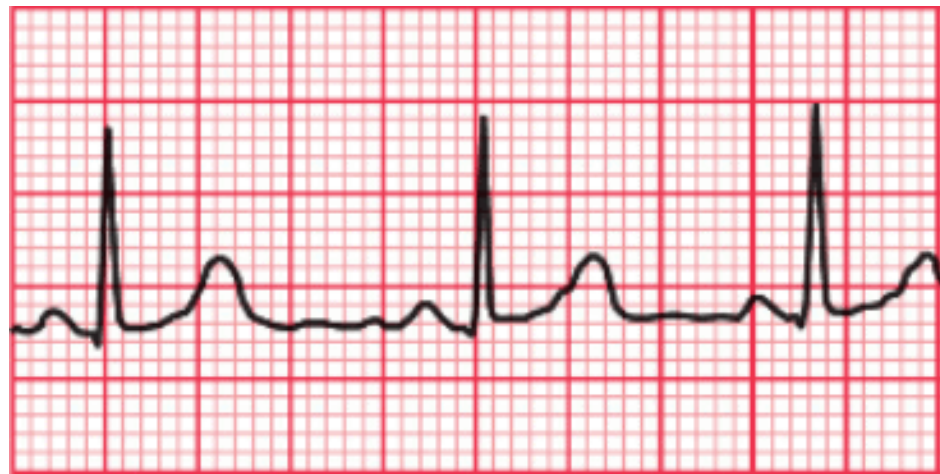


# ELECTROCARDIOGRAFÍA



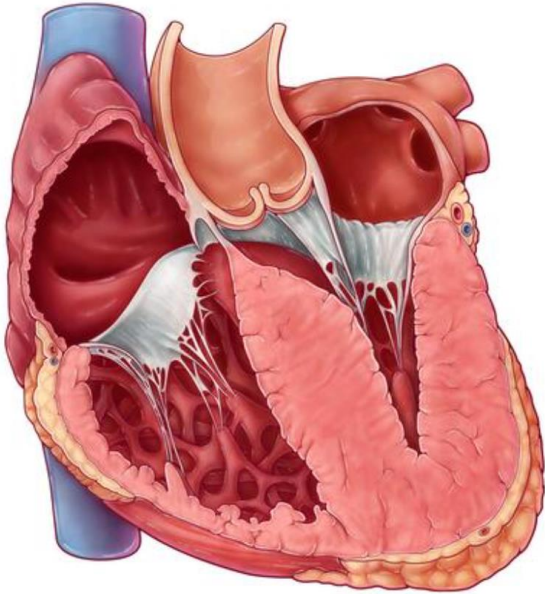
**Miguel Ángel López  
Ramírez**

**Médico general**

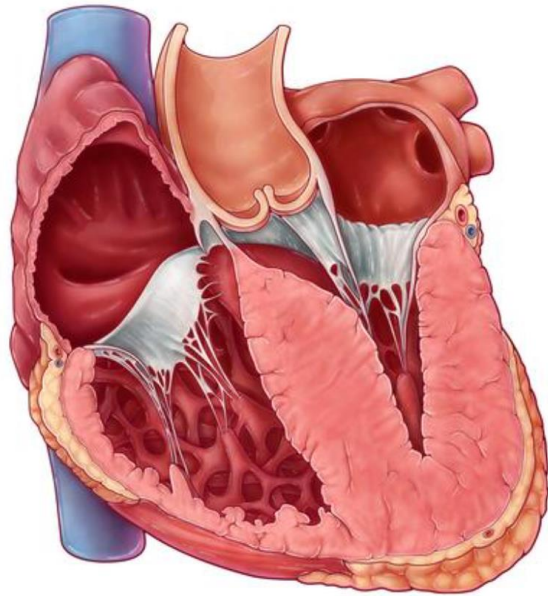
**Grupo Cardiología Clínica, Medellín**

**Docente Electrocardiograma,  
Fundación Universitaria San Martín**

# Hipertrofia ventricular



- Es la manifestación de que las cavidades se han sometido de forma crónica a sobrecarga de volumen.
- La causa más común es la hipertensión arterial, la estenosis aórtica e insuficiencia mitral, y la enfermedad coronaria.
- Otras causas: miocardiopatías dilatadas o hipertrófica.
- Causas fisiológicas.



