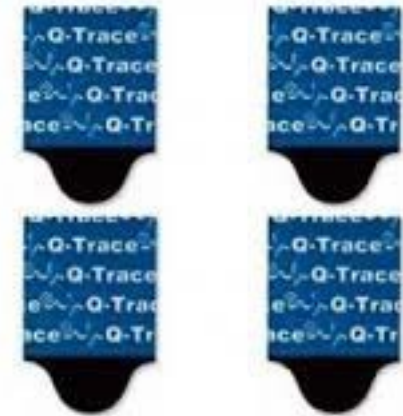
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Materiales necesarios para un ECG

C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

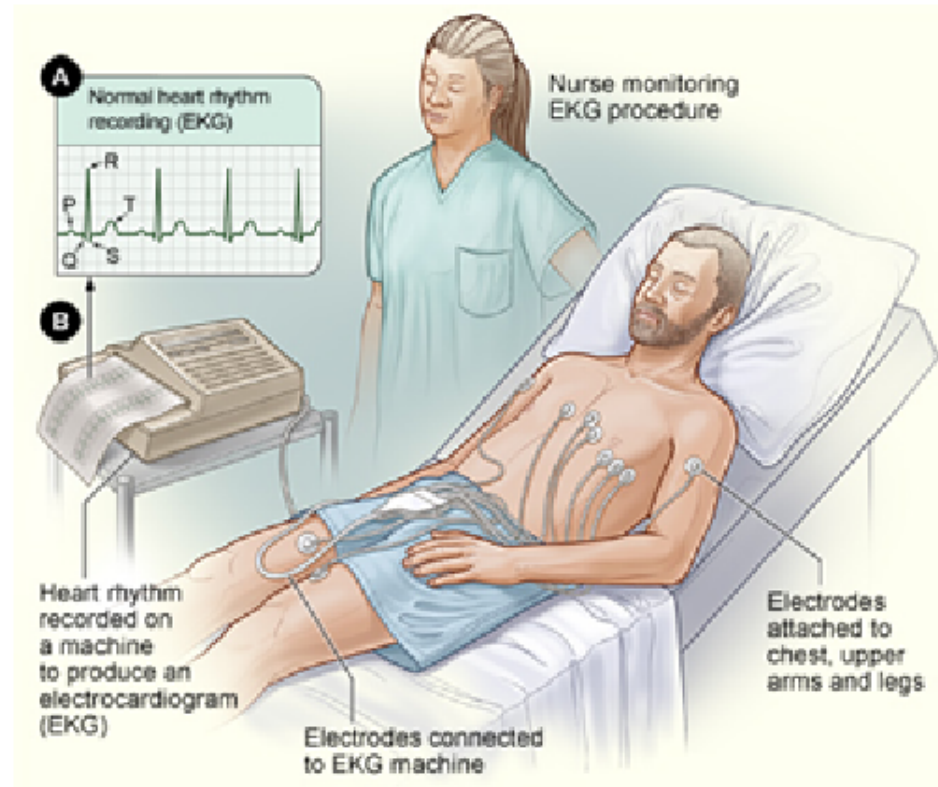
Materiales para realizar un ECG según modelo de electrocardiógrafo



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

¿Cómo realizar un ECG?



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

- Para evitar errores que dificulten su **interpretación**, es importante garantizar la correcta realización del Electrocardiograma.

Responsabilidad de ENFERMERÍA !

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

• PASOS PARA LA REALIZACIÓN DE UN ECG

1. Asegurar la identificación del paciente.

Informar al paciente en qué consiste la prueba, y los riesgos que conlleva.



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

2. Solicitar al paciente que retire equipos eléctricos como **móviles o relojes** que pueden interferir en la señal cuando se vaya a hacer el Electrocardiograma. También deberá retirar **objetos metálicos**, como **cadenas o pulseras** en la zona de los electrodos del ECG.

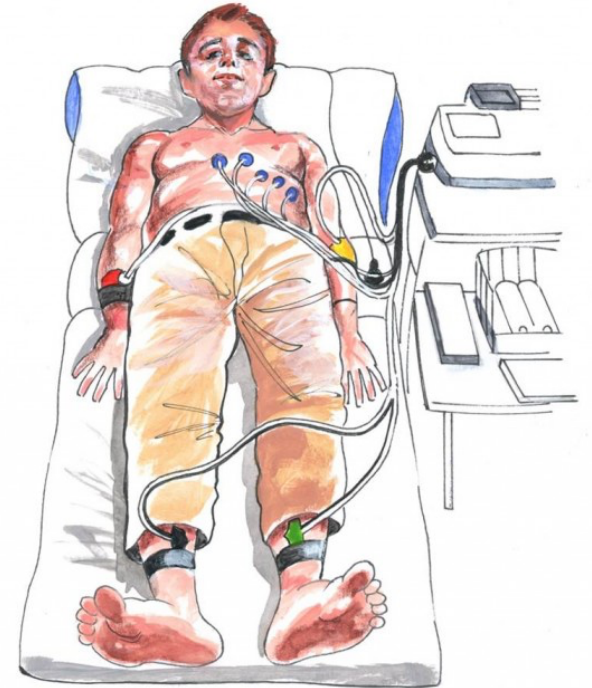


C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

3. Solicitarle que se desnude de cintura hacia arriba, y que descubra los tobillos, para colocar de forma correcta los electrodos del electrocardiograma.



Siempre velar por el pudor del paciente cubriendo el torso con una sábana.

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

4. Acostar al paciente en **decúbito supino (semi-sentado si fuera necesario)**, en una camilla cercana al electrocardiógrafo
5. **Limpiar y desinfectar** con solución alcohólica las zonas de colocación de los electrodos del electrocardiograma (***elimina la grasa cutánea, y mejora la conductividad***), para garantizar un correcto contacto con la piel y una mejor obtención de la señal del Electrocardiograma.

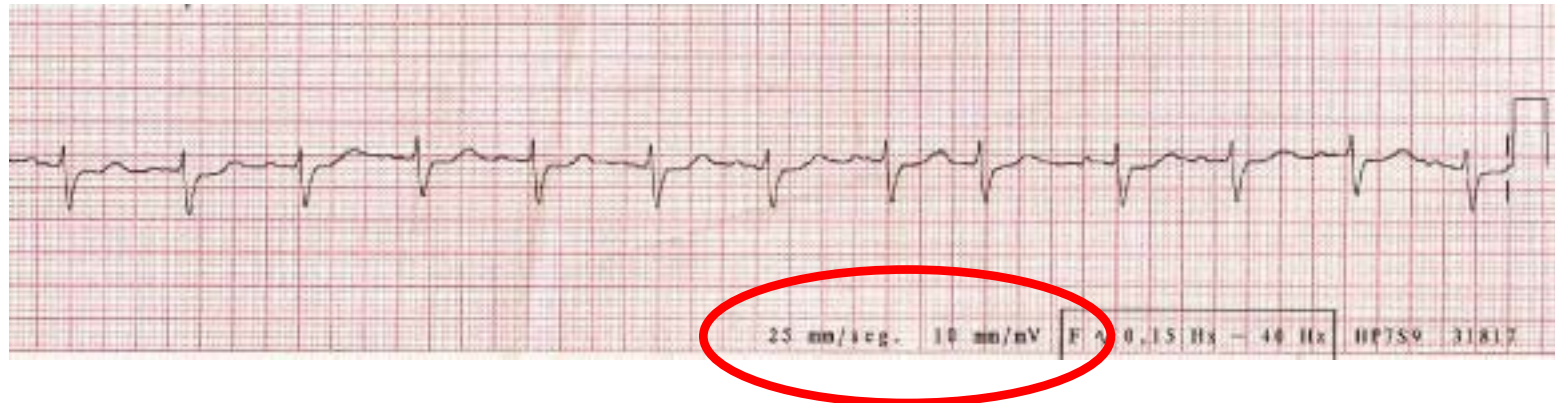
C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

- Colocar los electrodos del ECG en el tórax, ambas muñecas y en ambos tobillos. Es importante ser riguroso en la colocación exacta de los electrodos, para garantizar una correcta lectura del electrocardiograma.

Elegir la velocidad del registro en papel (25 mm/seg)



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

7. Informar al paciente que no puede moverse, ni hablar y que respire normalmente mientras se obtiene el ECG.
8. Obtener el Electrocardiograma.



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

9. Revisar el Electrocardiograma, antes de retirar los electrodos al paciente. Verificar que todas las derivaciones se observan bien o que no existen muchos artefactos. En caso de duda consultar con un médico. Repetir el ECG si fuera necesario.



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

10. **Importante:** Siempre escribir en el Electrocardiograma

- ✓ **Nombre y Apellido** del paciente
- ✓ **Fecha y Hora** de realización.
- ✓ **Datos clínicos relevantes:** dolor, mareo, T.A., glucemia, etc.

...en el caso de que algunos de estos datos se registren de forma automática o digital, revisar que los datos sean correctos.

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Cómo realizar un ECG

11. Limpiar los **restos de gel** de los electrodos.

Una vez vestido el paciente, comunicarle cuándo se le **informará del electrocardiograma** y, de ser posible, qué médico lo hará.



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Colocación de electrodos en el paciente:

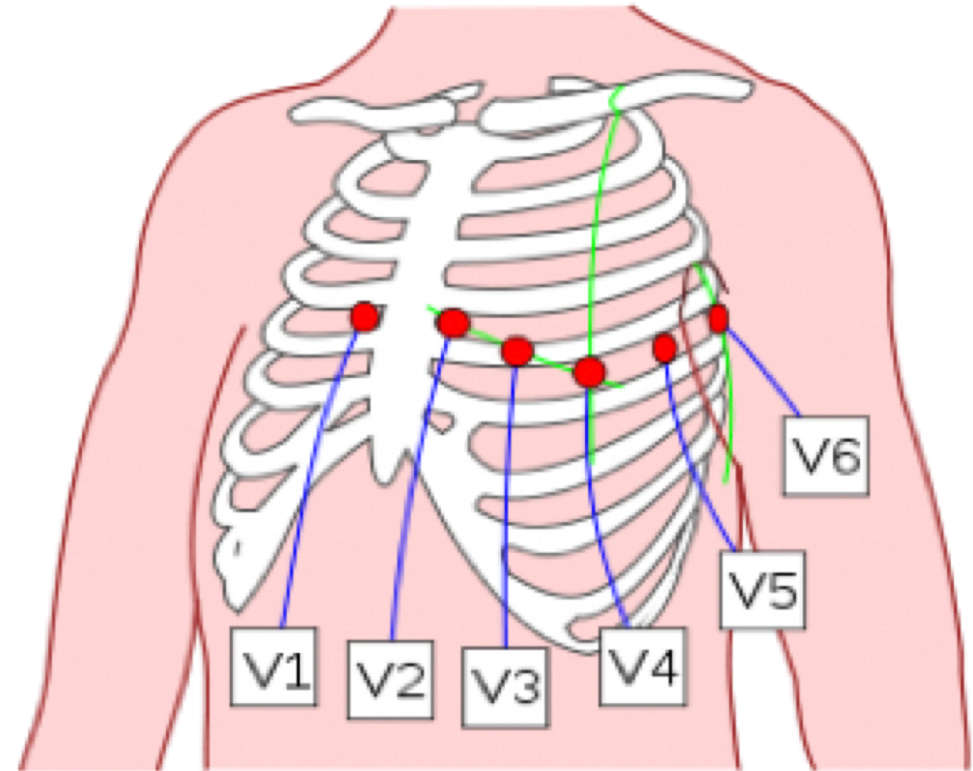
- *Los electrodos de las derivaciones precordiales se colocan de la siguiente manera:*
 - ❑ **V1:** 4º espacio intercostal, línea paraesternal derecha.
 - ❑ **V2:** 4º espacio intercostal, línea paraesternal izquierda
 - ❑ **V3:** línea media entre V2 y V4
 - ❑ **V4:** 5º espacio intercostal, línea media clavicular, lado izquierdo
(antes línea mamaria media)
 - ❑ **V5:** 5º espacio intercostal, línea axilar anterior, lado izquierdo
 - ❑ **V6:** 5º espacio intercostal, línea axilar media, lado izquierdo

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Colocación de electrodos en el paciente:

- Los electrodos de las derivaciones precordiales se colocan de la siguiente manera:
 - ❑ **V1:** 4º espacio intercostal, línea paraesternal derecha.
 - ❑ **V2:** 4º espacio intercostal, línea paraesternal izquierda
 - ❑ **V3:** línea media entre V2 y V4
 - ❑ **V4:** 5º espacio intercostal, línea media clavicular, lado izquierdo (antes línea mamaria media)
 - ❑ **V5:** 5º espacio intercostal, línea axilar anterior, lado izquierdo
 - ❑ **V6:** 5º espacio intercostal, línea axilar media, lado izquierdo



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

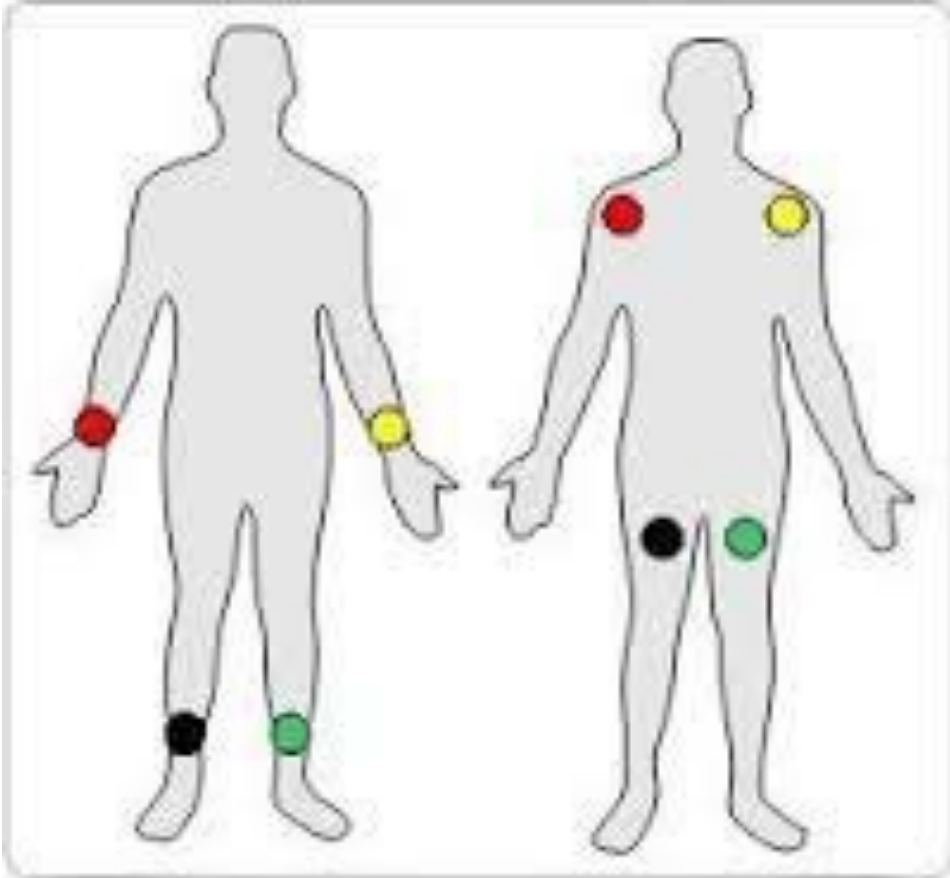
Colocación de electrodos en el paciente:

- *Los electrodos de las derivaciones precordiales se colocan de la siguiente manera:*
 - ❑ **V1:** 4º espacio intercostal, línea paraesternal derecha.
 - ❑ **V2:** 4º espacio intercostal, línea paraesternal izquierda
 - ❑ **V3:** línea media entre V2 y V4
 - ❑ **V4:** 5º espacio intercostal, línea media clavicular, lado izquierdo
(antes línea mamaria media)
 - ❑ **V5:** 5º espacio intercostal, línea axilar anterior, lado izquierdo
 - ❑ **V6:** 5º espacio intercostal, línea axilar media, lado izquierdo

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Colocación de electrodos en el paciente:



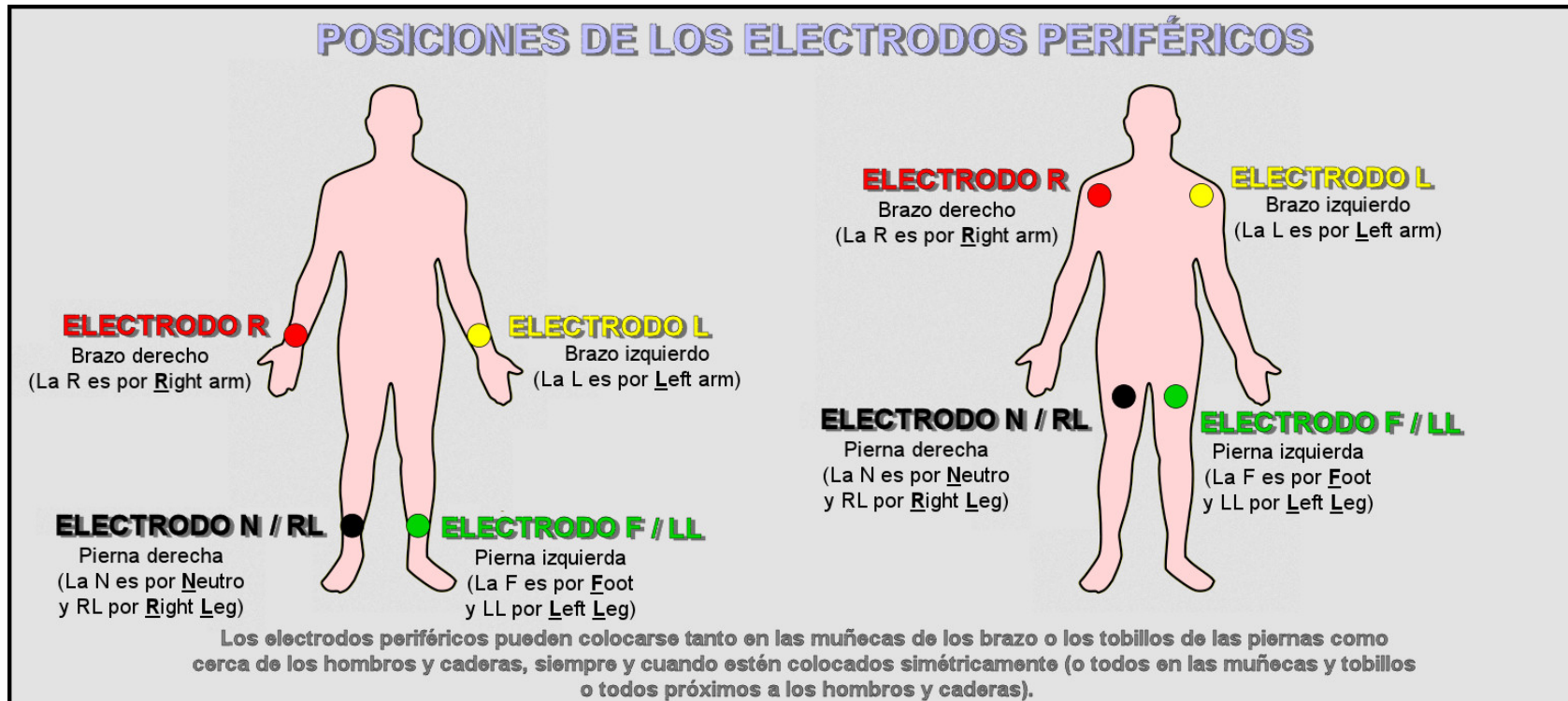
- Los Electrodos Periféricos son 4 y van colocados en las extremidades del paciente. Normalmente se diferencian con un color distinto para cada uno:
- **R:** Brazo derecho (*Right*), evitando prominencias óseas.
- **L:** Brazo izquierdo (*Left*), evitando prominencias óseas.
- **N:** Pierna derecha, es el neutro (*N*).
- **F:** Pierna izquierda (*Foot*), evitando prominencias óseas.

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

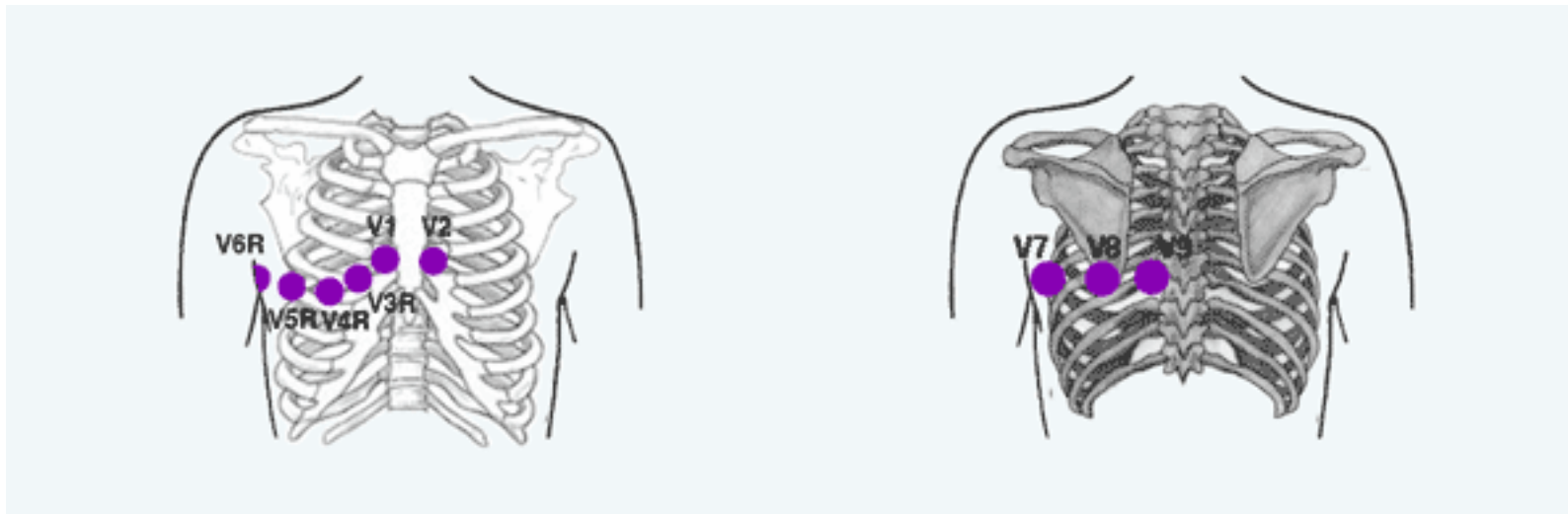
Colocación de electrodos en el paciente:

- Si el paciente tuviese alguna extremidad **amputada**, el electrodo correspondiente se colocará en el **muñón de dicha extremidad**, o en su defecto, en la **región del torso más cercana** (hombros o región abdominal inferior).



Técnica de realización del ECG

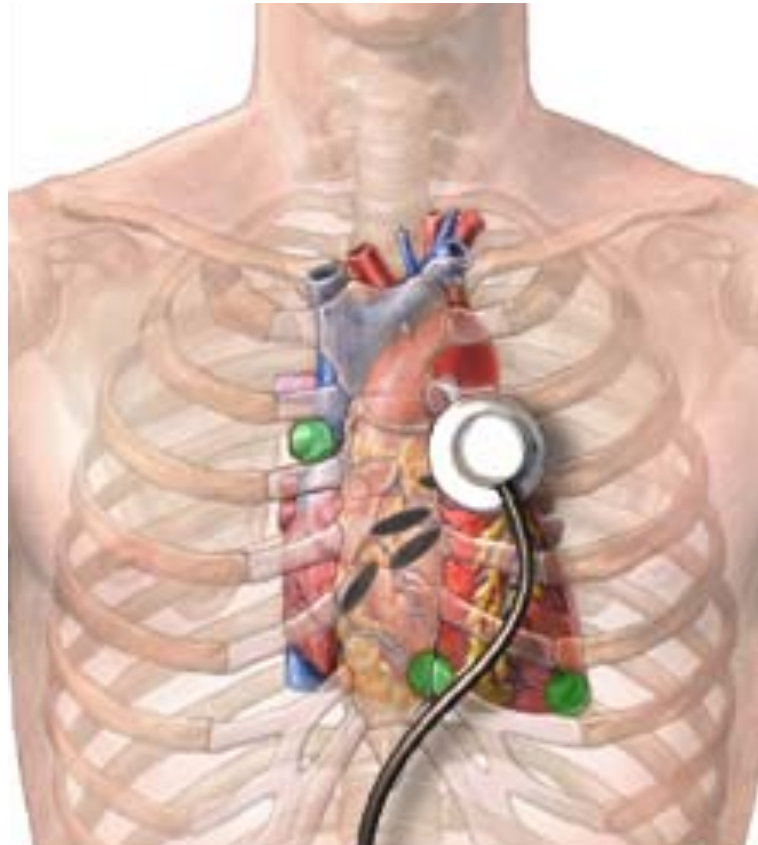
- Derivaciones Derechas y Posteriores



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Fenómenos Cardiacos



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

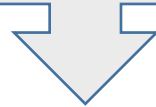
La ACTIVIDAD ELÉCTRICA DEL CORAZÓN



se corresponde...

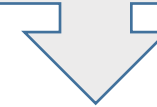
La ACTIVIDAD MECÁNICA

"DESPOLARIZACIÓN"



**CONTRACCIÓN
O SÍSTOLE**

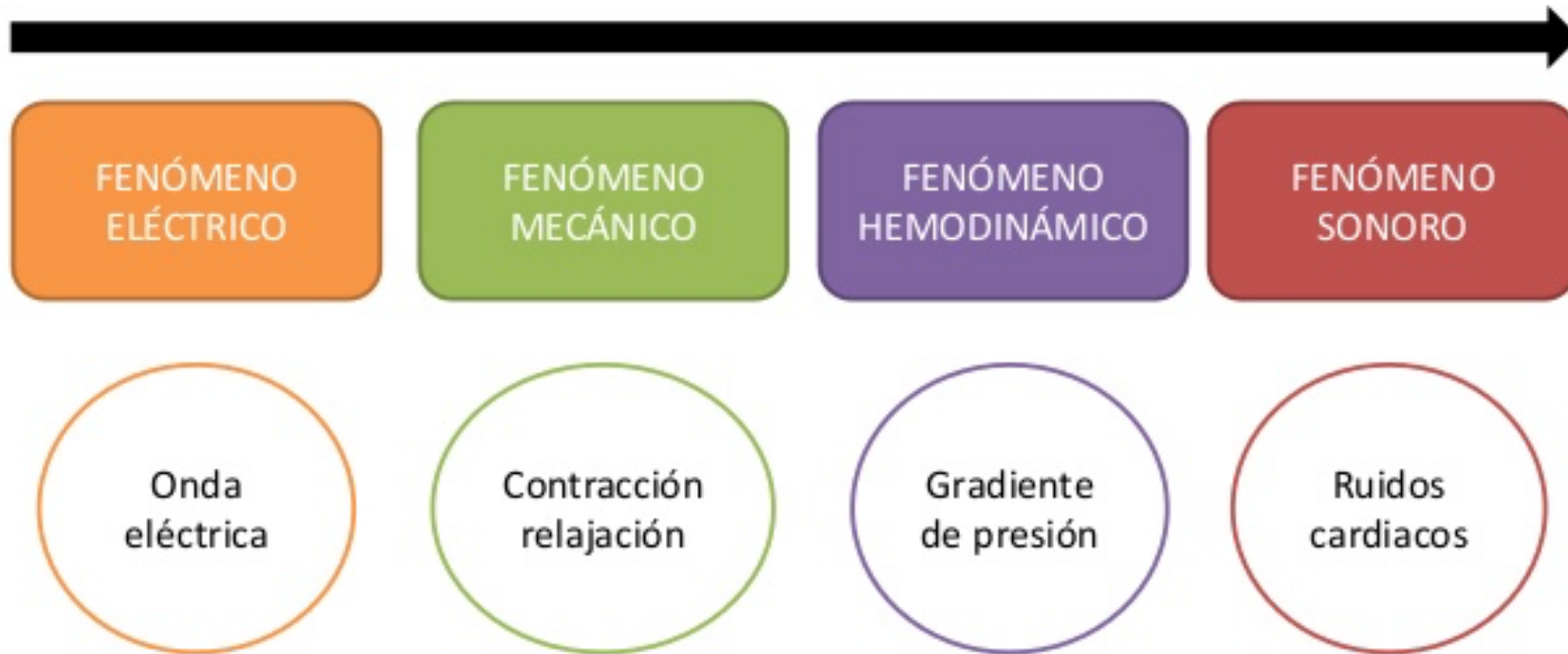
"REPOLARIZACIÓN"



**RELAJACIÓN O
DIÁSTOLE**

DEFINICIÓN

TODOS LOS FENÓMENOS QUE SE PRODUCEN DESDE EL INICIO DE UN LATIDO HASTA EL SIGUIENTE

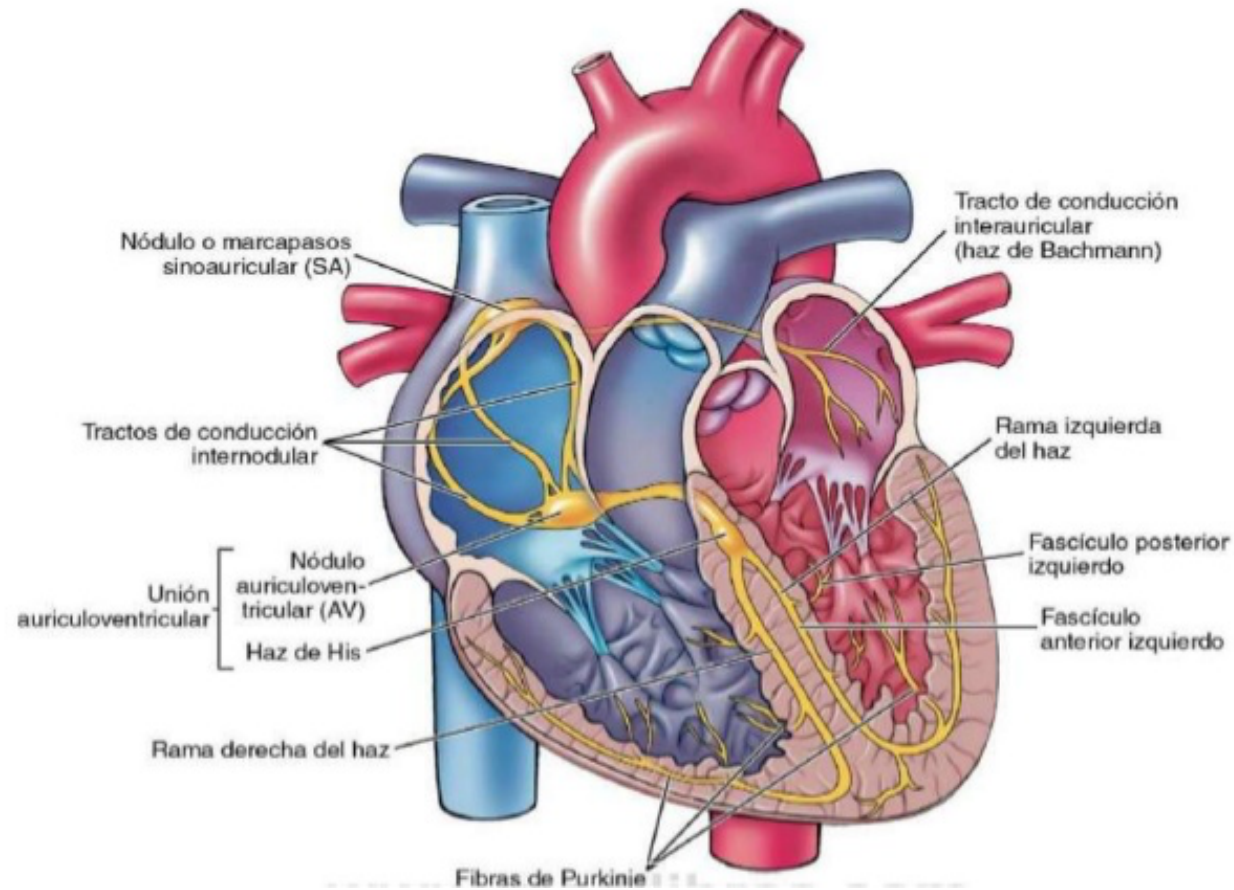




C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Sistema de Conducción del Corazón



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

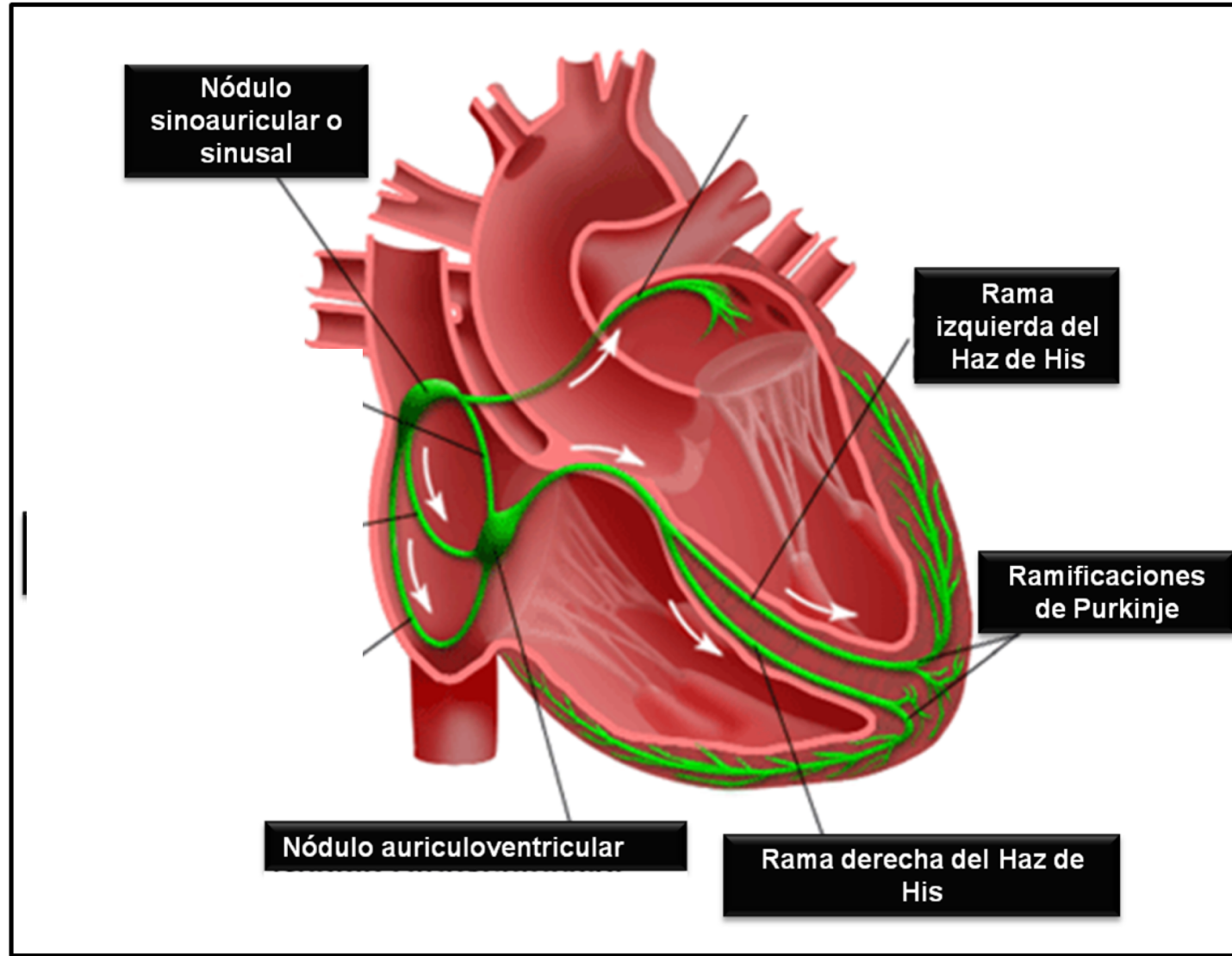
SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN

- Para conseguir una adecuada **actividad eléctrica** y que ésta comporte una buena **actividad mecánica**, el corazón dispone de un sistema especializado que permite la correcta despolarización o transmisión del impulso eléctrico a toda la fibra cardíaca. Esto se conoce como ***sistema de conducción cardíaco***.

C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

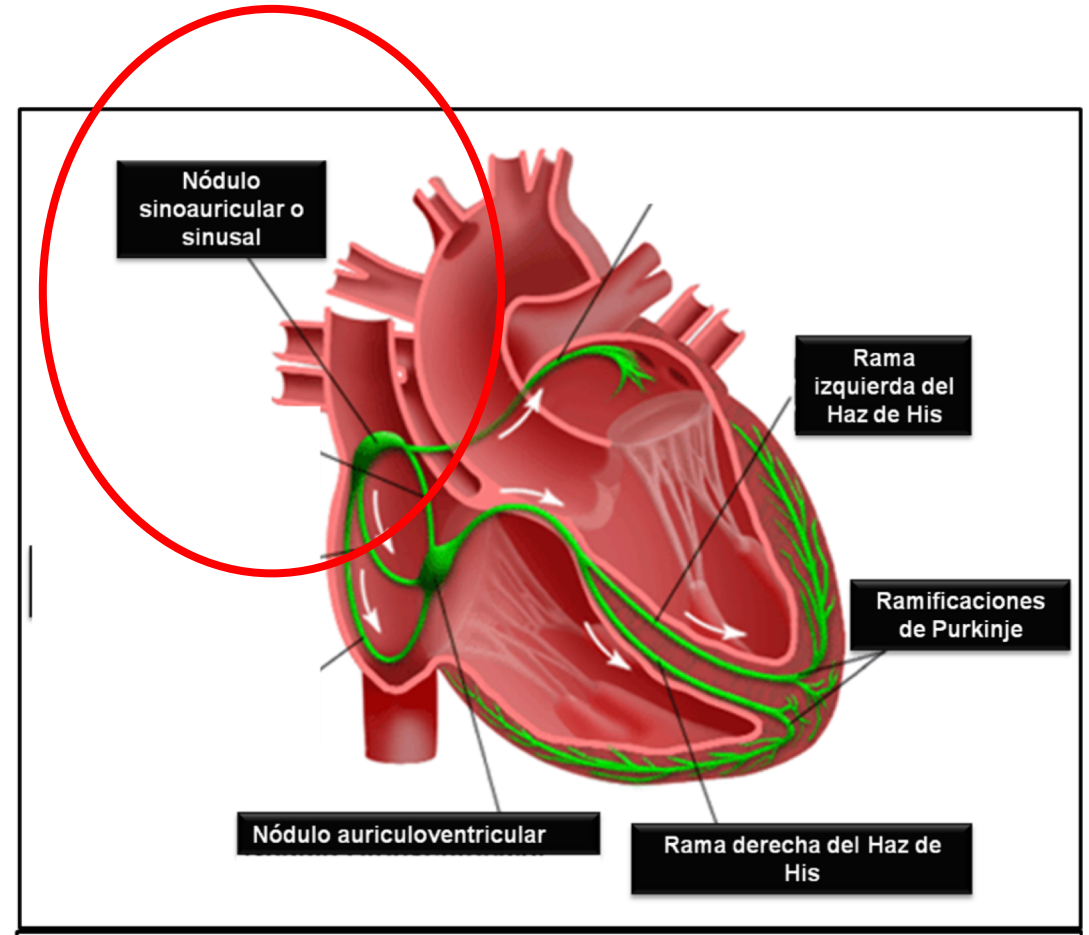
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN

Nodo SINUSAL (NS)

"Marcapasos fisiológico"

(al lado de la desembocadura de la cava superior)



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN

Nodo SINUSAL (NS)

“Marcapasos fisiológico”

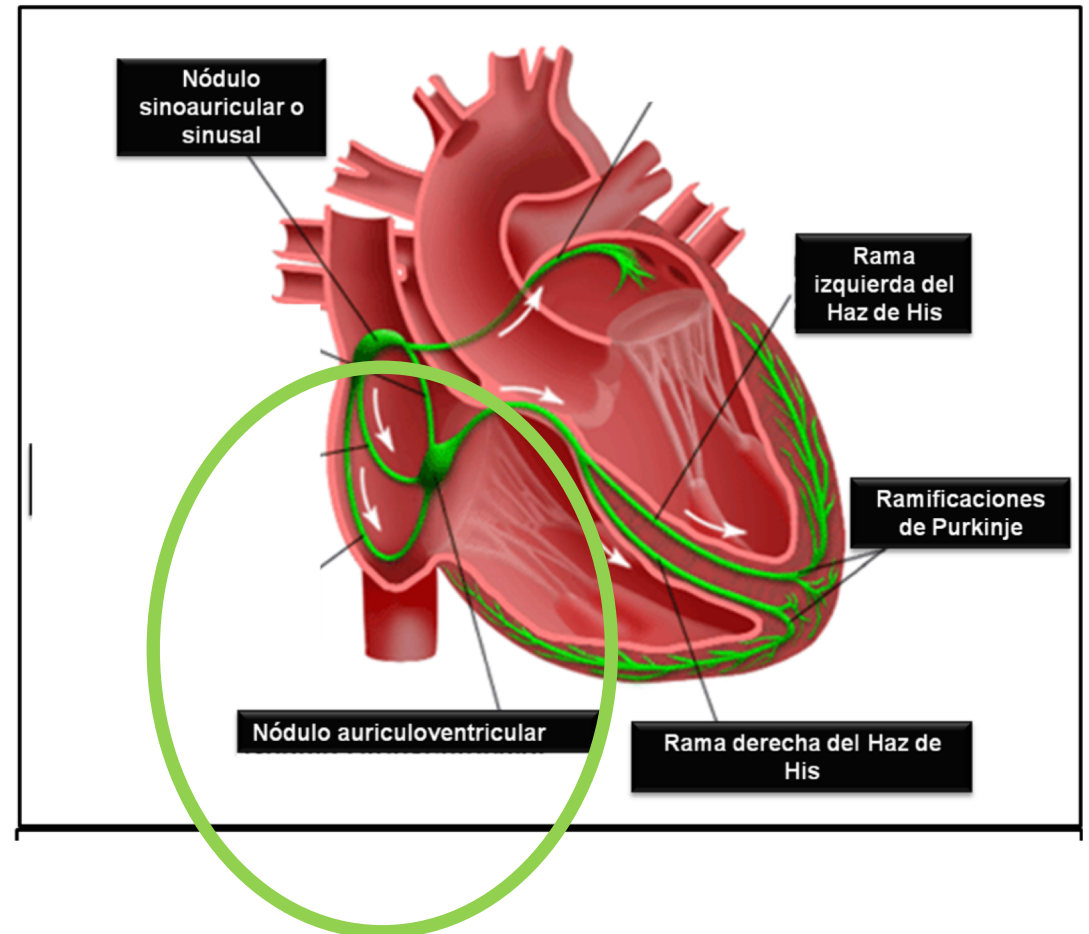
(al lado de la desembocadura de la cava superior)

Nodo AURICULOVENTRICULAR (NAV)

(situado en el tabique interauricular)

➤ Aquí se produce un retraso fisiológico de la conducción:

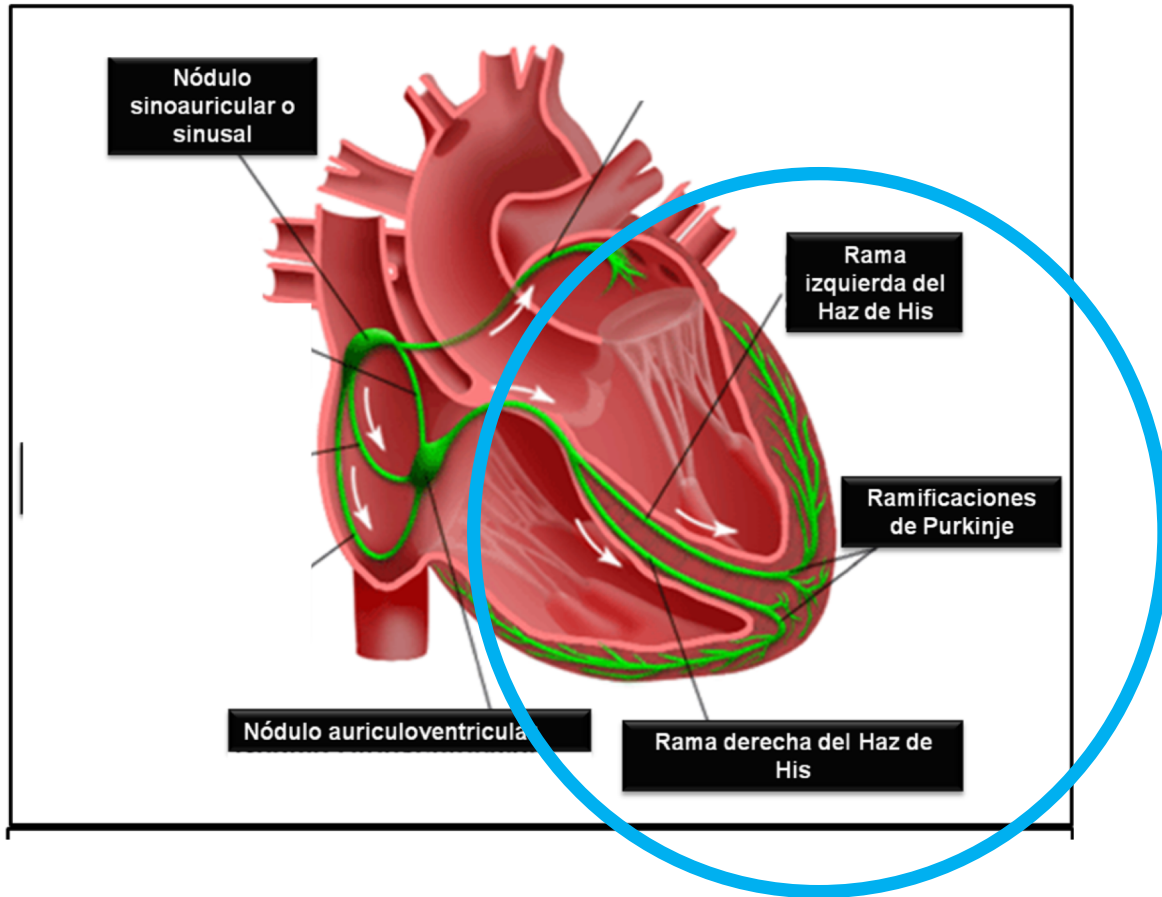
1. Contracción Aurículas
2. Contracción Ventrículos



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN



Haz de His

(tabique interventricular)

Ramas Dcha. e Izqda. del Haz de His

(pasan por el septum, pared libre de ambos ventrículos y las bases)