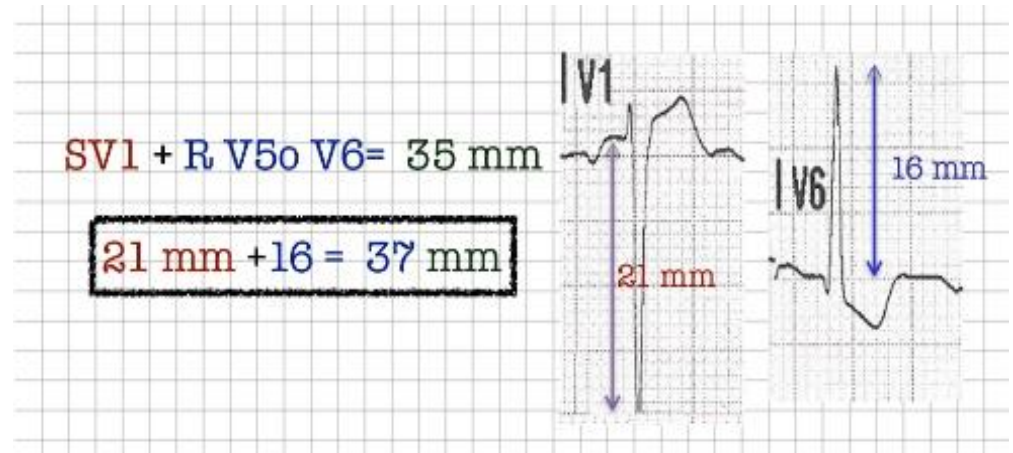
**El Ekg es la primera imagen cardíaca que obtendremos en la consulta de riesgo cardiovascular.**

# Hipertrofia y dilatación de cavidades

- Los pacientes con hipertrofia ventricular izquierda tienen un aumento del riesgo de morbilidad y mortalidad por complicaciones cardíacas, incluyendo falla cardíaca, arritmias, muerte súbita.
- Los estudios indican que estos hallazgos electrocardiográficos pueden predecir más los desenlaces adversos en comparación con los pacientes que tiene un Ekg normal.
- Los criterios dependen de otras variables: edad, sexo, tamaño corporal y del tórax.
- Tipo de hipertrofia ventricular (concéntrica vs. excéntrica).

# Sokolow Lyon

- Tiene una sensibilidad entre el 22% y 43%.
- Tiene una especificidad >95%.
- Criterios:
  - Onda S en V1 con la onda R en V5-V6.
  - Si esta suma > 35mm, se considera positivo.

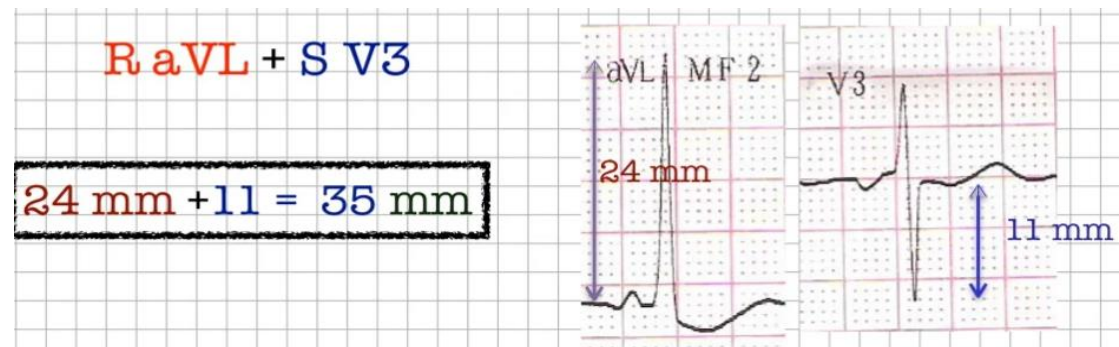


# Sokolow Lyon modificado

- Sensibilidad del 45% aproximadamente, y tiene una especificidad del 93%.
- Criterios:
  - Onda S en V2 y onda R en V6.
- Se considera positivo si la suma es  $>45\text{mm}$ .

# Voltaje de Cornell

- Sensibilidad aproximada del 42%, con una especificidad del 96%.
- Criterios:
  - Onda R en avL y onda S en V3.
- Si esta suma  $>28\text{mm}$  en hombres y  $>23\text{mm}$  en mujeres, se considera positivo para HVI.