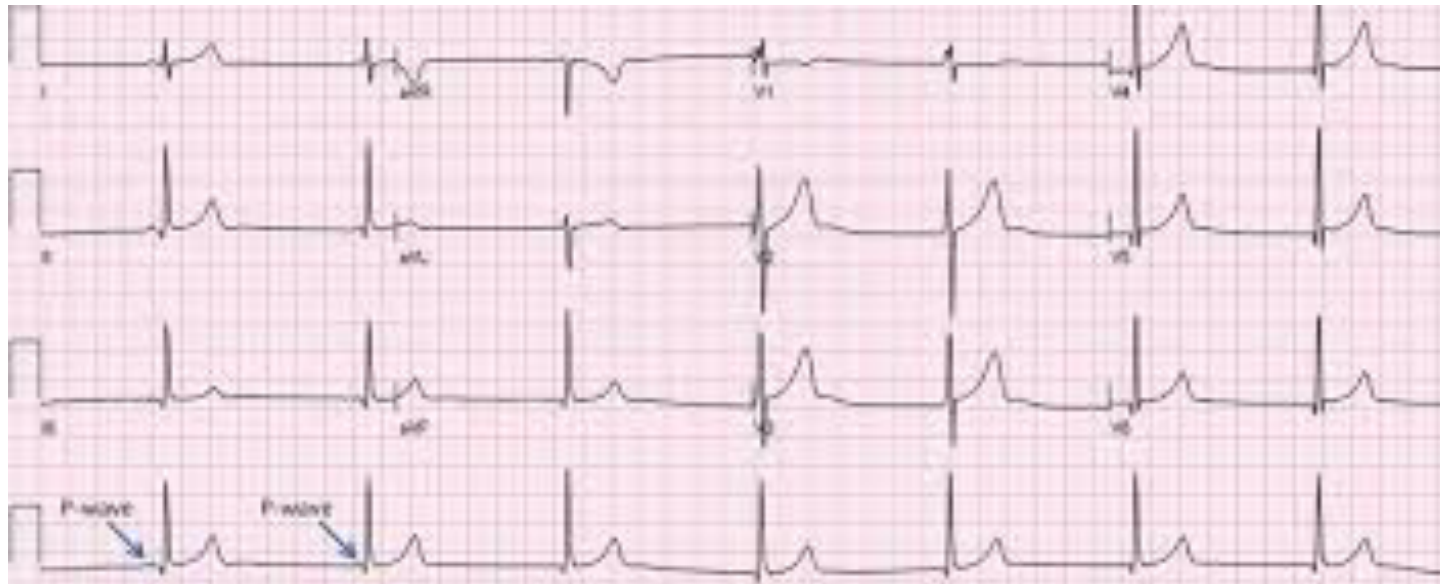
Ramificaciones o fibras de Purkinje

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN

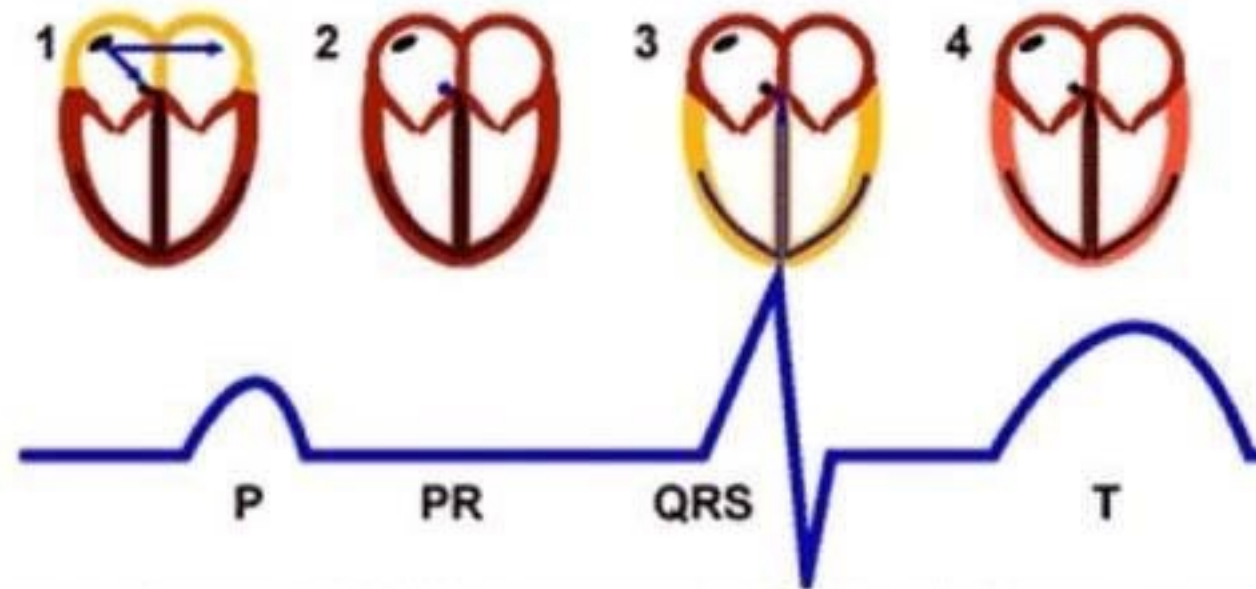
La **génesis y conducción del impulso por este sistema** se correlacionan con **una serie de ondas en el ECG** que nos ayudarán a identificar si existe algún tipo de anomalía y a qué nivel.



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Conducción cardíaca y representación en el EKG

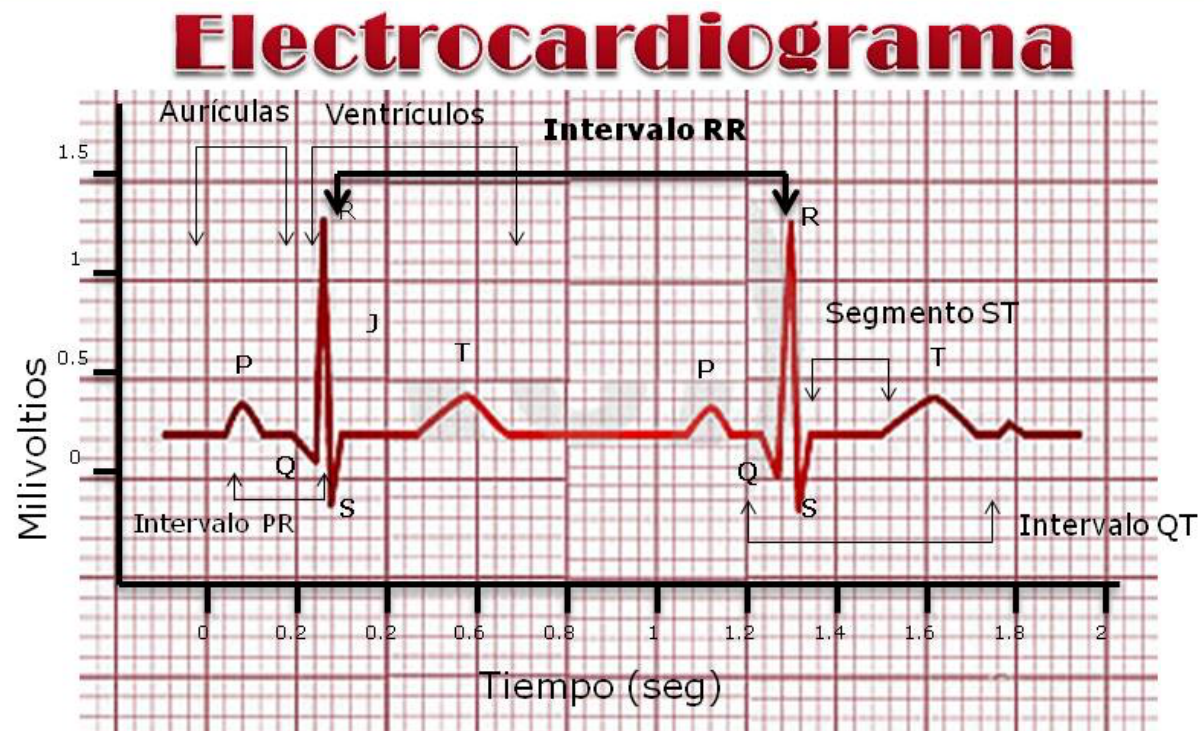


- 1- Estimulación Sinusal y despolarización auricular (Onda P)
- 2- Retraso del estímulo a su paso por el nodo AV (Segmento PR)
- 3- Despolarización Ventricular (QRS)
- 4- Repolarización Ventricular (Onda T)

C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

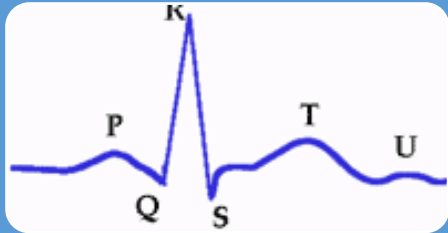
Elementos de un ECG: Ondas, Intervalos y Segmentos



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

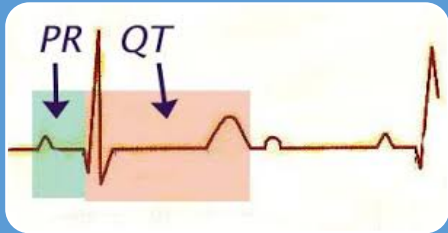
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

El ECG se compone de:



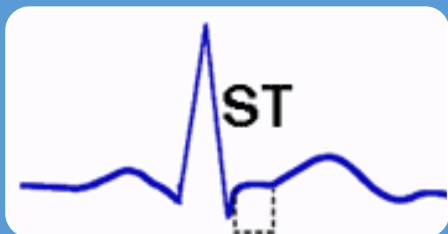
ONDAS

- Líneas dentro de un trazado gráfico
- P, Q, R, S, T y U (sólo en ocasiones)



INTERVALOS

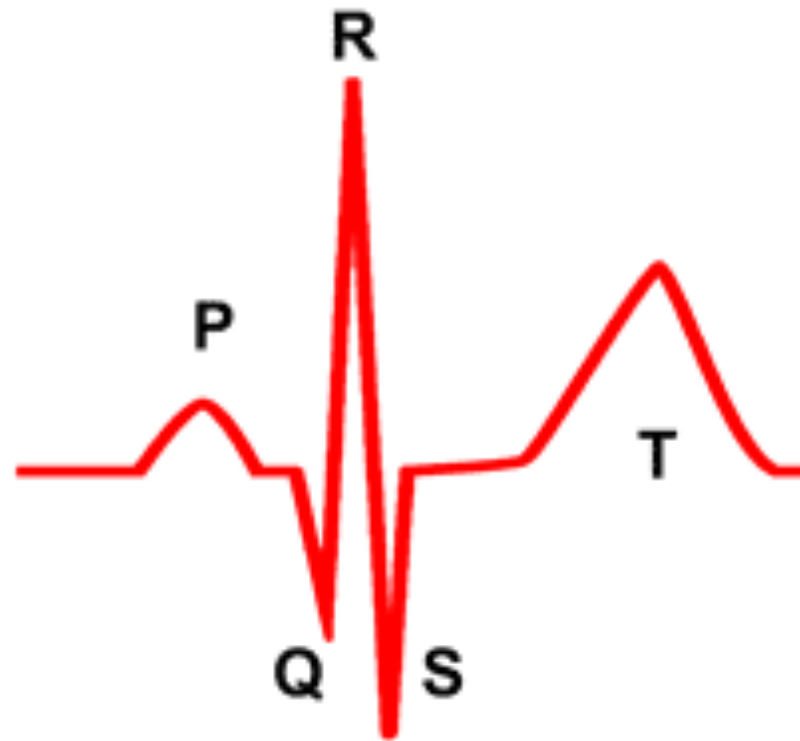
- Líneas isoelectricas que incluyen ondas
- El intervalo con más relevancia es el PR (valoración bloqueos 1er grado)



SEGMENTOS

- Líneas isoelectricas
- ST (Valora lesión de cardiopatía isquémica)

ONDAS



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

SEGMENTOS

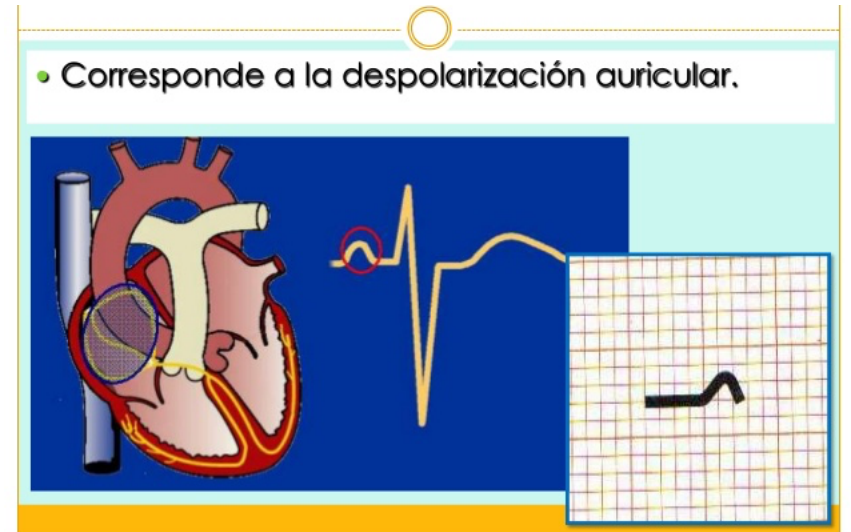
Onda P

Representa a la **Despolarización AURICULAR**.

Tiene una morfología redondeada, con una duración máxima de 0,10 segundos (2,5 milímetros) y un voltaje de 0,25 milivoltios (2,5 milímetros).

P (+) en II, III y aVF

P (-) en aVR



Generación del impulso (nodo SA)



2 Activación auricular



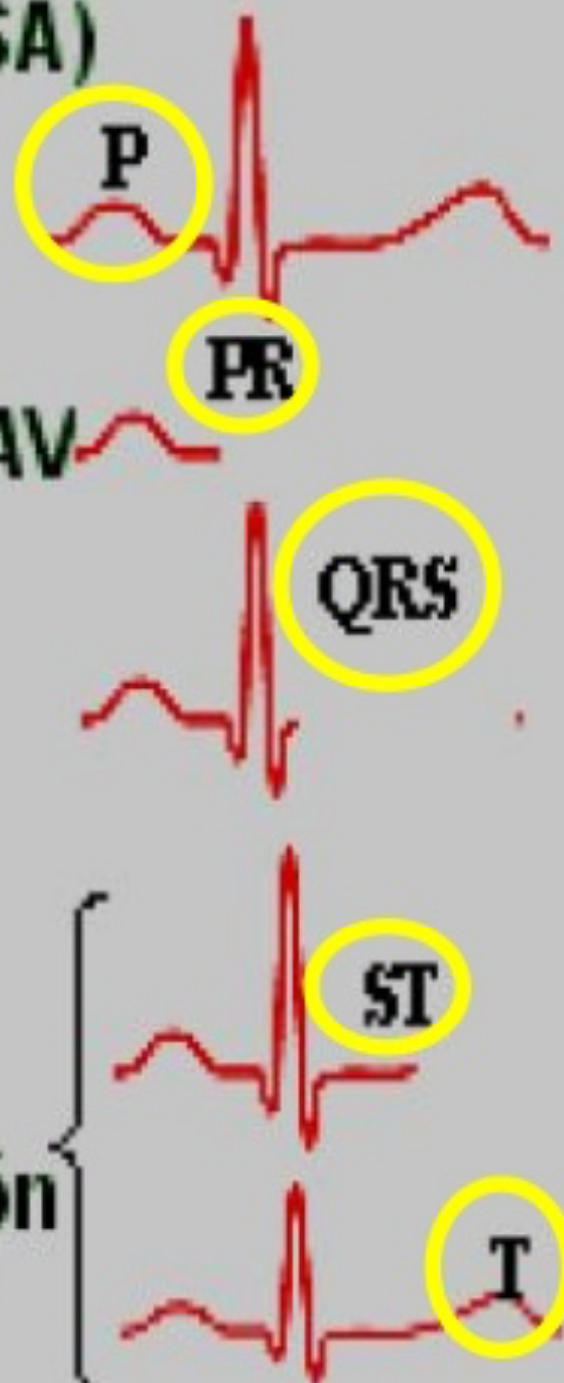
3 Conducción Nodo AV



4 Activación ventricular



5 Repolarización ventricular



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

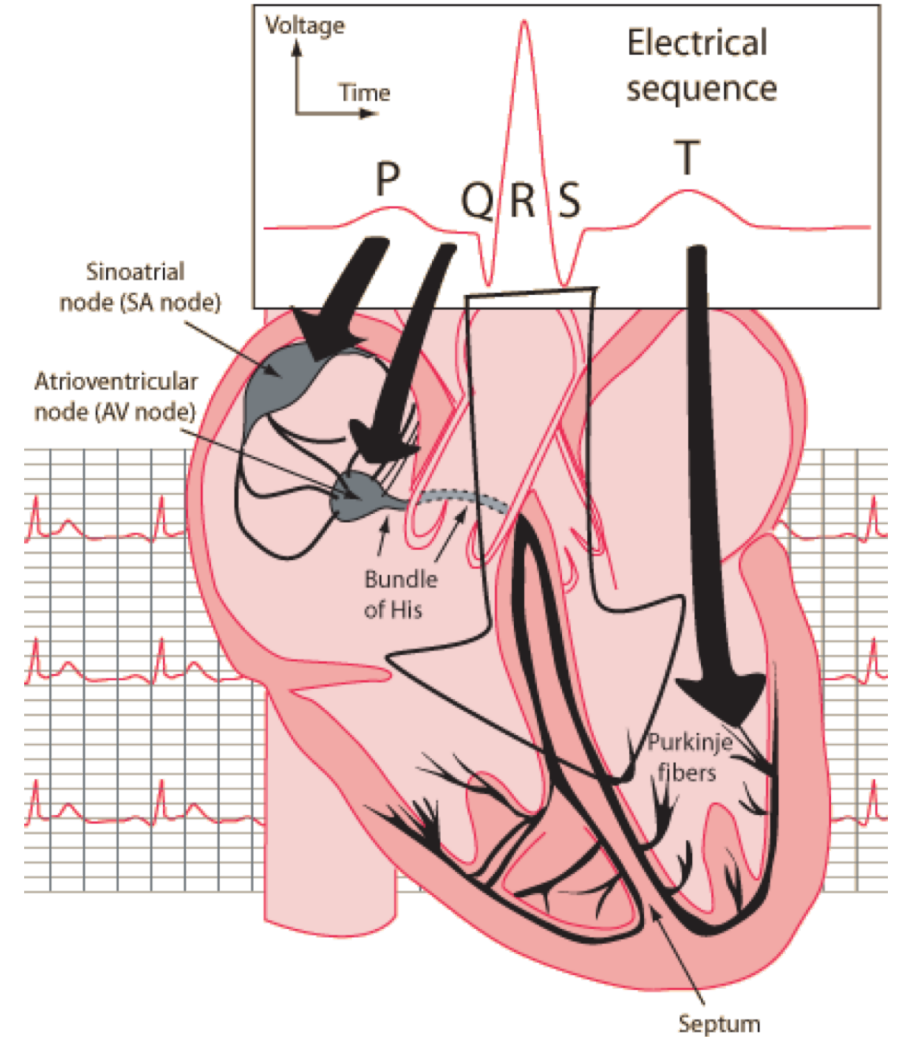
SEGMENTOS

Complejo QRS

Representa a la **Despolarización VENTRICULAR.**

En condiciones normales el orden de despolarización es:

1. Tabique interventricular
2. Ventrículo izquierdo
3. Parte del Ventrículo Derecho
4. Parte restante del VD



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

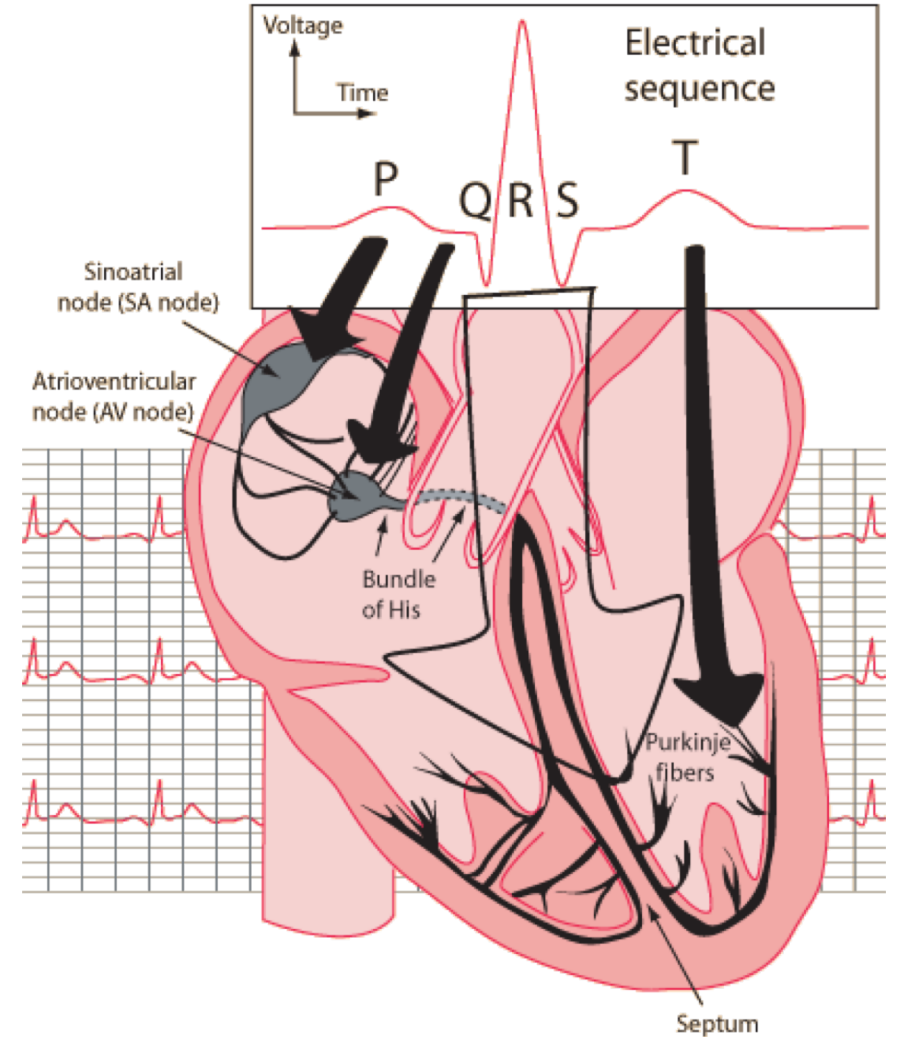
SEGMENTOS

Onda T

Representa a la **Repolarización VENTRICULAR**.

En condiciones normales el orden de despolarización es:

1. Tabique interventricular
2. Ventrículo izquierdo
3. Parte del Ventrículo Derecho
4. Parte restante del VD



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

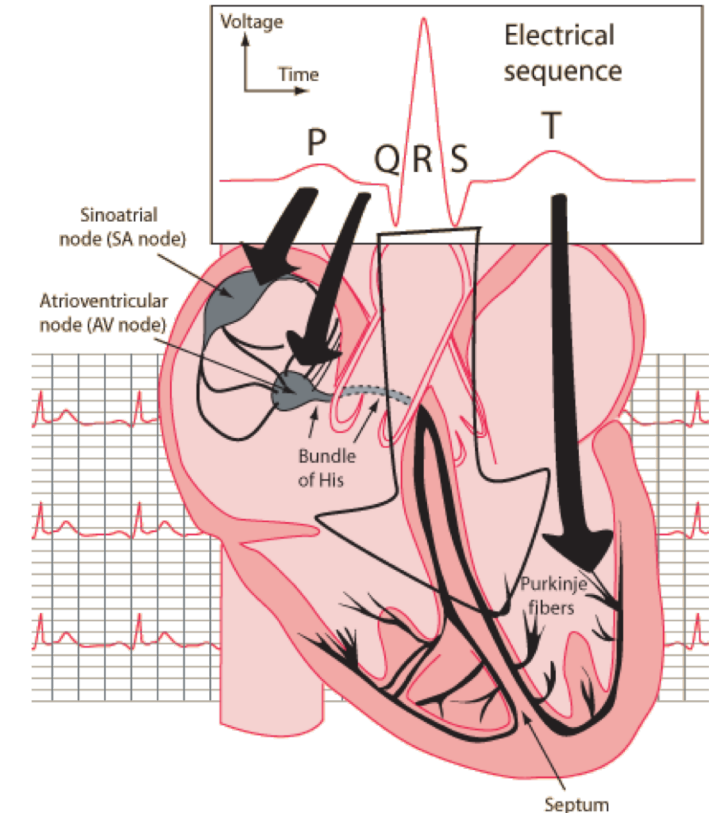
ONDAS

INTERVALOS

SEGMENTOS

La **Repolarización AURICULAR** coincide en el tiempo con la Despolarización VENTRICULAR (complejo QRS).

No se ve representada con ninguna onda en el ECG



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

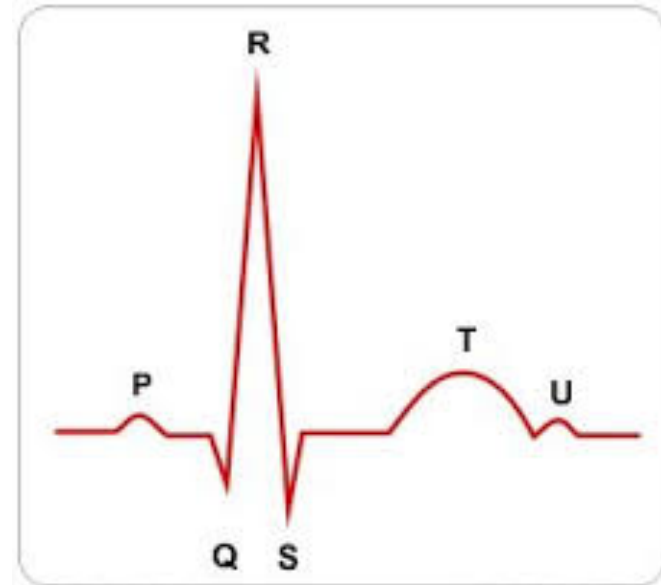
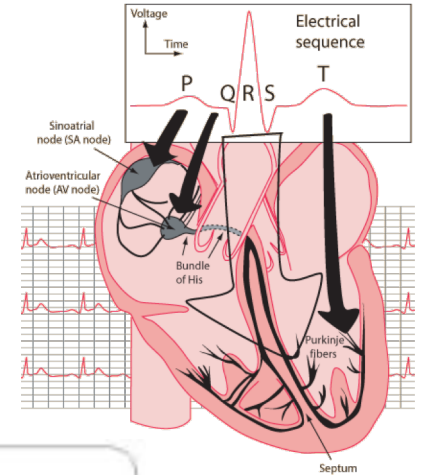
SEGMENTOS

Onda U

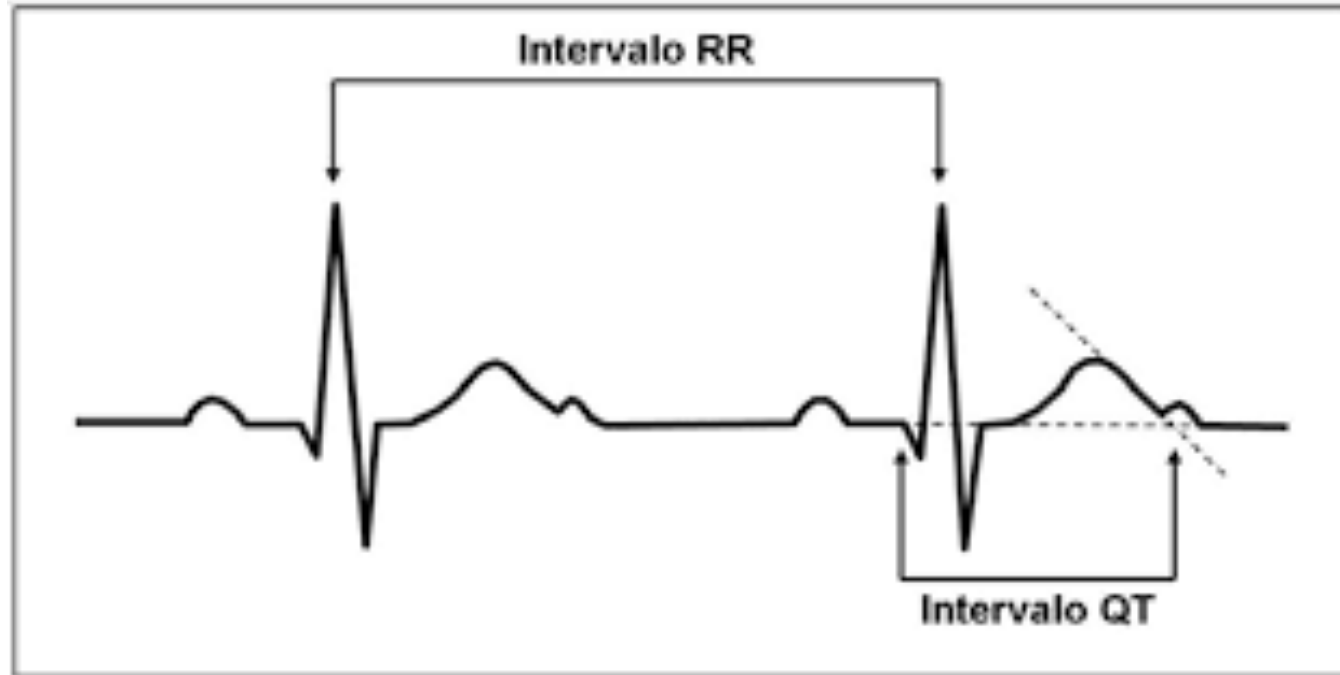
Se desconoce su origen exacto, algunas teorías apunta a la repolarización de los músculos papilares.

Cuando se visualiza es habitualmente positiva y de escaso voltaje.

Se observa sobretodo en las derivaciones precordiales y sigue inmediatamente a la onda T.



INTERVALOS



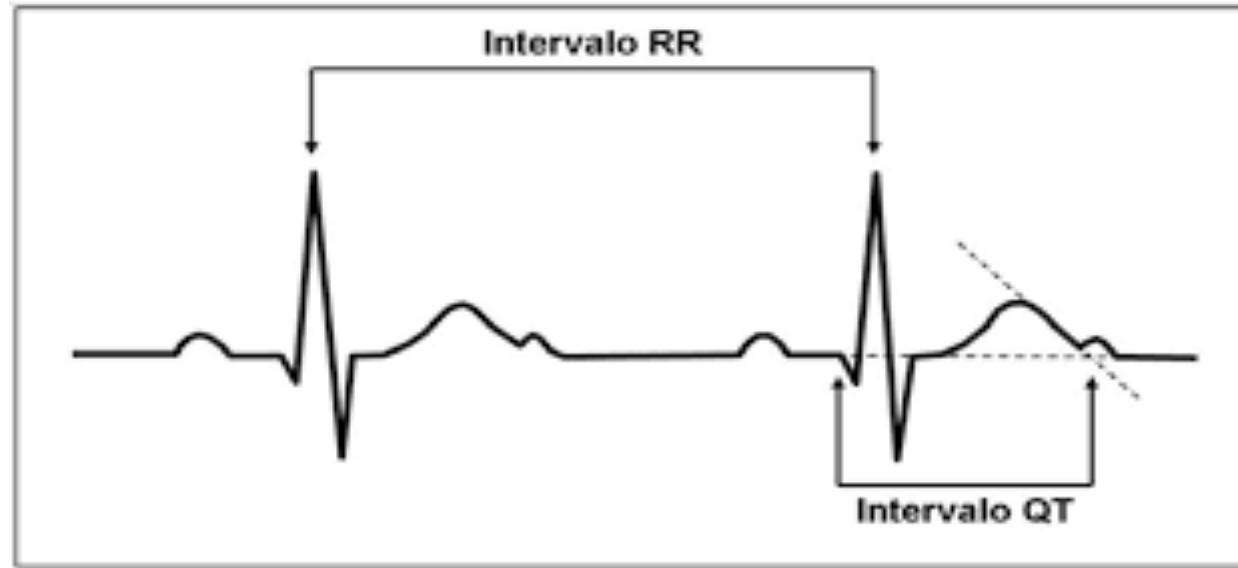
C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

SEGMENTOS



INTERVALO R-R

- Distancia entre dos ondas R sucesivas
- En Ritmo Sinusal este intervalo se mantiene constante

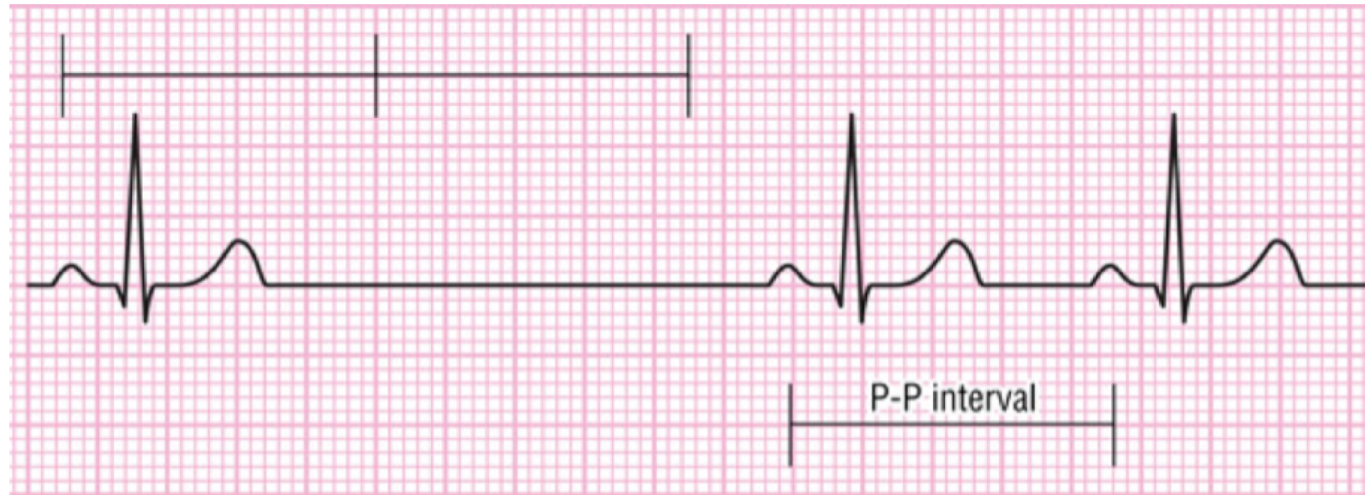
C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

SEGMENTOS



INTERVALO P-P

- Distancia entre dos ondas P sucesivas
- Su medida depende de la Frecuencia Cardiaca

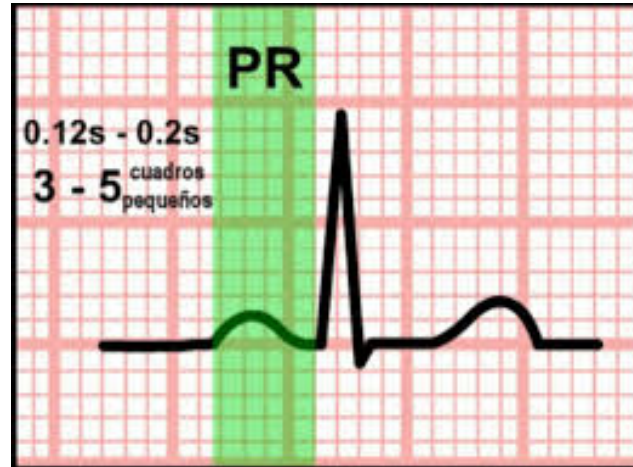
C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

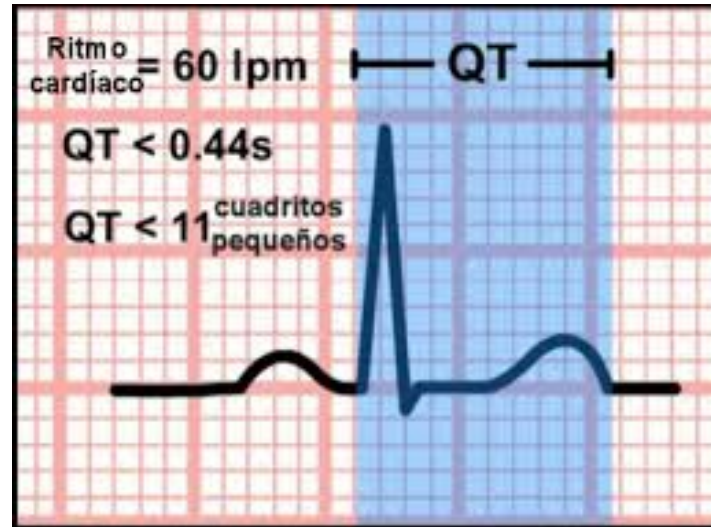
SEGMENTOS



INTERVALO P-R

- Representa el retraso fisiológico del estímulo que viene de las aurículas a su paso por el Nodo A-V.
- Mide entre 0,12 y 0,20 segundos.
- Intervalo con mayor relevancia en Bloqueos de 1^{er} Grado

ONDAS INTERVALOS SEGMENTOS



INTERVALO QT

- Desde comienzo QRS hasta final onda T
- Duración 0,42-0,44 segundos
- Depende de la frecuencia

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

SEGMENTOS



SEGMENTO S-T

- Separa la despolarización de la repolarización ventricular
- Va desde el final del QRS hasta el comienzo de la onda T
- Es el segmento con más relevancia clínica, útil para **valorar la lesión en la cardiopatía isquémica.**

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

ONDAS

INTERVALOS

SEGMENTOS

- **Algunas ondas y trazados con especial relevancia clínica:**

1. Espícula de marcapasos:



2. Cubeta digitalica: Relacionado con intoxicación digitalica



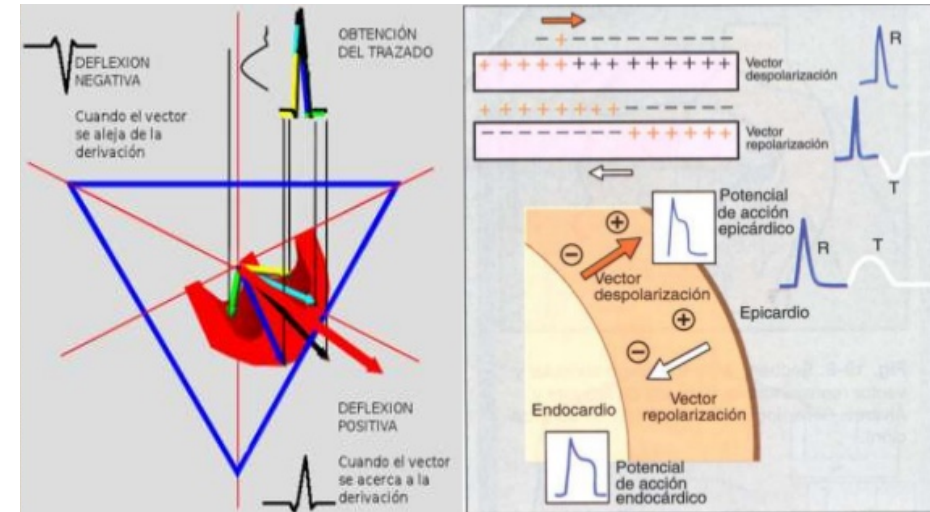
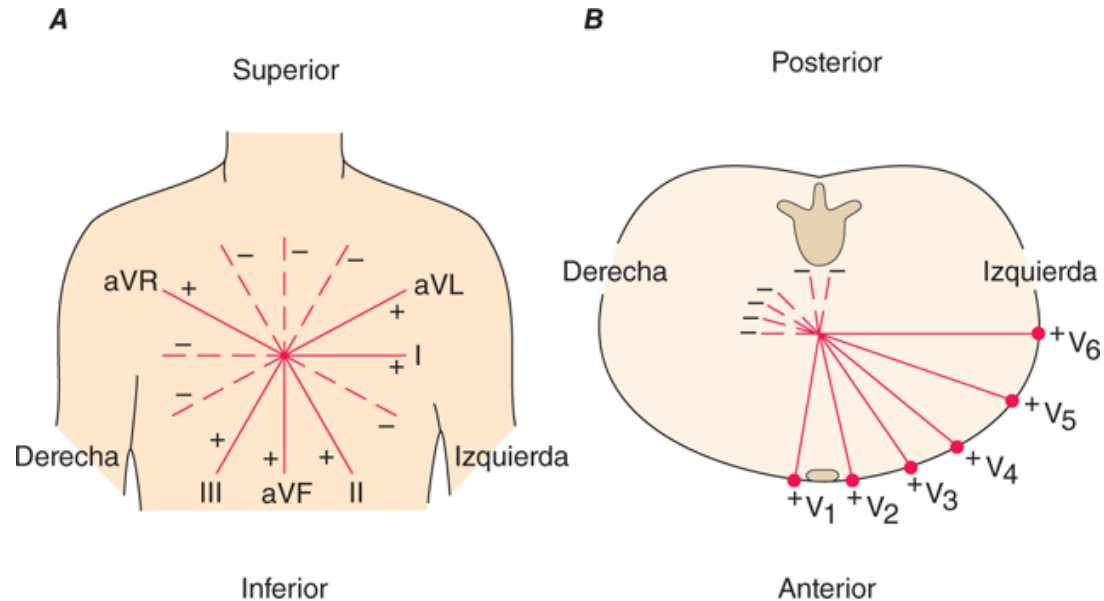
C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Derivaciones y Vectores

1.- Derivaciones electrocardiográficas

2.- Vectores cardiacos

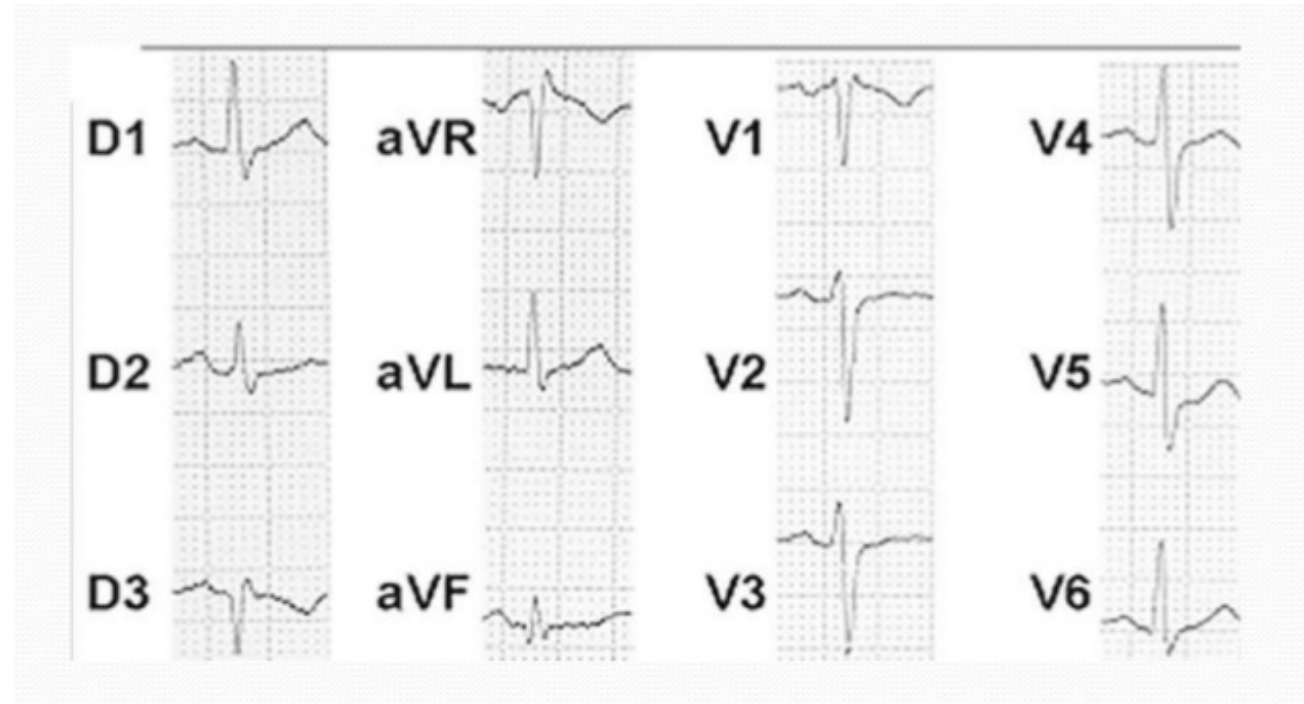


Fuente: Dan L. Longo, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, J. Larry Jameson, Joseph Loscalzo: *Harrison. Principios de Medicina Interna*, 18e: www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Las derivaciones

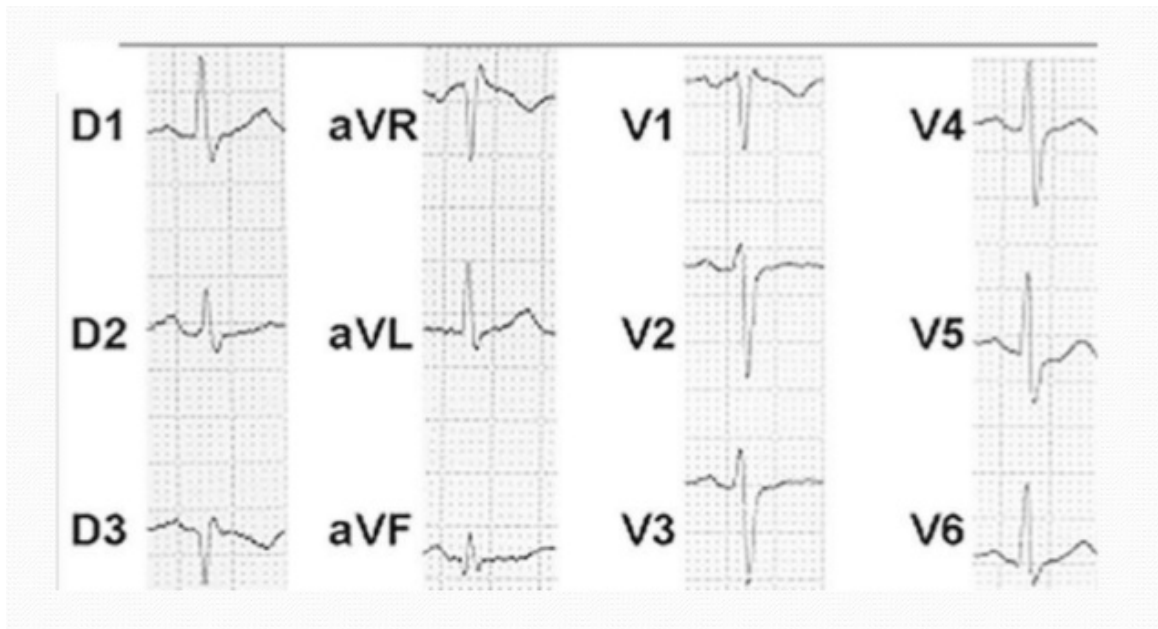


C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Las DERIVACIONES

En el ECG se registran **12 derivaciones** estándar que dan diferentes puntos de vista de la actividad eléctrica del corazón.



DERIVACIONES DE LOS MIEMBROS

- Bipolares: I, II, III
- Monopolares: aVR, aVL, aVF.

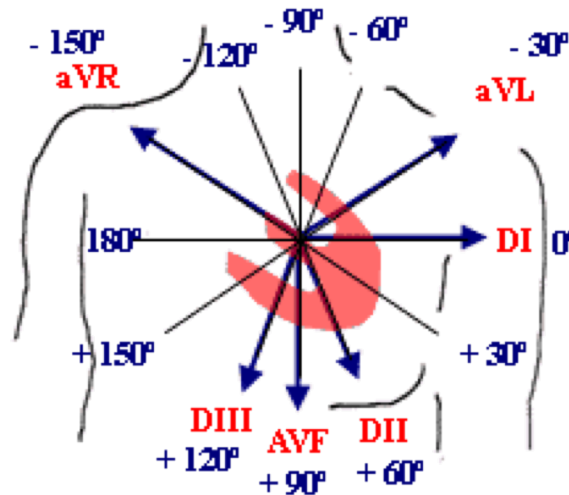
DERIVACIONES PRECORDIALES

- V1, V2, V3, V4, V5, V6
- (Son todas Monopolares)

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

DERIVACIONES BIPOLARES	DERIVACIONES MONOPOLARES
<u>2 Polos eléctricos: + y -</u>	<u>1 Polo eléctrico: +</u>
Si un impulso se acerca a un electrodo +: ONDA +	Todo lo que se acerque al polo +: ONDA +
Si un impulso se acerca a un electrodo -: ONDA -	Todo lo que se aleje del polo +: ONDA -

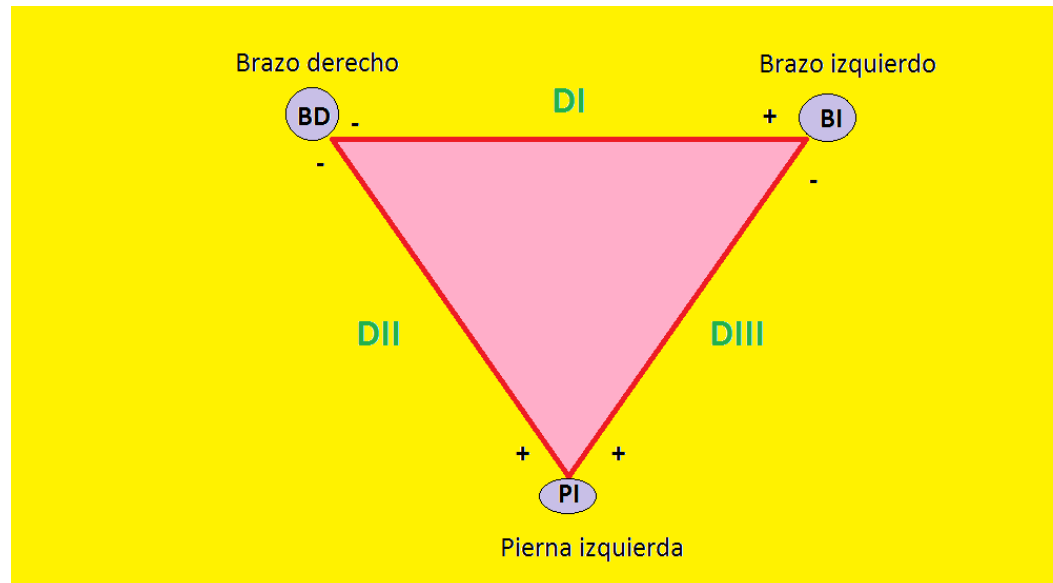


C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

DERIVACIONES I, II, III: PLANO FRONTAL

Los electrodos que se colocan en las extremidades forman los ángulos de un triángulo equilátero que se conoce como **triángulo de Einthoven**.