# Puntaje de Romhilt Test

- Se trata de una serie de criterios.
- Si suma 5 o más, es positivo para hipertrofia ventricular izquierda.
- Si da 4 puntos, es una probable hipertrofia ventricular izquierda.
- Si da 3 puntos o menos, es improbable que tenga una hipertrofia ventricular izquierda.
- Sensibilidad hasta del 60%; especificidad del 98%.

Escala Romhilt-Estes		Puntos
<b>Criterios de voltaje:</b> (cualquiera de ellos)		
R ó S en derivaciones periféricas $\geq 20$ mm		
Onda S en V1 o V2 $\geq 30$ mm	<input checked="" type="checkbox"/>	3
Onda R en V5 o V6 $\geq 30$ mm		
<b>Alteraciones del segmento ST y de la onda T</b>		
Vector ST-T opuesto al complejo QRS sin digital	<input type="radio"/>	3
Vector ST-T opuesto al complejo QRS con digital	<input checked="" type="radio"/>	1
Vector ST-T normal	<input type="radio"/>	0
<b>Alteraciones de la onda P</b>		
Negatividad final de la onda P en V1 $\geq 1$ mV de profundidad, o $\geq 40$ ms de duración	<input checked="" type="checkbox"/>	3
<b>Otras</b>		
Eje cardiaco a la izquierda ( $-30^\circ$ o más)	<input checked="" type="checkbox"/>	2
Deflexión intrinsecoide en V5 o V6 $> 0.05$ s	<input type="checkbox"/>	1
Duración del complejo QRS $\geq 0.09$ s	<input type="checkbox"/>	1
<input type="button" value="Calcular"/>		

Imágen tomada de página web my-ekg.



# Nuevos criterios

- Sensibilidad cercana al 49% y especificidad >95%.
- Estudios realizados con ecocardiograma.

## Mujeres:

- Mayores de 40 años:
  - $R_{avL} + S_{v3} > 12\text{mm}$ .
  - $T_{V1} > 0\text{mm}$ .
- Menores de 40 años:
  - $R_{avL} + S_{v3} > 12\text{mm}$ .
  - $T_{v1} > 2\text{mm}$ .

## Hombres:

- Mayores de 40 años:
  - $R_{en\ AVL} + S_{v3} > 22\text{mm}$ .
  - $T_{V1} > 2\text{mm}$ .
- Menores de 40 años:
  - $R_{en\ AVL} + S_{v3} > 22\text{mm}$ .
  - $T_{V1} > 0\text{mm}$ .

# Situaciones especiales

- Pacientes con bloqueo de rama izquierda del haz de Hiz.
- Cobra importancia la onda P en V1.
- Si la porción negativa >40ms.
- Sensibilidad del 86% y especificidad del 91%.
- Se aplica Sokolow Lyon.
- En presencia de bloqueo de rama si  $S V2 + R V6 > 45\text{mm}$  → sensibilidad del 86% y especificidad del 100%

# Peguero Lopresti

- Posee una alta sensibilidad, cercana al 60% y una especificidad del 92% para la detección de hipertrofia ventricular izquierda.
- Criterios:
  - Suma de onda S más profunda en las derivaciones precordiales más onda S en V4.
  - En hombres > 28mm.
  - En mujeres > 23mm.

# Hipertrofia ventricular derecha

Enfermedades que dilatan o causan hipertrofia del músculo del ventrículo derecho:

- Cardiopatías congénitas.
- Estenosis mitral o insuficiencia tricuspídea.
- Cor pulmonale.
- Síndrome coronario de la cara posterior.
- Wolf Parkinson White.
- Cardiomiopatía hipertrófica septal.

# Criterios

- Se propone la teoría de que, en la hipertrofia ventricular derecha, la onda R en V1 y V2 es de alto voltaje y, además, de mayor duración.
- En v5 y v6 encontraremos ondas S profundas.
- Eje desviado hacia la derecha mayor de +90 grados.
- R en V1 o S en V5- V6 > 7mm.
- Proporción S/R en V6 >1; proporción R/S en V1 >1.
- Patrón de morfología de bloqueo de rama derecha.

# Dilatación auricular

- Anormalidad auricular izquierda.
- Las aurículas tienen menor masa muscular que los ventrículos  
→ se habla de dilatación auricular o crecimiento auricular.
- Usualmente es causado por patologías que generan sobrecarga sobre estas cavidades.

# Causas de dilatación de aurículas

- Valvulopatía aórtica → insuficiencia y estenosis.
- Valvulopatía mitral → insuficiencia y estenosis.
- Hipertrofia ventricular izquierda.

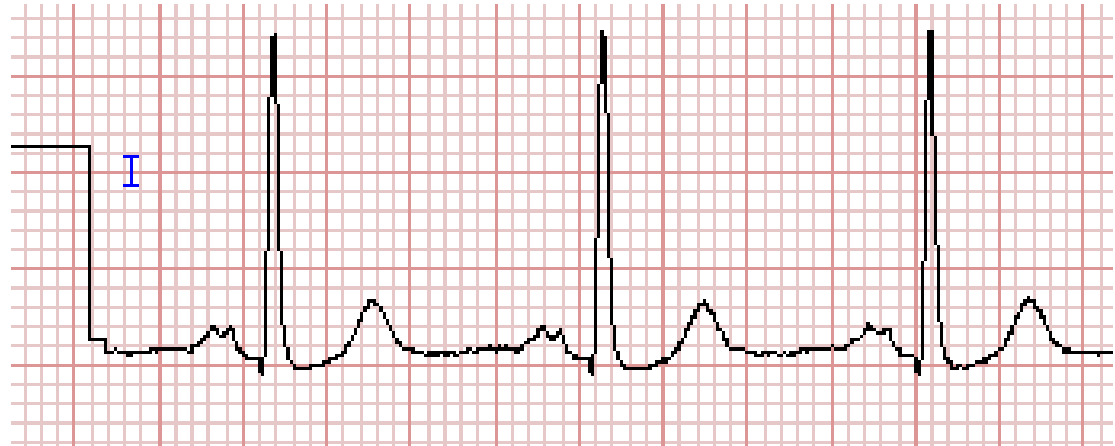
# Criterios

<b>Criterio electrocardiográfico</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Especificidad</b>
Porción negativa P V1 > 40ms	83%	80%
Porción negativa P V1 > 1MM	60%	93%
Fuerza terminal P en V1 >40mm/ms	69%	93%
P mellada con intervalo >40ms	15%	100%
Duración onda P >110ms	33%	88%



# Onda P “mitrale”

- Aspecto de onda P en forma de “M”.
- Tiene una duración  $>110\text{ms}$  y una melladura  $>40\text{ms}$ .
- No es exclusivo de la insuficiencia mitral.



# Porción negativa de la onda P en V1

Porción negativa mide más de 40ms en V1 o mide más de 1mm.



De acuerdo al contexto clínico del paciente, los bloqueos completos de rama pueden ser causados por:

- Síndrome coronario agudo.
- Tromboembolismo pulmonar.
- Cardiomegalia.
- Displasias arritmogénicas.
- Cardiopatías.
- Sobrecarga hídrica.
- Trastornos de la despolarización ventricular.

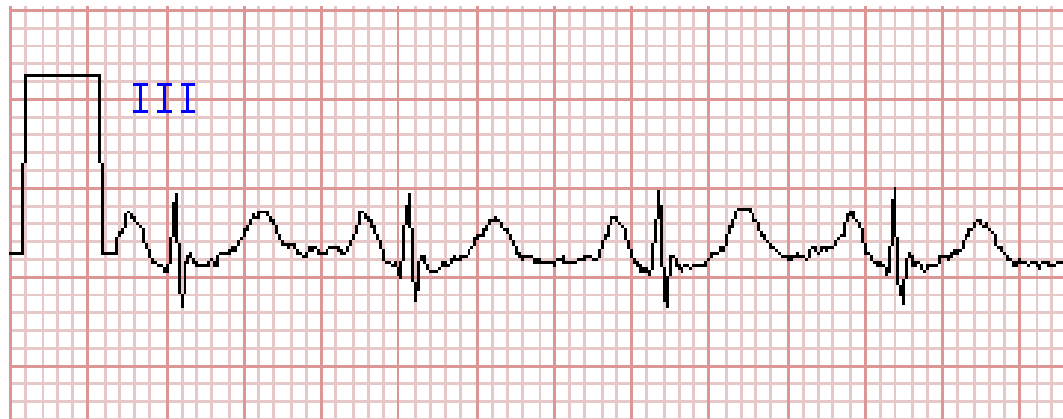
# Dilatación auricular derecha

Es frecuente encontrar dilatación auricular derecha en pacientes que tengan enfermedades pulmonares obstructivas crónicas:

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- Hipertensión pulmonar.
- Cardiopatías congénitas.
- Valvulopatía tricuspídea.