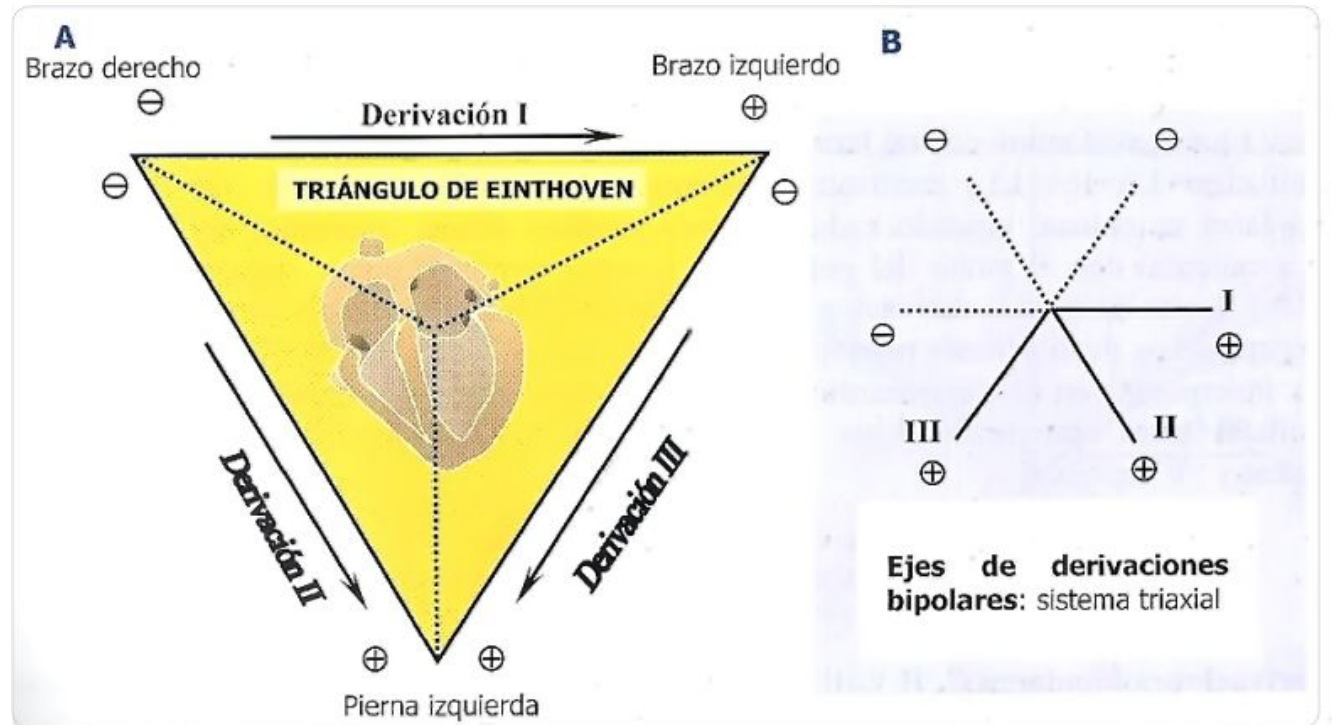


C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

DERIVACIONES I, II, III: PLANO FRONTAL

- Las derivaciones I, II y III miden la **diferencia de potencial entre los electrodos situados en las extremidades**, tanto las superiores como las inferiores.

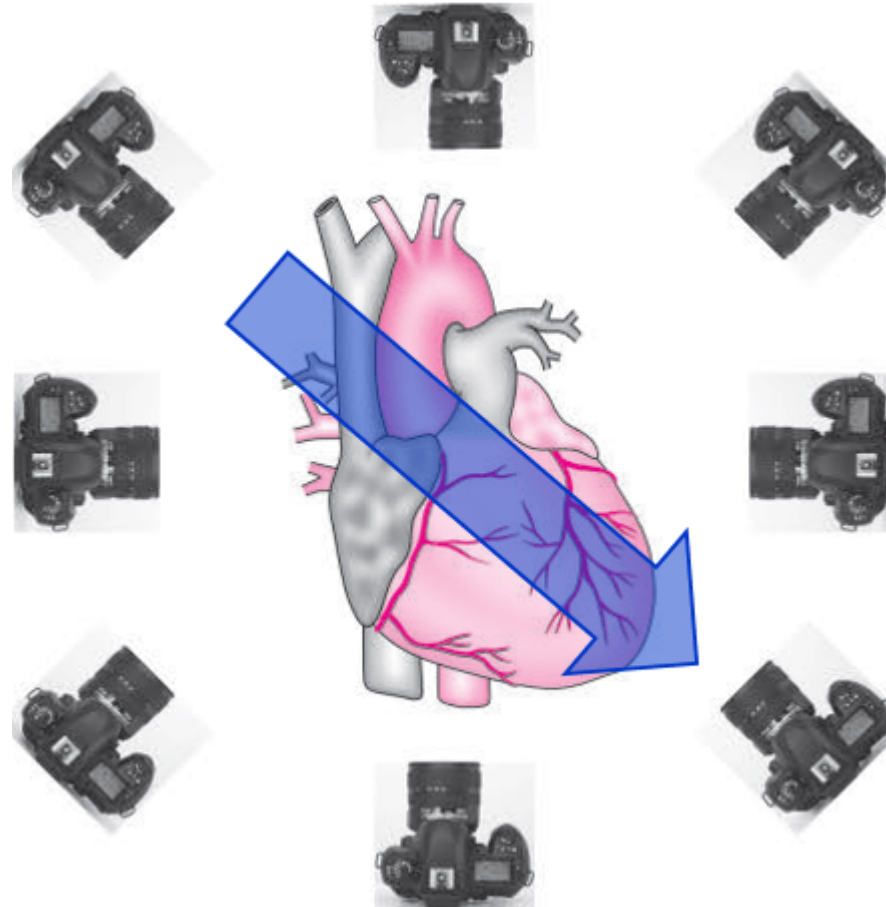


Derivación I	Derivación II	Derivación III
Brazo Derecho (-)	Brazo Derecho (-)	Brazo Izquierdo (-)
Brazo Izquierdo (+)	Pierna Izquierda (+)	Pierna Izquierda (+)

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

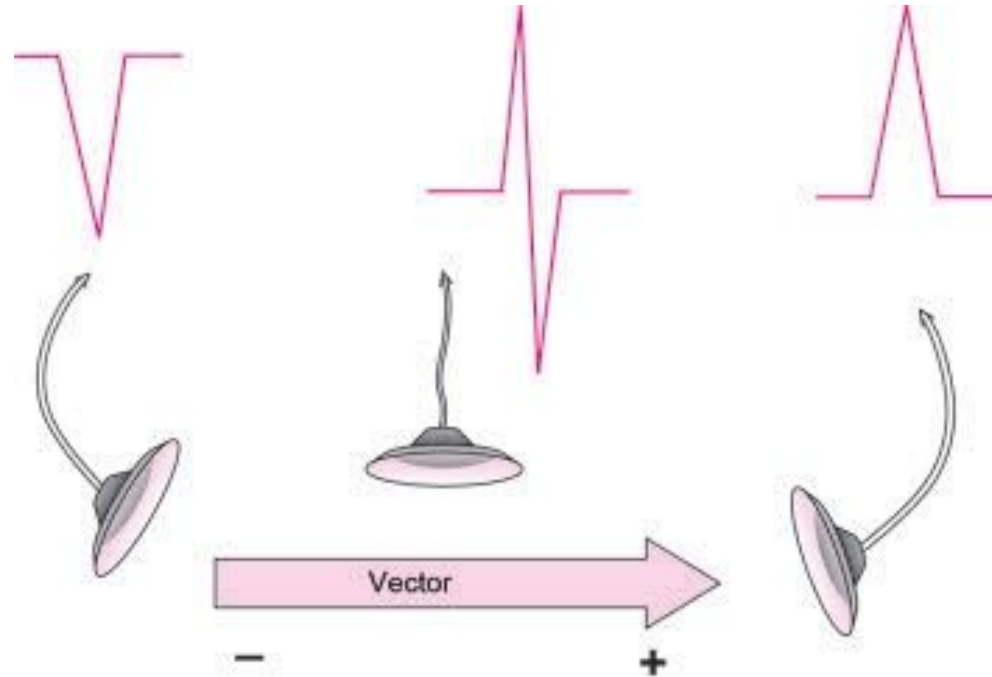
Derivaciones electrocardiográficas



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

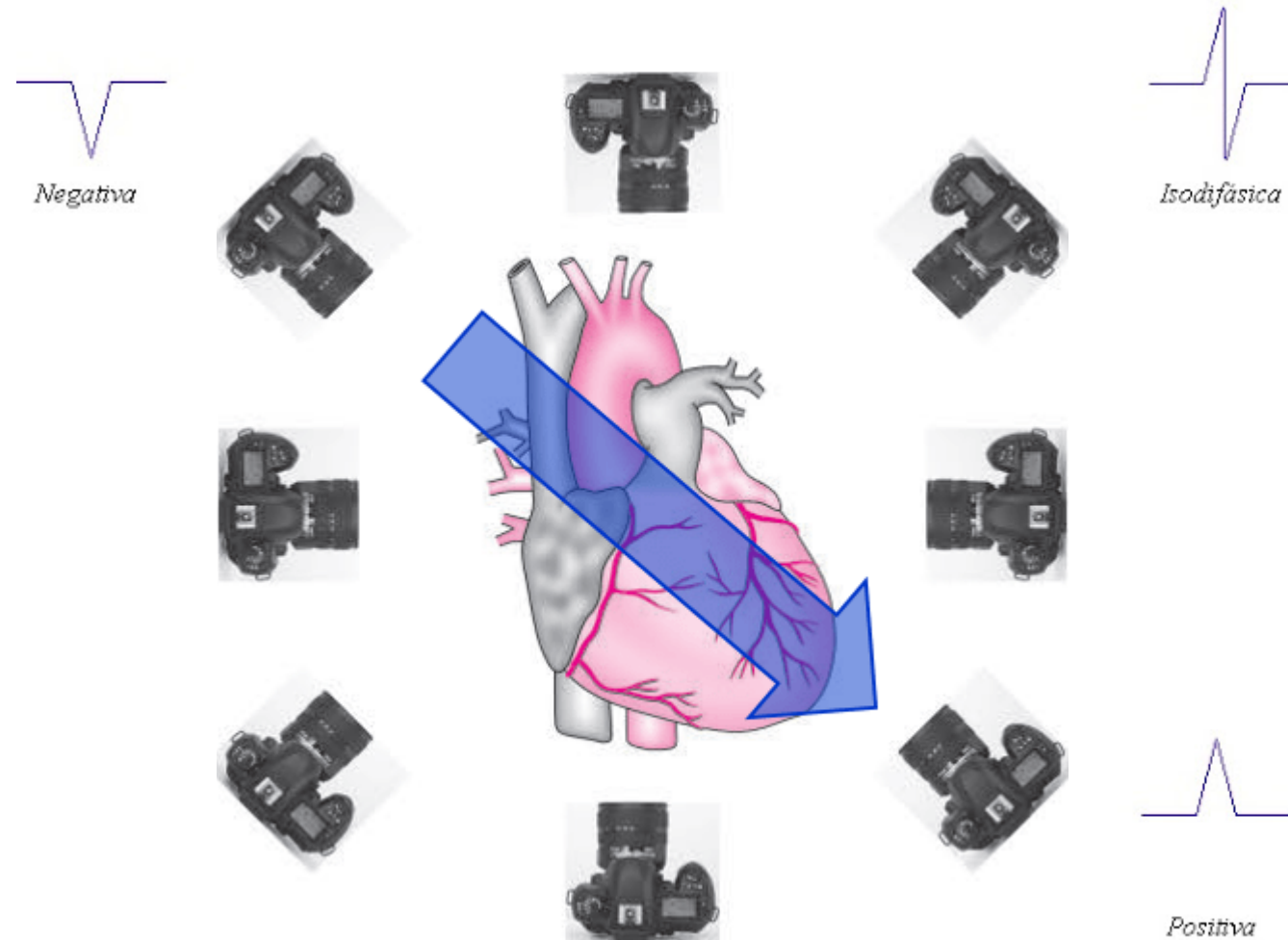
Derivaciones electrocardiográficas



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

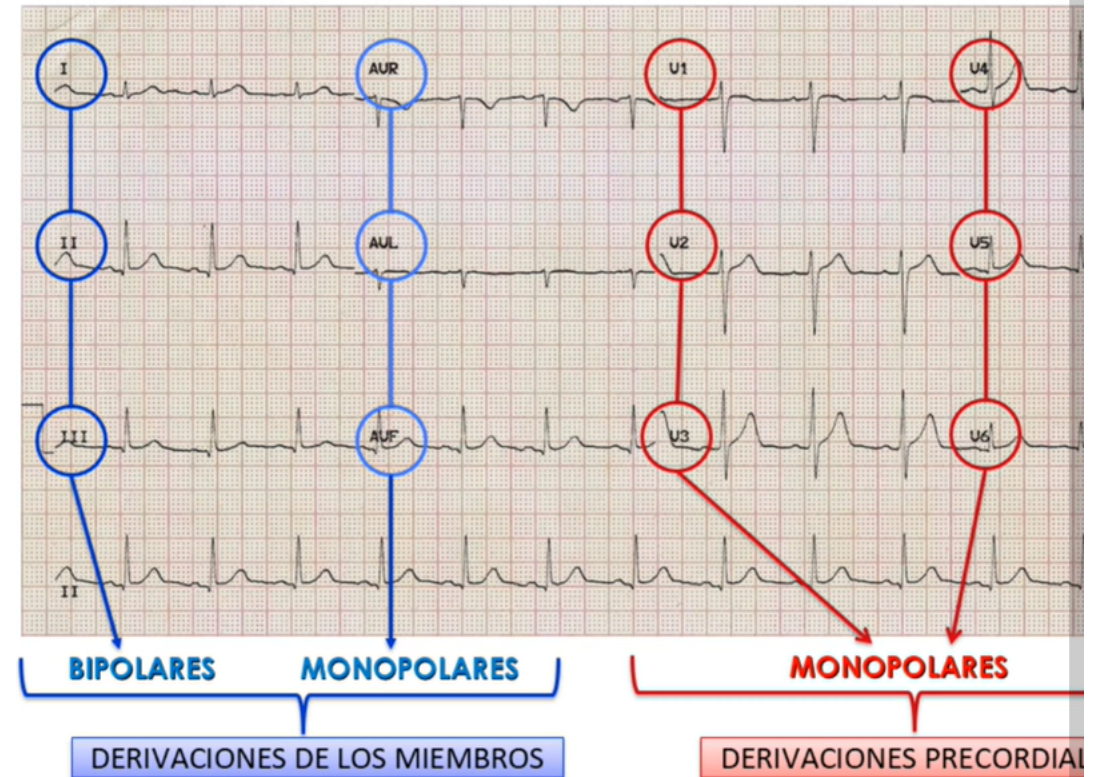
Derivaciones electrocardiográficas



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Derivaciones electrocardiográficas



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

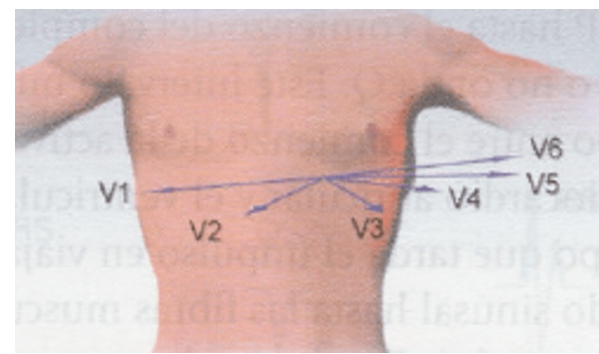
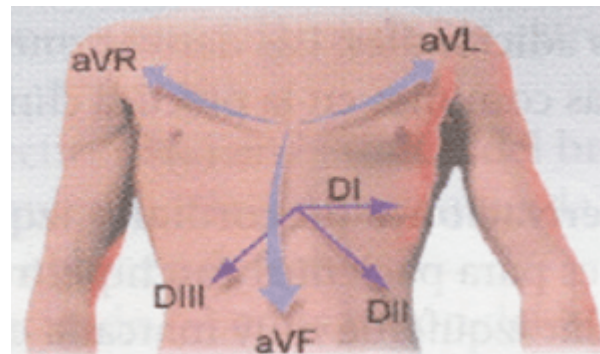
Derivaciones electrocardiográficas

Miembros

**aVR, aVL, aVF,
I, II, III**

Precor-
diales

**V1, V2, V3,
V4, V5, V6**

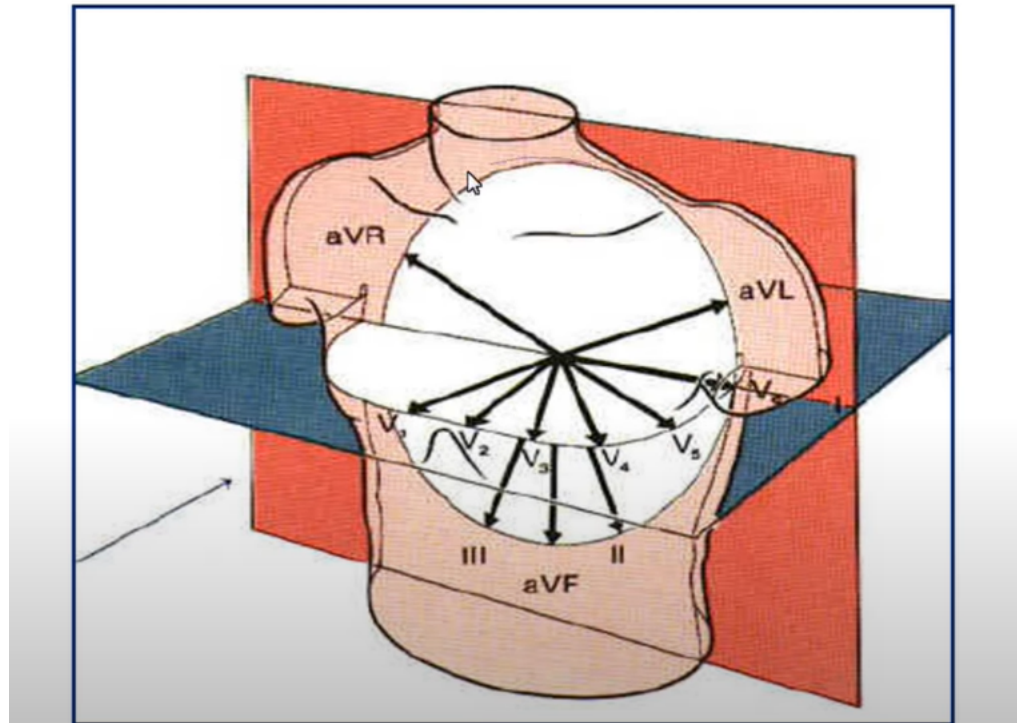


C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Derivaciones electrocardiográficas

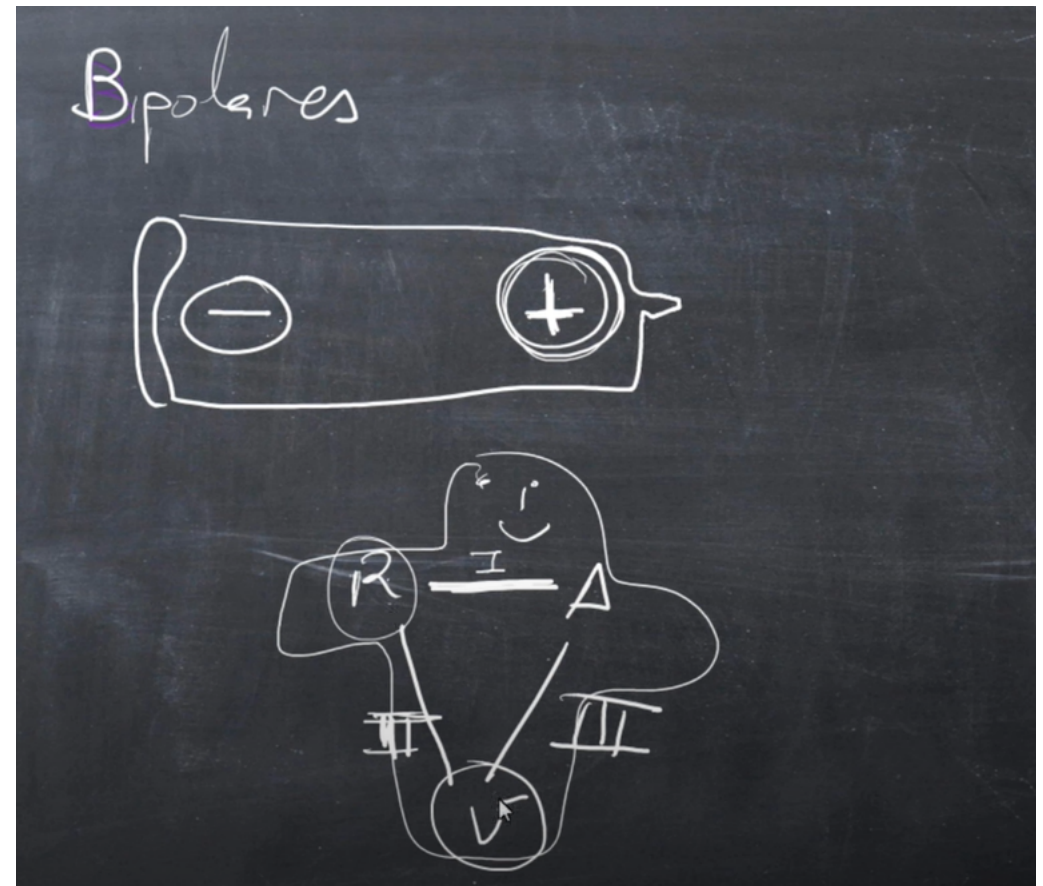
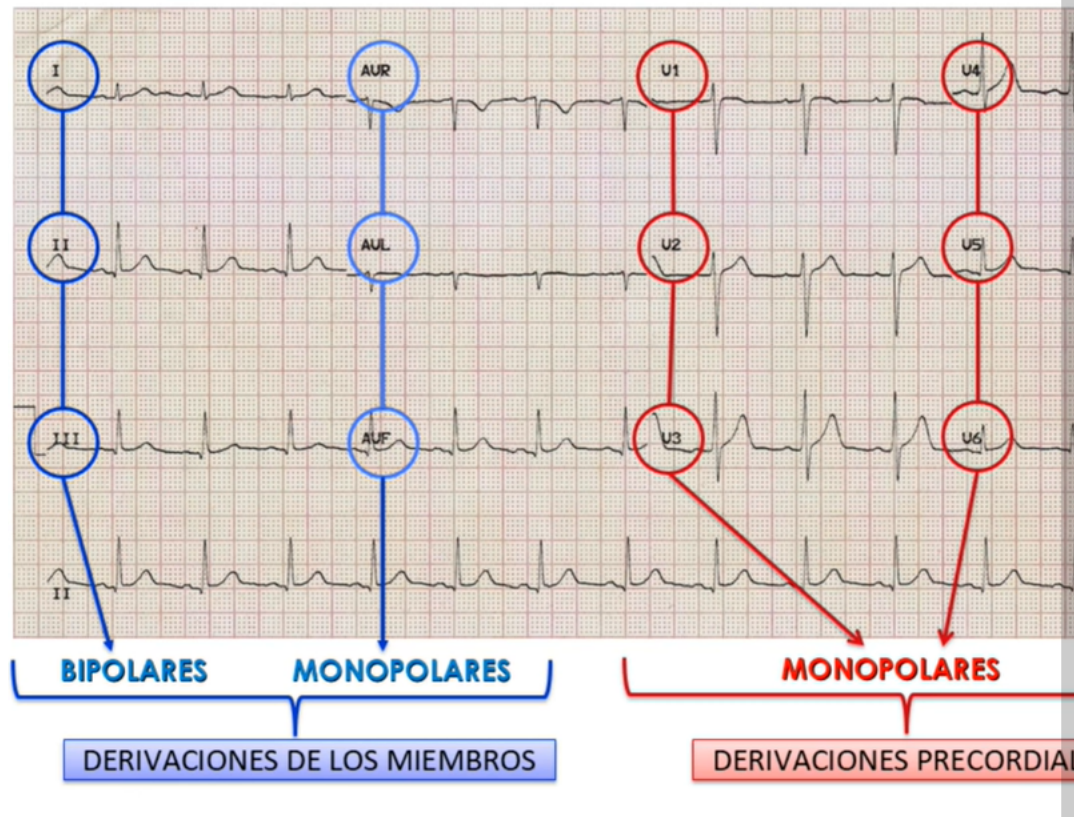
SISTEMA TRIDIMENSIONAL



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

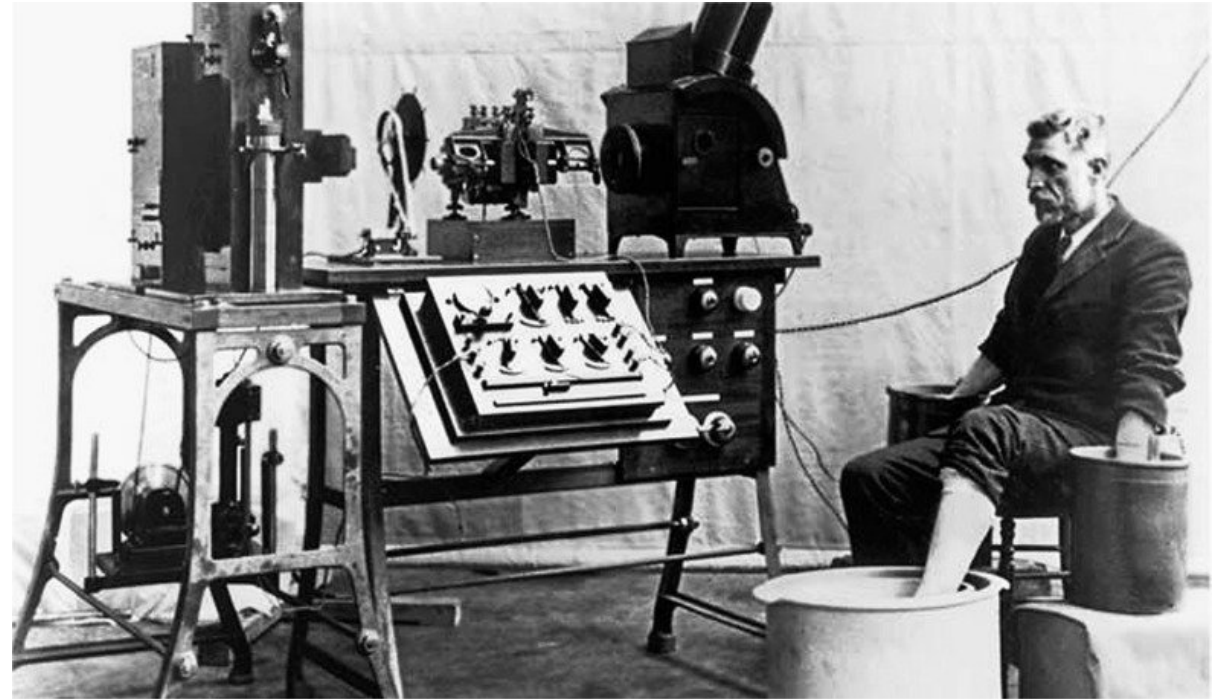
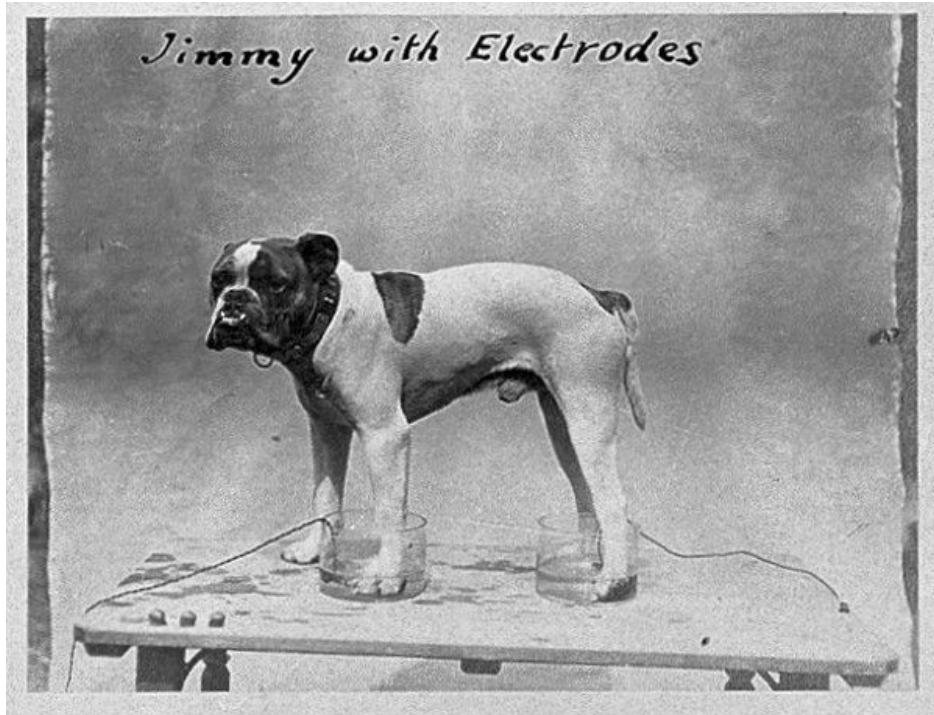
Derivaciones electrocardiográficas



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

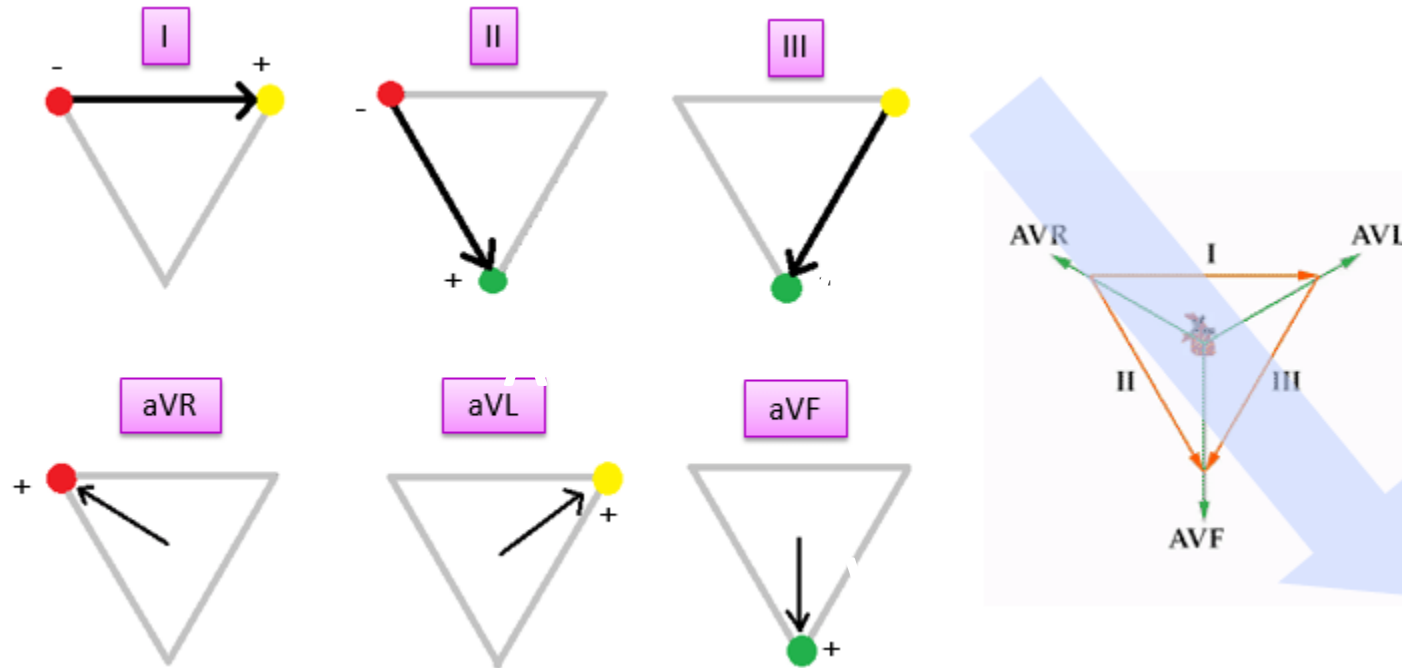
Derivaciones electrocardiográficas



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

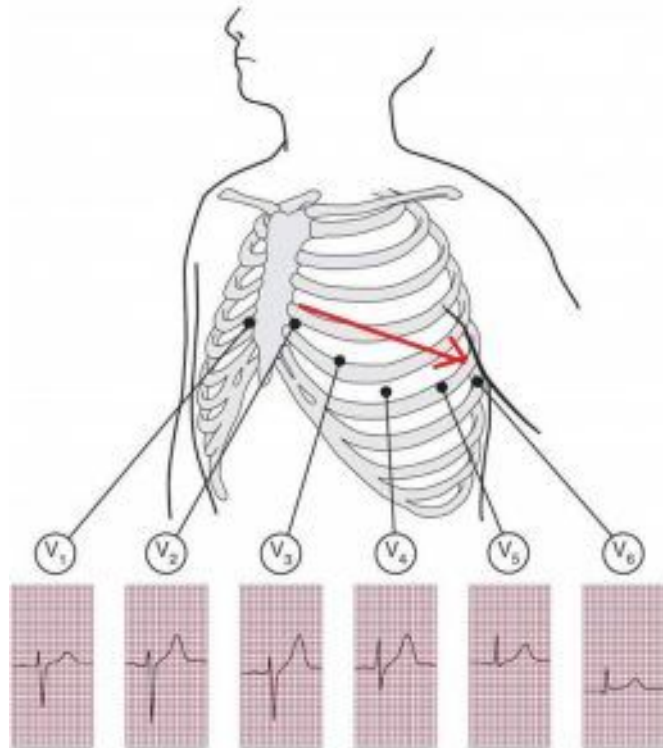
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Derivaciones electrocardiográficas

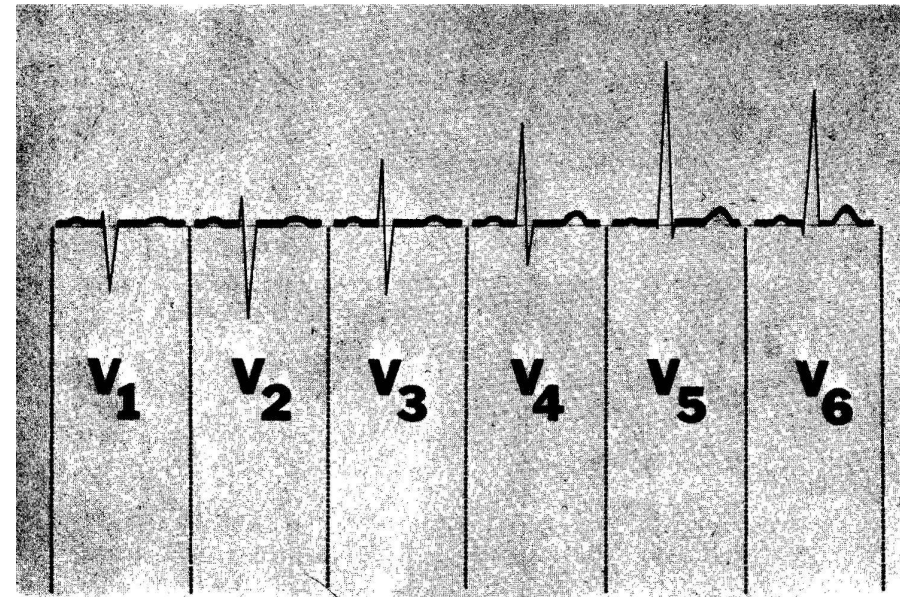


C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

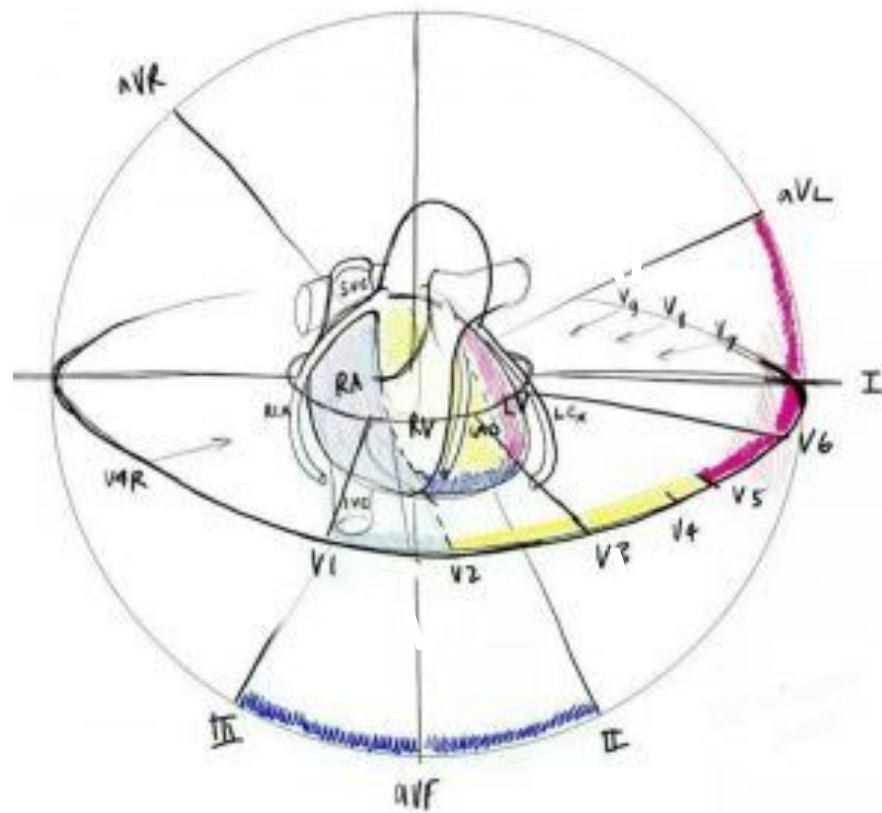


PROGRESIÓN CORRECTA DE LAS PRECORDIALES



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

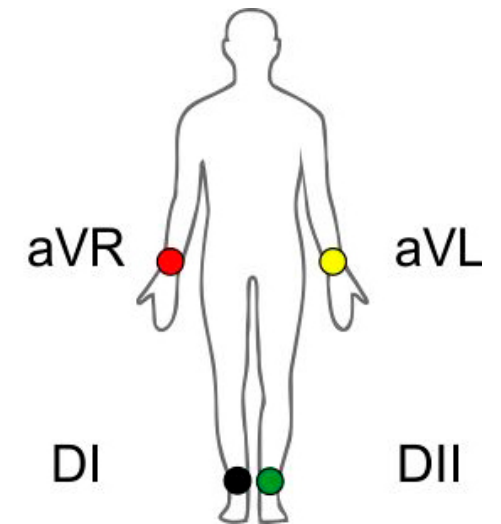
Supuestos Prácticos

- Si al hacer un electrocardiograma se despegase el electrodo del brazo derecho **(ROJO)**

¿cómo afectaría esto a las derivaciones I, II, III?

...no se podría reflejar la diferencia de potencial entre el brazo derecho y el brazo izquierdo (derivación I) ni entre el brazo derecho y la pierna izquierda (derivación II), por lo que **no saldría el registro electrocardiográfico en las derivaciones I y II.**

Si tendríamos la derivación III, porque sí se podría reflejar la diferencia de potencial entre el BI y la PI, al mantenerse colocados los electrodos.



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

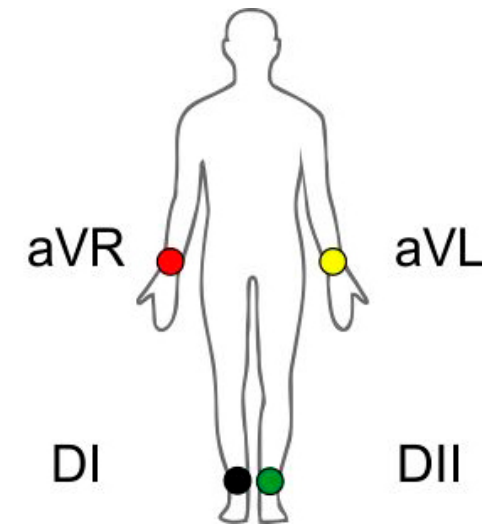
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Supuestos Prácticos

- Si al hacer un electrocardiograma se despegase el electrodo del brazo izquierdo (**AMARILLO**)

Indica cuáles de las siguientes derivaciones no saldrían en el registro:

- Derivaciones I y II
- Derivaciones II y III
- Derivaciones I y III
- Ninguna de las tres.



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

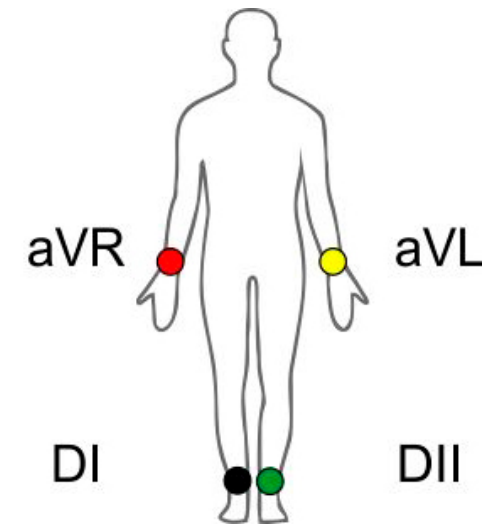
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Supuestos Prácticos

- Si al hacer un electrocardiograma se despegase el electrodo del brazo izquierdo (**AMARILLO**)

Indica cuáles de las siguientes derivaciones no saldrían en el registro:

- a) Derivaciones I y II
- b) Derivaciones II y III
- c) Derivaciones I y III**
- d) Ninguna de las tres.



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

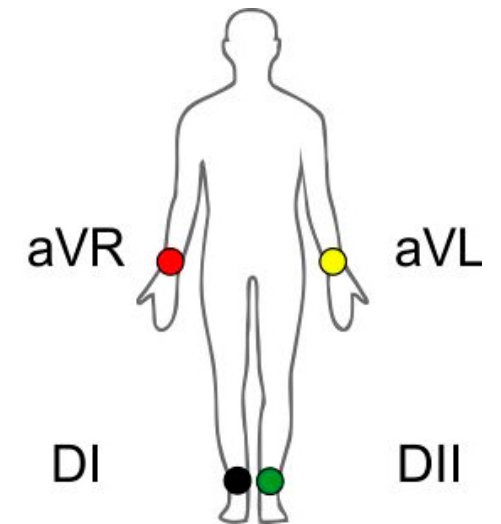
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Supuestos Prácticos

- Si al hacer un electrocardiograma se despegase el electrodo de la pierna izquierda (**VERDE**)

Indica qué derivaciones no saldrían en el registro:

Derivaciones II y III



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Ley de Einthoven

- El potencial de II debe ser igual a la suma de los potenciales de I y III

$$I + III = II$$

➤ *Si esto no se cumple estaríamos ante una mala colocación de los electrodos*

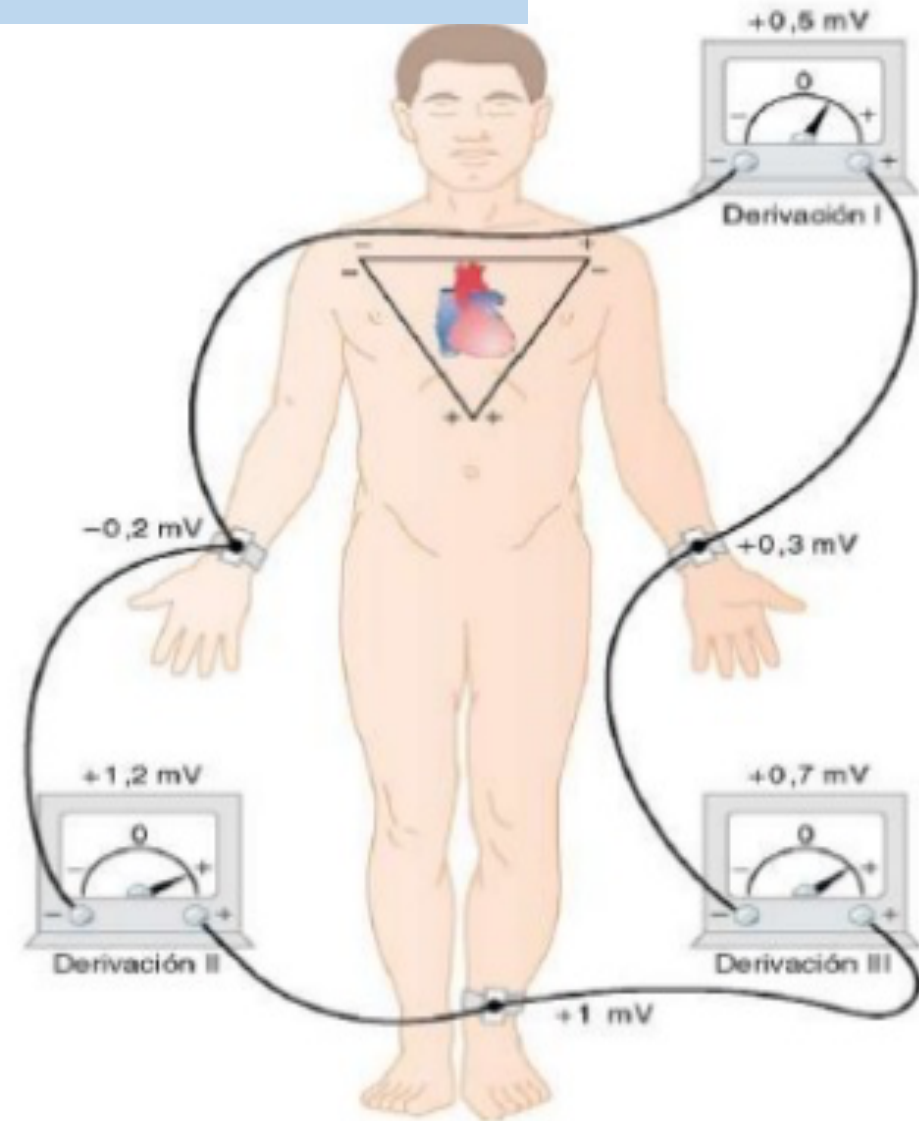
C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Ley de Einthoven

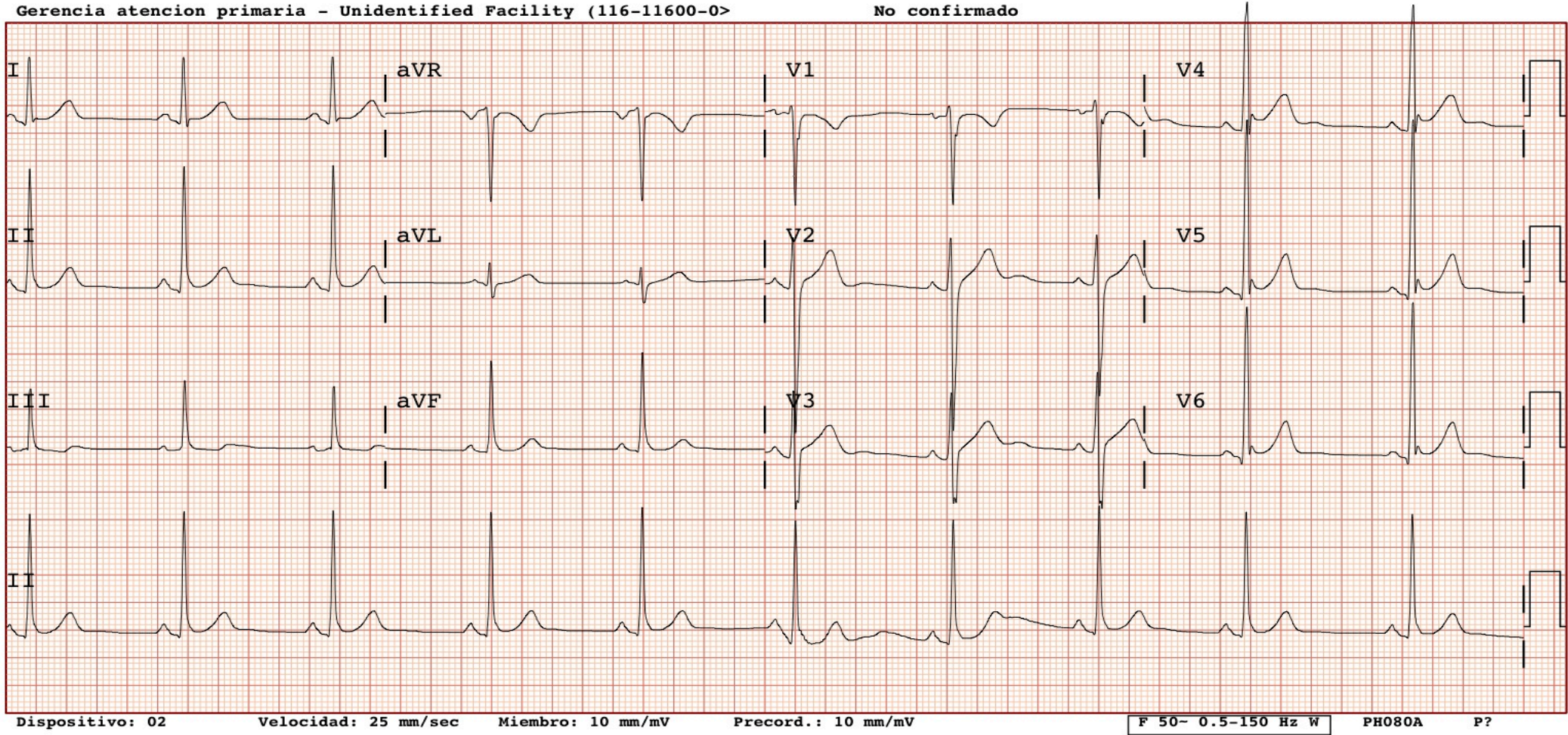
$$I + III = II$$

$$0,5 + 0,7 = 1,2$$

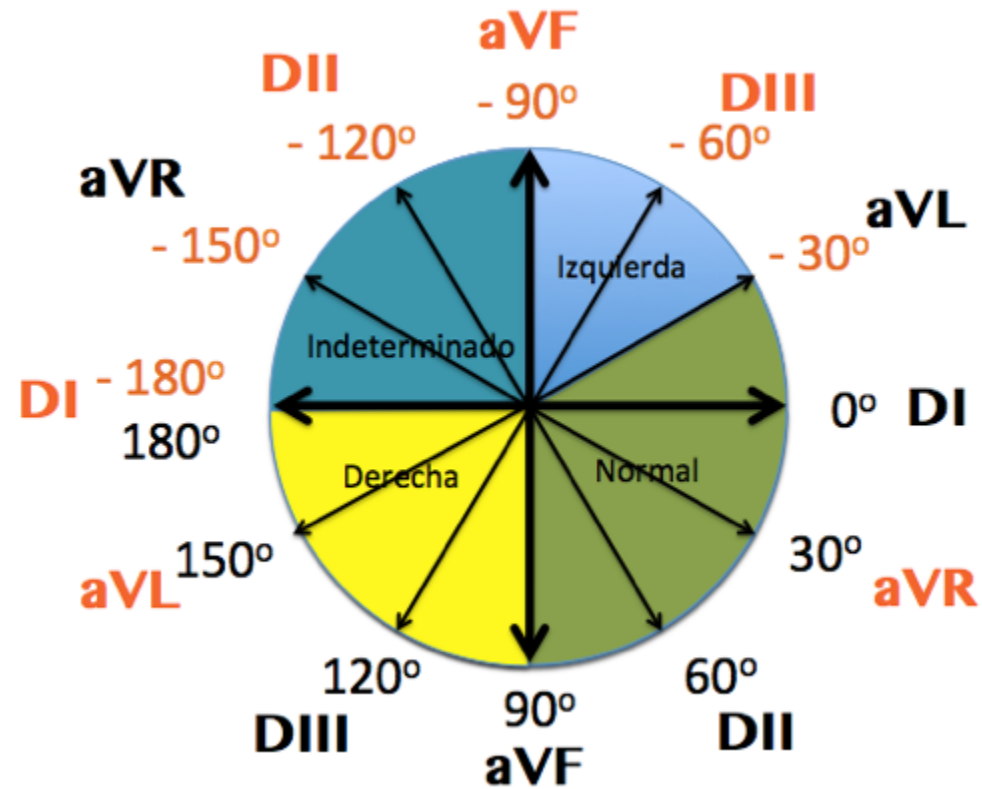


C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.



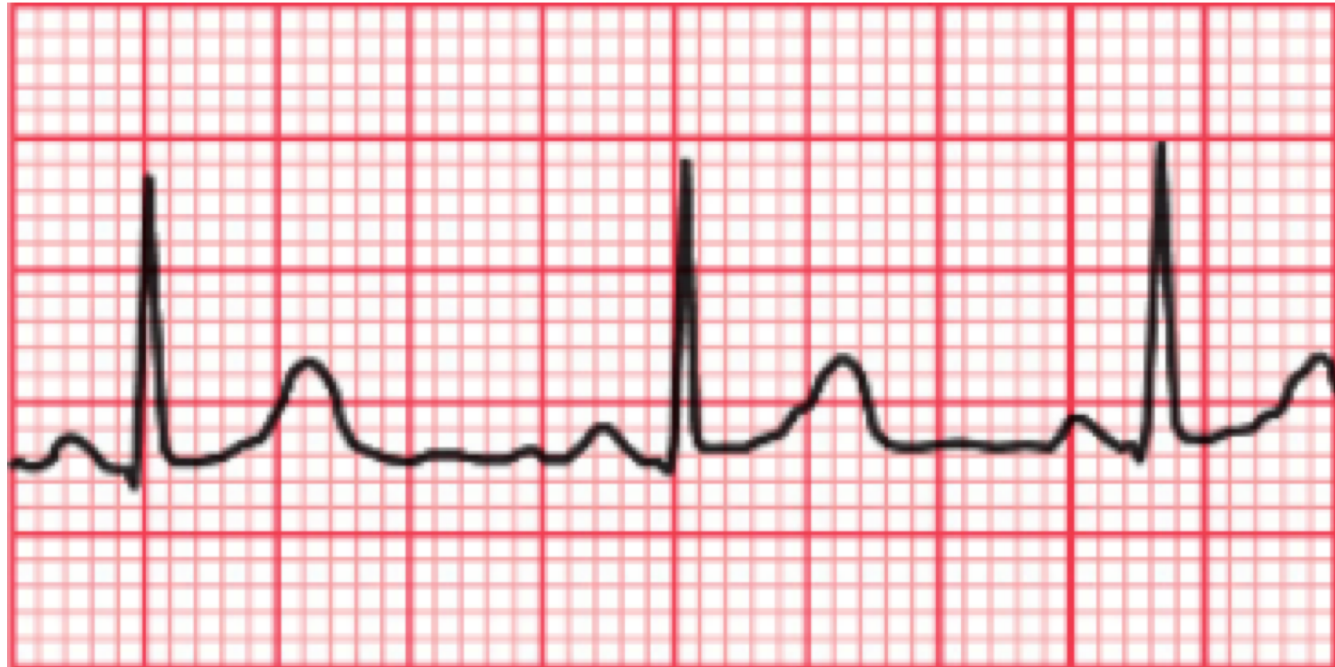
EJE CARDIACO



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

- El ECG ha de ser valorado como un todo. **Todas las derivaciones del ECG** deben ser analizadas en su conjunto.

IMPORTANTE!!

Los resultados obtenidos deberán ser analizados con la clínica del paciente, sus antecedentes y con los resultados de otras pruebas diagnósticas

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

- CÓMO LEER UN ELECTROCARDIOGRAMA??

Lo primero: Estar seguro que el Electrocardiograma esté bien realizado.

Determina si los valores de la velocidad del papel y de la amplitud son normales. En un ECG estándar, la velocidad es de 25 mm/s y la amplitud de 1 mV por 10 mm.

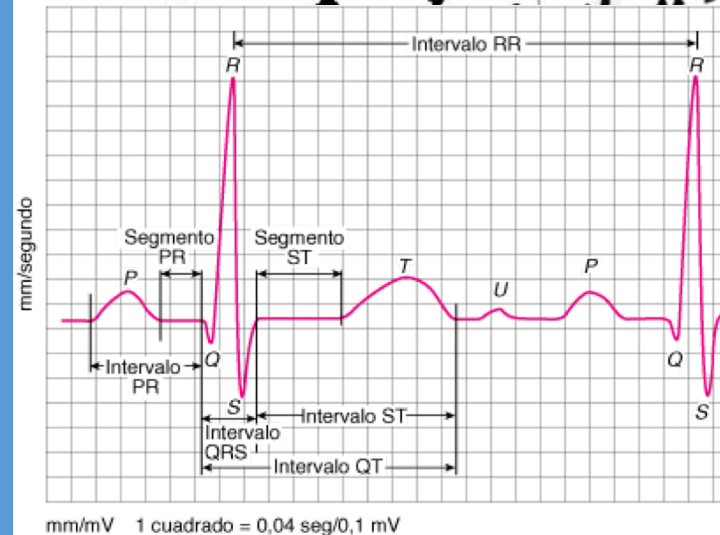
Revisa que estén registradas las 12 Derivaciones y que el EKG no tenga demasiados artefactos que dificulten la lectura.

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

- Secuencia para leer un ECG:
 - 1) Cálculo de **Frecuencia Cardíaca**
 - 2) Análisis del **Ritmo Cardíaco**
 - 3) Valoración de la **onda P**
 - 4) Valoración del **intervalo PR**
 - 5) Valoración del **complejo QRS**
 - 6) **Segmento ST y onda T**
 - 7) **Otras alteraciones electrocardiográficas**



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Cálculo de la Frecuencia cardiaca

- La forma más fácil de calcular la Frecuencia Cardiaca es mirar el valor del análisis automático de la mayoría de los Electrocardiogramas
- No obstante, todo profesional debe conocer los diferentes métodos para calcular la Frecuencia Cardiaca, pues no siempre el análisis automático es real o hay equipos de Electrocardiogramas que no aportan el valor de la Frecuencia Cardiaca.

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Cálculo de la Frecuencia cardiaca

- La FC normal va desde **60 a 90 latidos/min**, generada en el Nódulo Sinusal
- Para analizar la FC en un registro de ECG, tenemos 3 métodos:
 - 1) Método Dublín
 - 2) Método de los 6 segundos
 - 3) Método del ciclo RR

C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

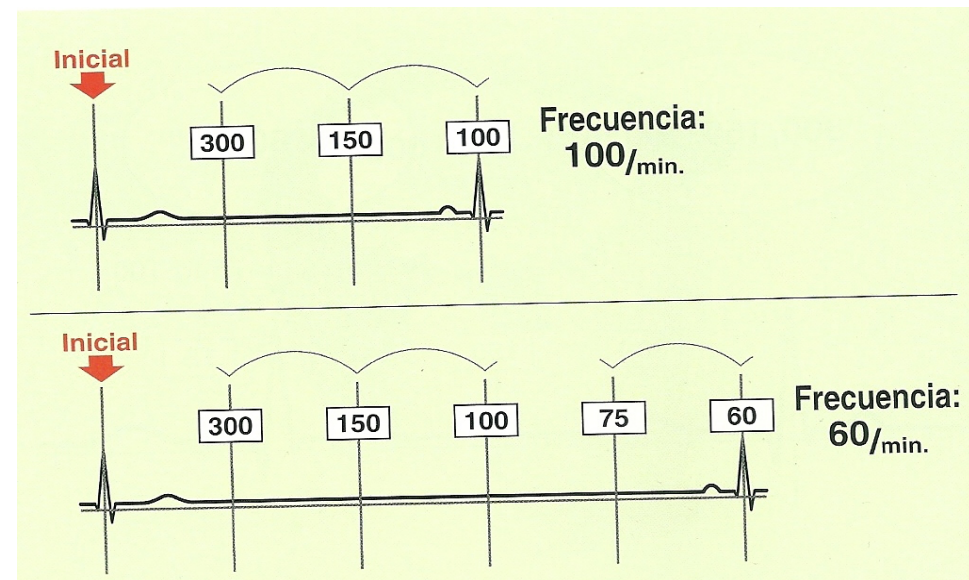
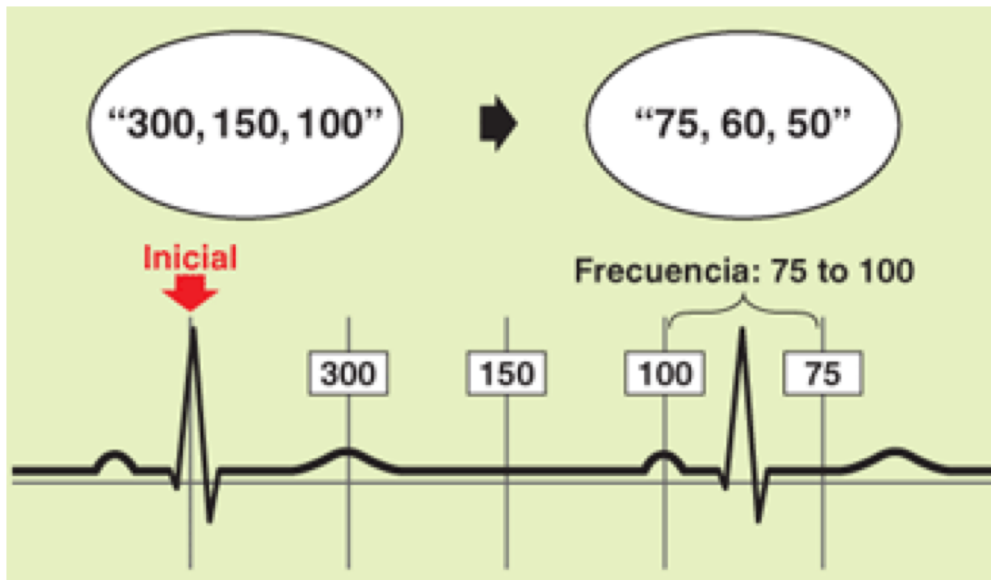
Interpretación básica del ECG

□ Cálculo de la Frecuencia cardiaca

- 1) **Método Dublín:** Elegir un QRS que coincida con una línea gruesa, y contar las líneas gruesas hasta el siguiente QRS, de la siguiente manera:

300-150-100-75-60-50

(sólo para ritmos **regulares**)



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

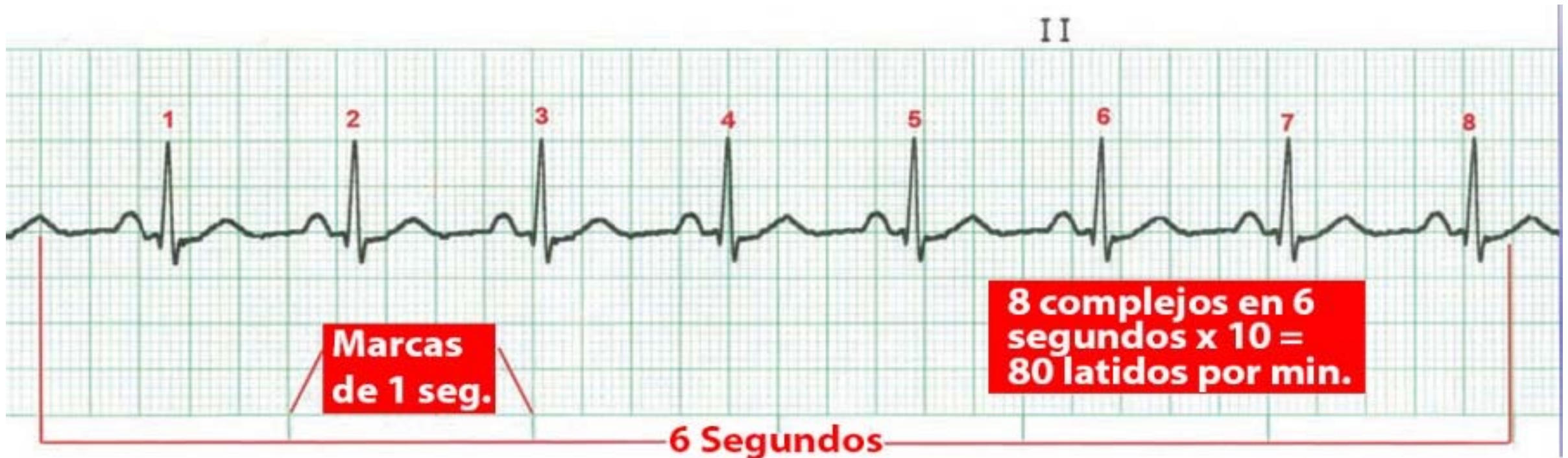
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Cálculo de la Frecuencia cardiaca

2) Método de los 6 segundos: Contar cuántos complejos QRS aparecen en 30 cuadrados grandes (6 seg), y multiplicar por 10.

Válido para ritmos **regulares e irregulares.**



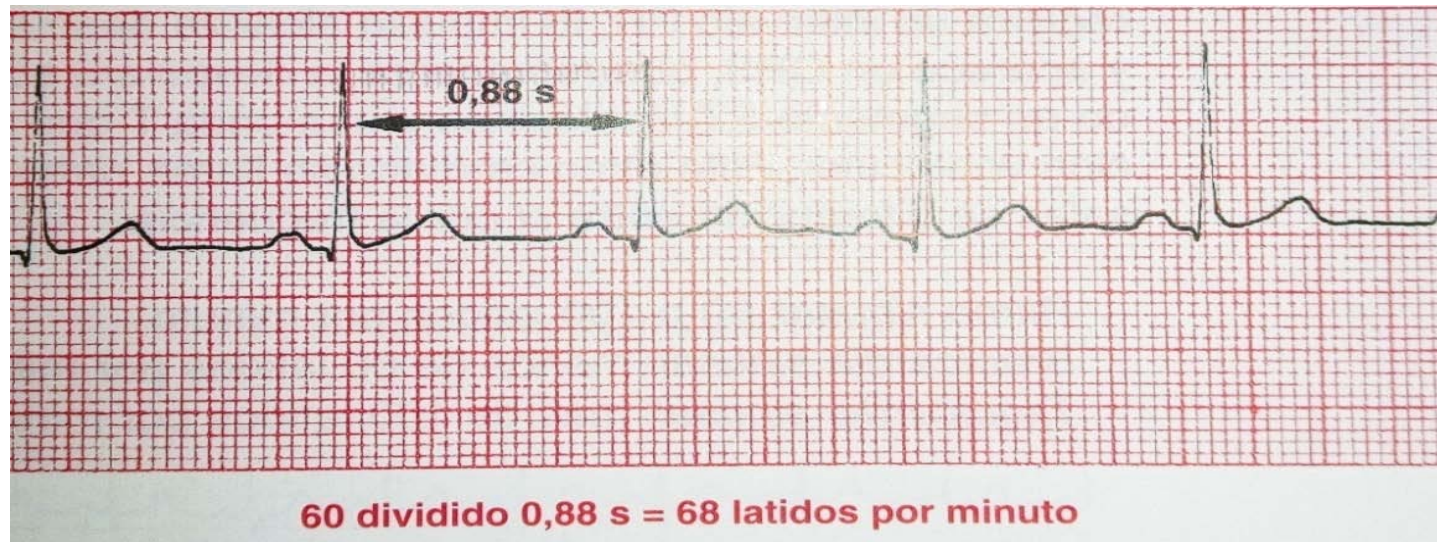
C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Cálculo de la Frecuencia cardiaca

- 3) **Método del ciclo RR:** Contar el tiempo de un ciclo RR (el tiempo entre dos ondas R). Dividir 60 entre ese tiempo, para obtener la frecuencia cardiaca. (sólo para ritmos **regulares**)



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

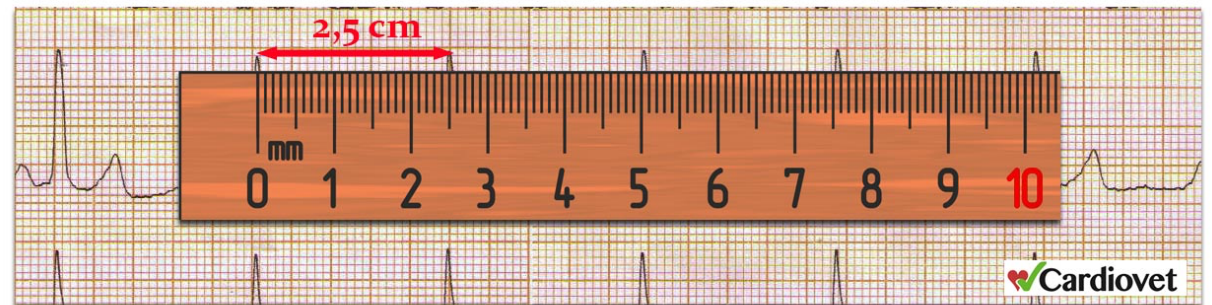
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Análisis del Ritmo Cardíaco

Ritmo regular

- **Ritmo regular aurículas:** Intervalo PP regular
- **Ritmo regular ventrículos:** Intervalo RR regular



Distancia R-R = 2,5 cm

FC = $300/2,5 = 120$ lpm

C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

❑ Análisis del Ritmo Cardíaco

Características del **ritmo sinusal**:

- Onda P presente
- Intervalo RR regular
- Intervalo PR entre 0,12 y 0,20 seg
- FC 60-100 latidos/min.



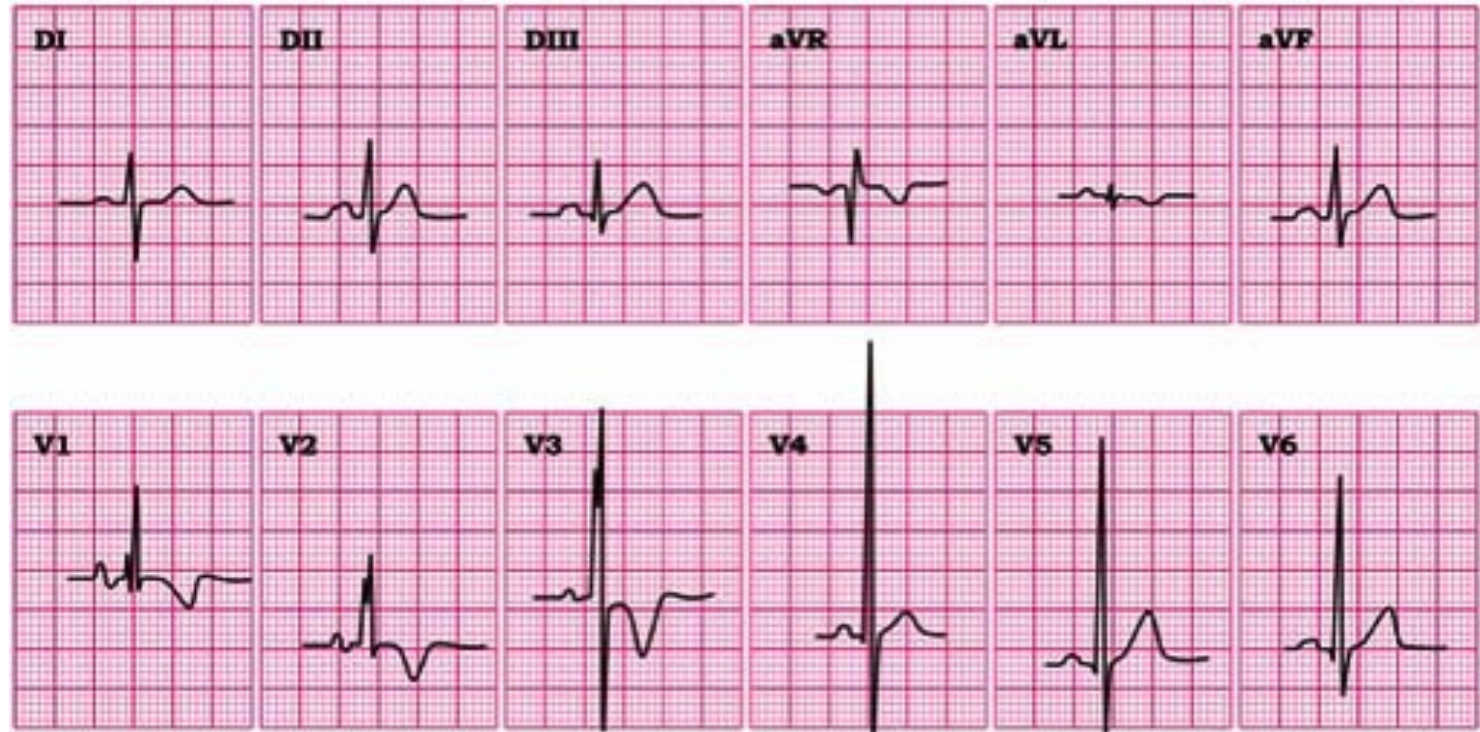
C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Valoración de la onda P

- Siempre, antes de un QRS
- (+) en II, III y aVF
- (-) en aVR



Frec. 70
PR 170
DQRS 77
QT 361
QTc 389

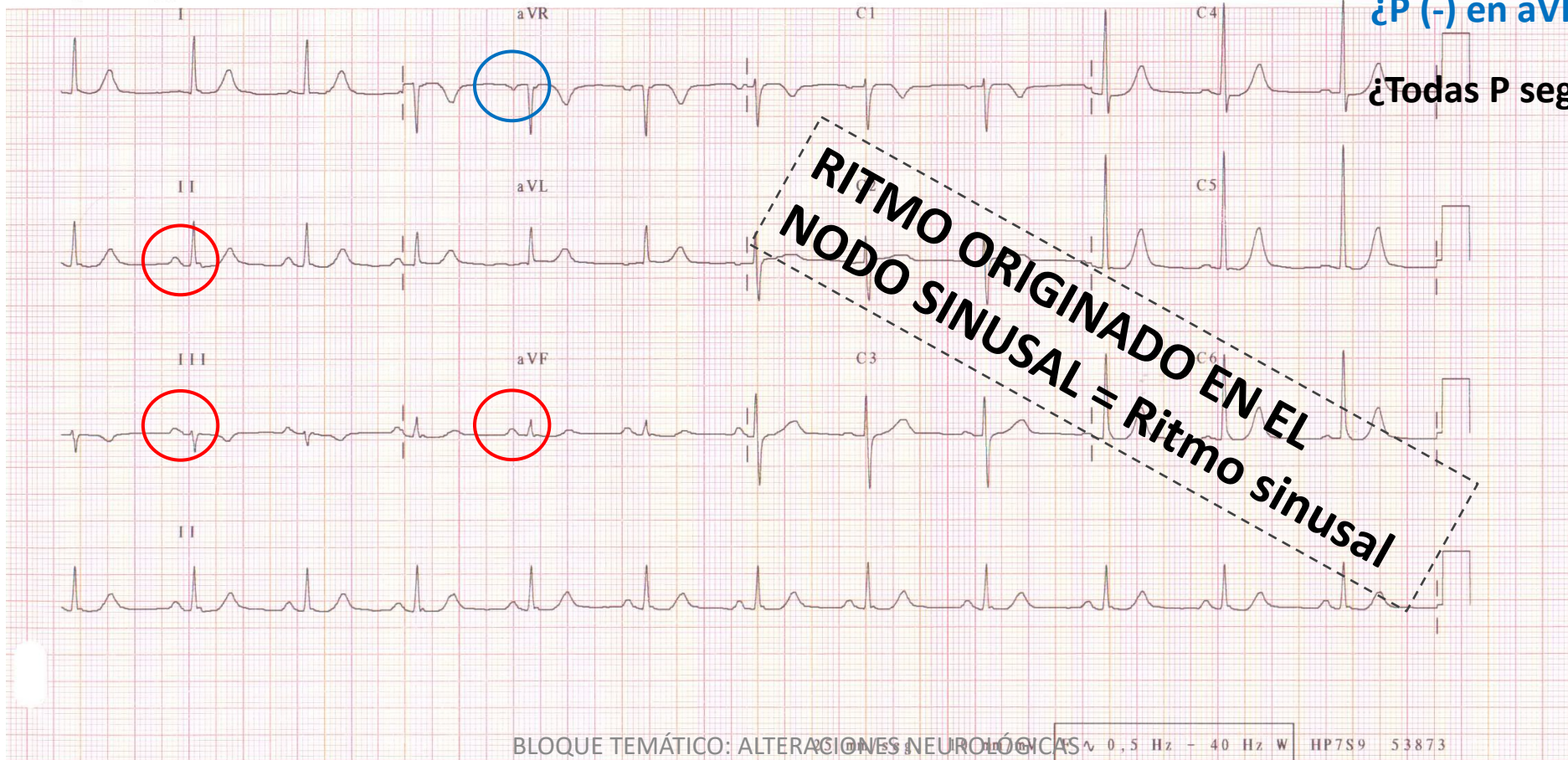
--Eje--
P 71
QRS 20
T 14

¿REGULAR?

¿P (+) en II, III y aVF?

¿P (-) en aVR?

¿Todas P seguidas de QRS?



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

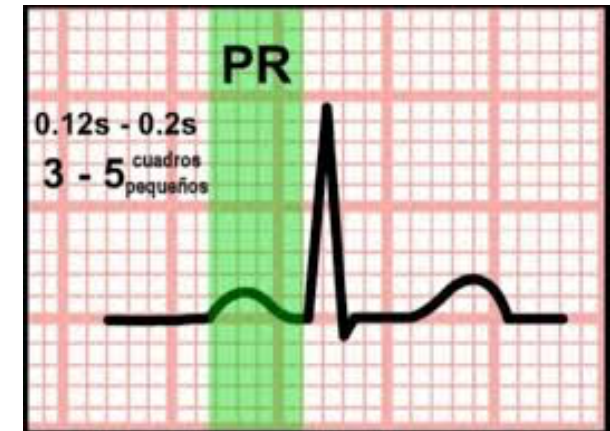
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Valoración del intervalo PR

Desde inicio de onda P, hasta inicio onda R

Entre 0,12 y 0,20 seg.



PR > 0,20 seg → Bloqueo AV



PR corto → Preexcitación ventricular



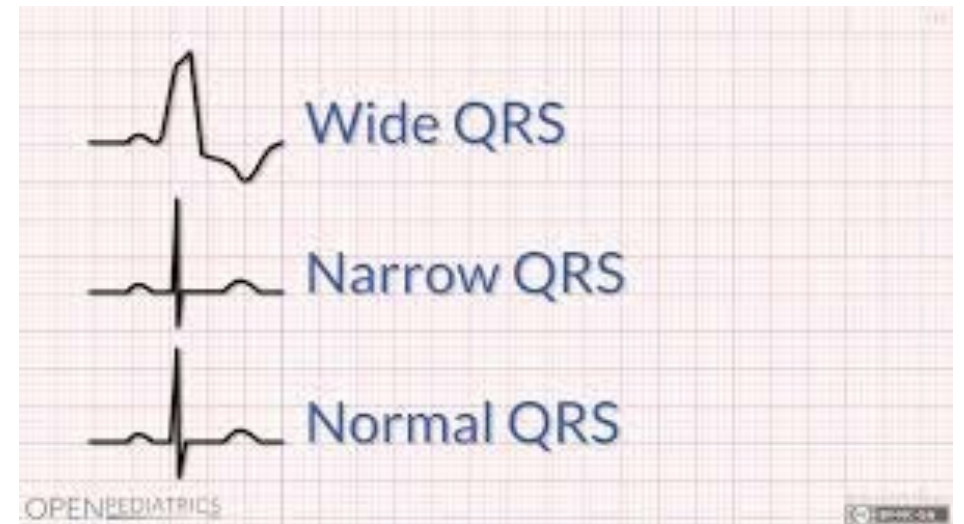
C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

□ Valoración del complejo QRS

- Siempre, precedido de onda P
- Onda Q (-) previa a onda R
- Entre 0,04 y 0,11 seg
- $QRS < 0,12$ seg = QRS estrecho, origen supraventricular
- $QRS \geq 0,12$ seg = QRS ancho, origen ventricular



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

❑ Alteraciones del segmento ST

- Desde el final del QRS hasta comienzo de la onda T
- Isoeléctrico (+/- 0,5 mm)



Ejemplo elevación segmento ST



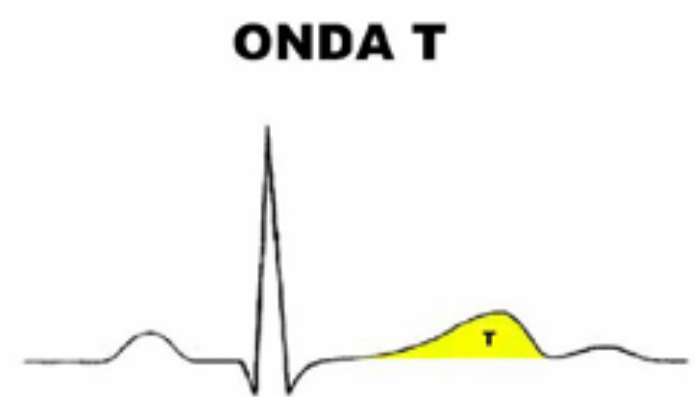
C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

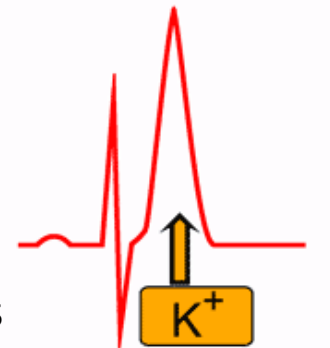
Interpretación básica del ECG

❑ Onda T

- Repolarización ventricular
- Asimétrica
- Concuerda con polaridad del QRS



Ejemplo: Onda T picuda en las hiperpotasemias



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

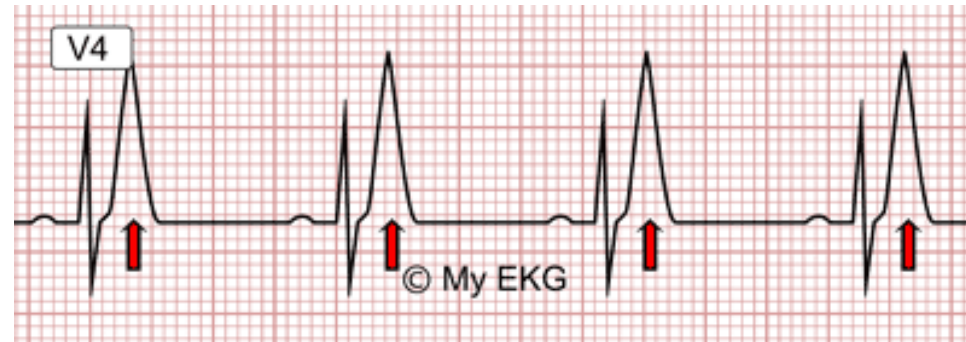
Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Interpretación básica del ECG

❑ Otras alteraciones

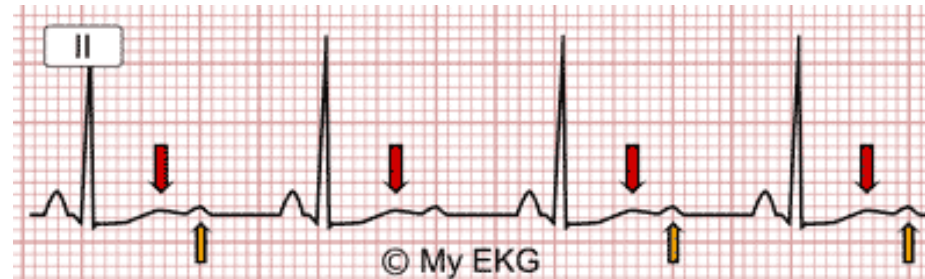
➤ T picudas:

- Hiperpotasemia
- Repolarización Precoz



➤ T planas:

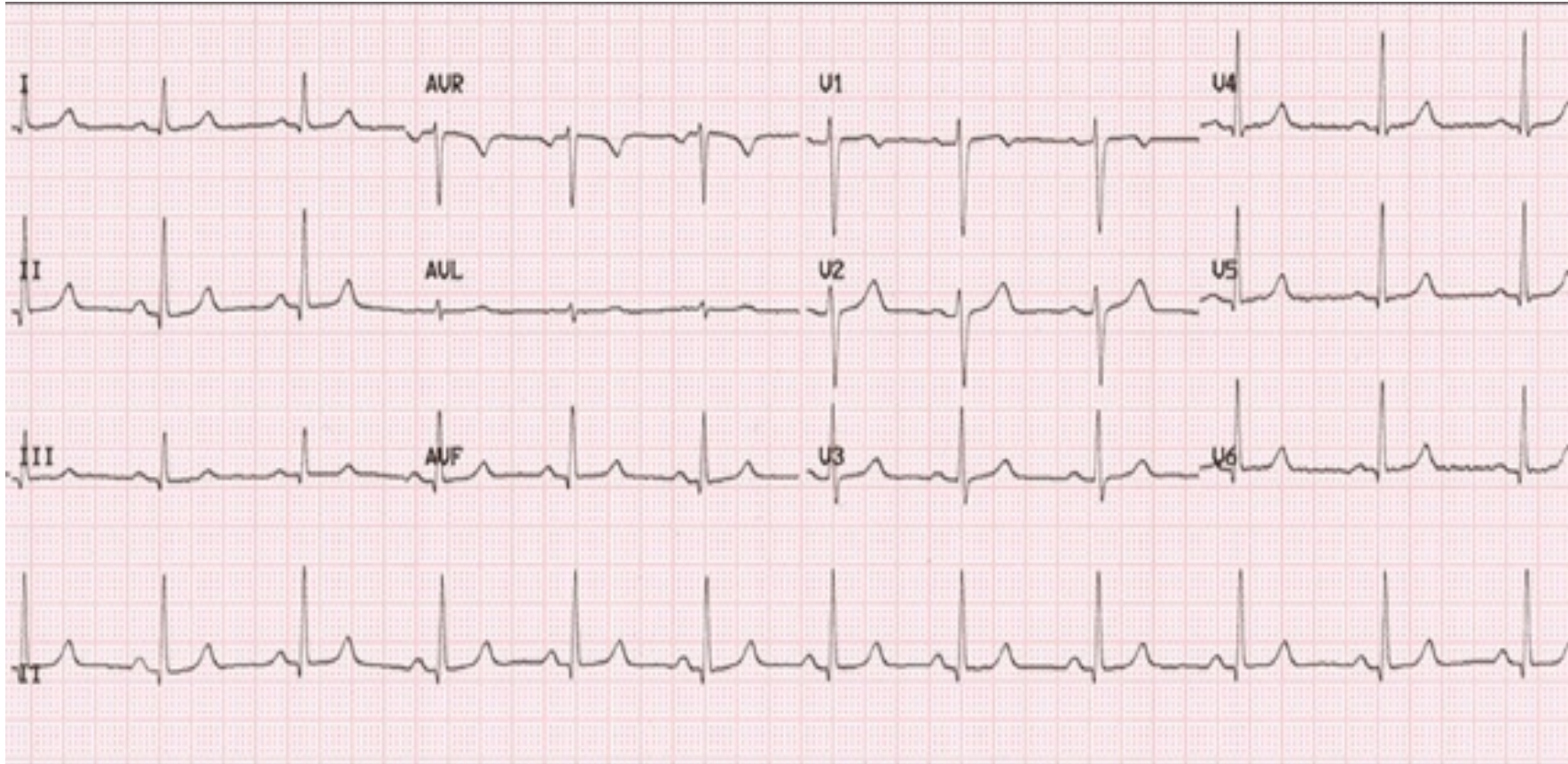
- Hipopotasemia
- TEP



C II: “Alteraciones Cardiovasculares”

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

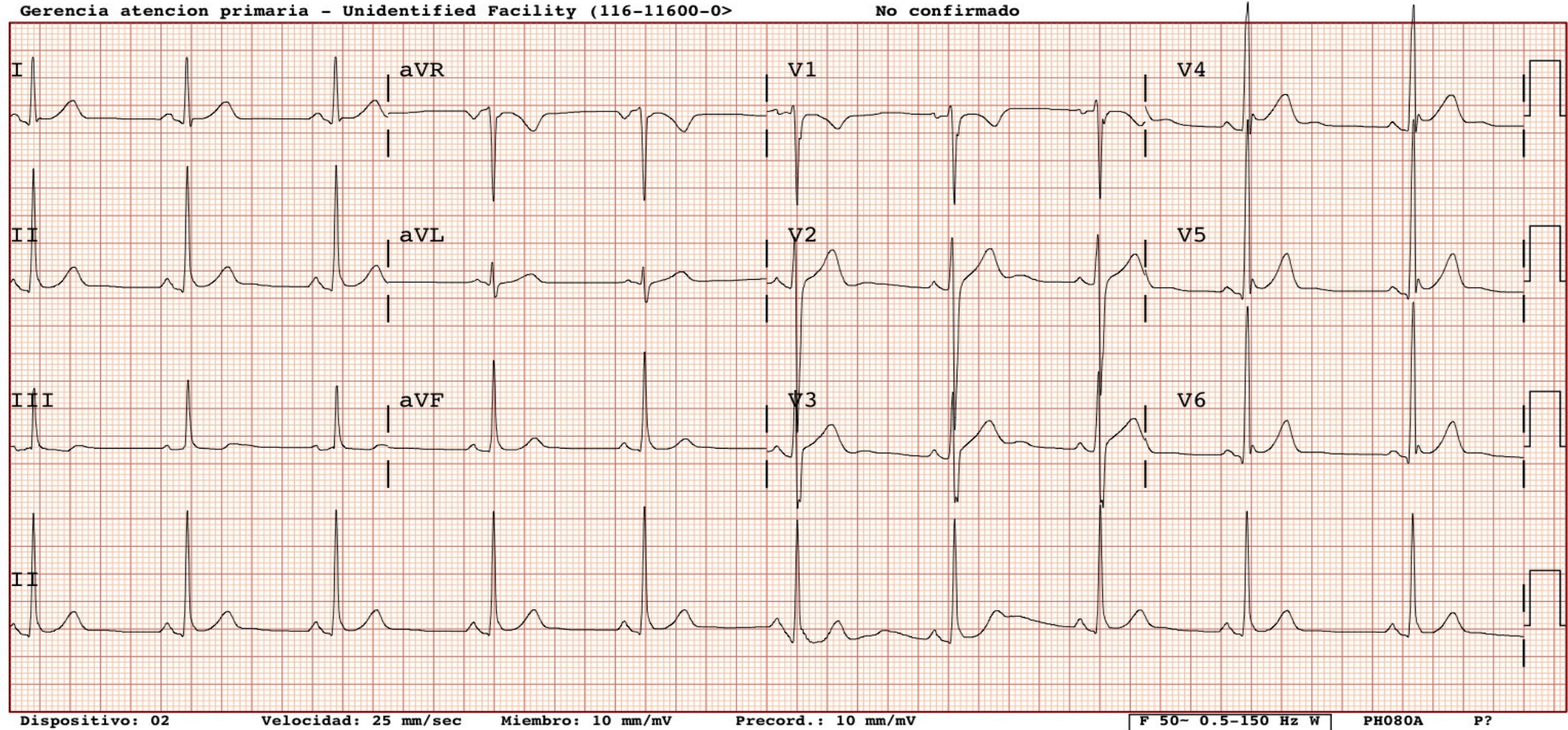
Vamos a practicar...



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

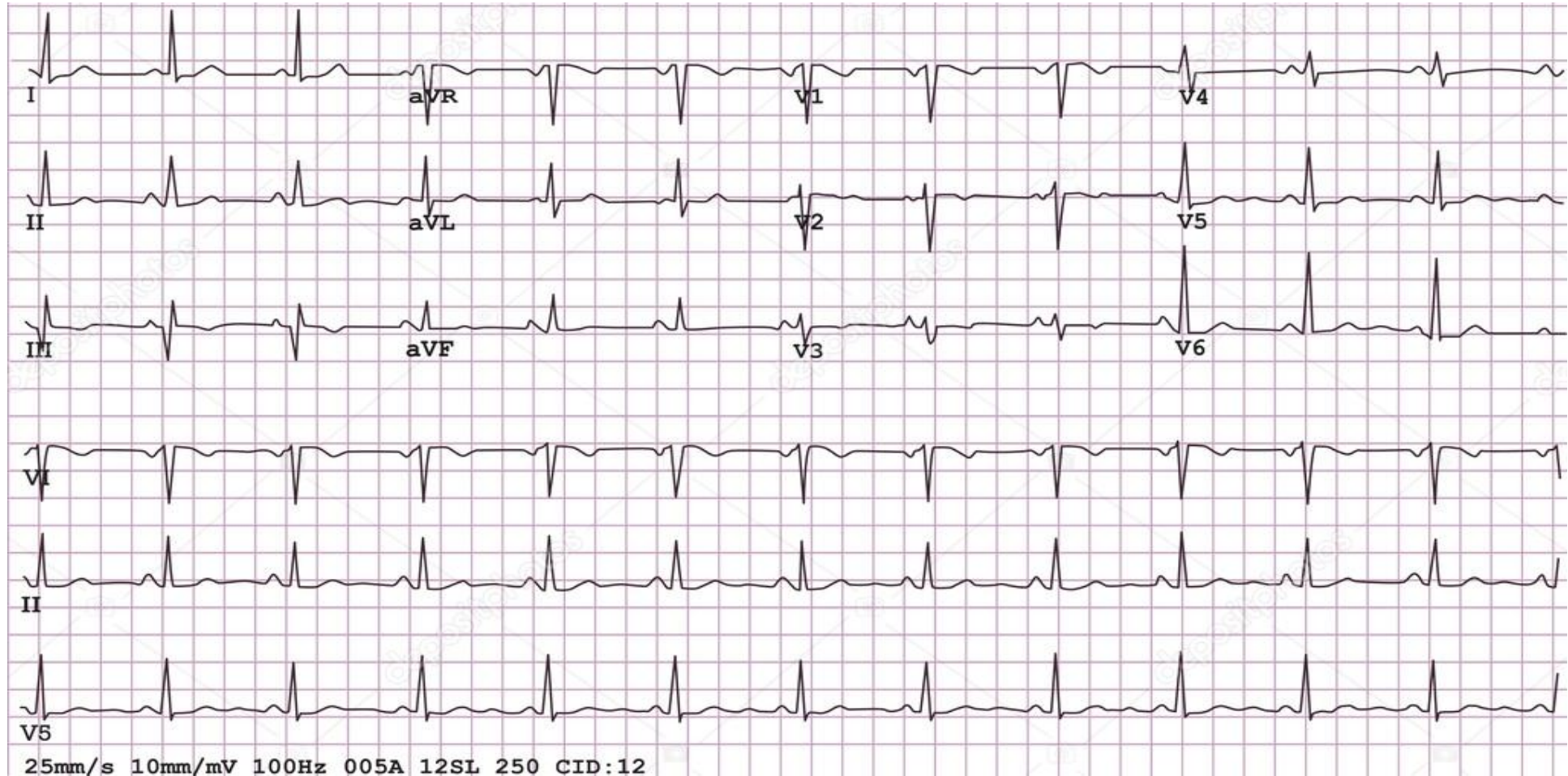
Vamos a practicar...



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Vamos a practicar...



C II: "Alteraciones Cardiovasculares"

Tema: Electrocardiograma: Procedimiento e interpretación básica.

Vamos a practicar...