# Dilatación auricular derecha

- Presencia de onda P “pulmonale”.
- Es una onda que tiene más de 2.5mm.
- Otros criterios:
  - Eje derecho del QRS  $>90$ ms.
  - Amplitud de la Onda P  $> 1.5$ mm en V2 y  $R/S >1$  en ausencia de bloqueo de rama derecha.



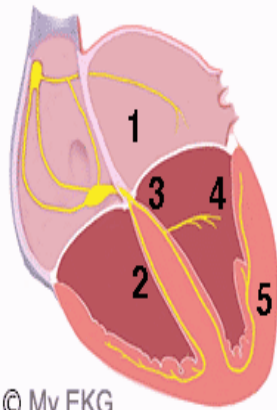
# Bloqueo de rama

- Son trastornos de la despolarización originados a partir de problemas estructurales o de la conducción, que afectan el modo de conducción en las ramas derechas e izquierdas del haz de Hiz.
- Se divide en:
  - Bloqueo de rama derecha.
  - Bloqueo de rama izquierda
  - Bloqueo del haz anterosuperior.
  - Bloqueo del haz posteroinferior.

# Sistema de conducción eléctrica



## Conducción intraventricular



© My EKG

1. Nodo auriculoventricular y haz de His.
2. Rama derecha.
3. Rama izquierda.
4. Fascículo anterior.
5. Fascículo posterior.

## Bloqueos Distales (Haz de His)

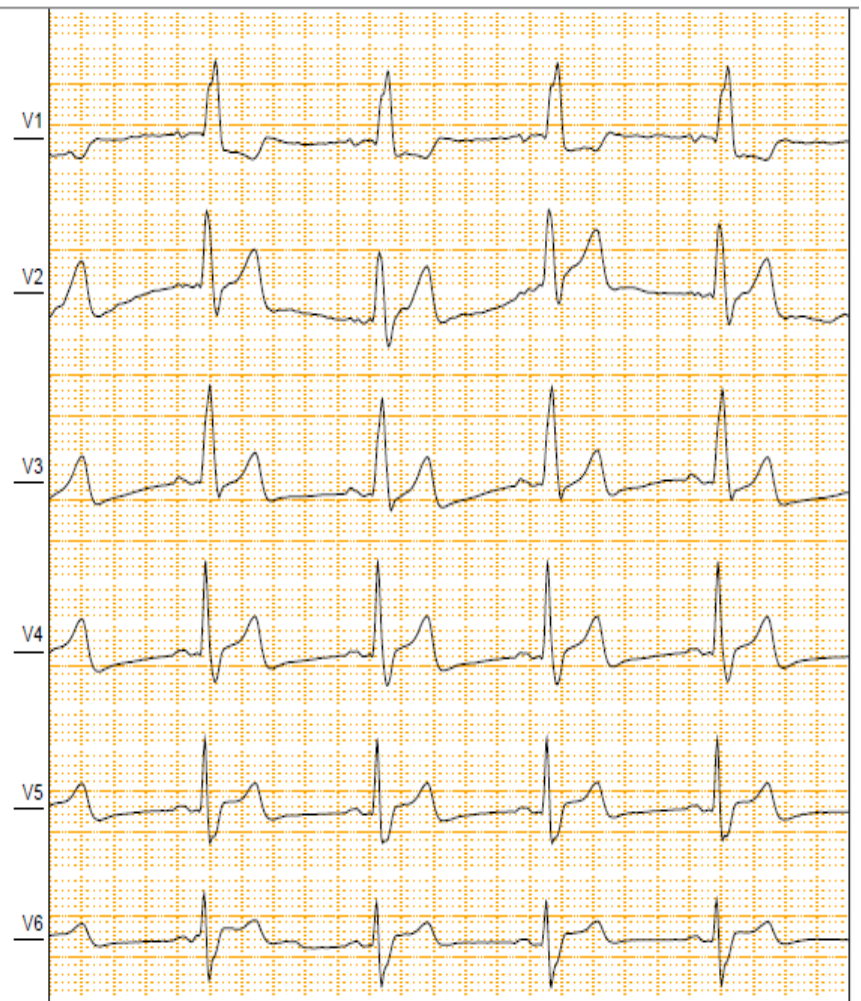
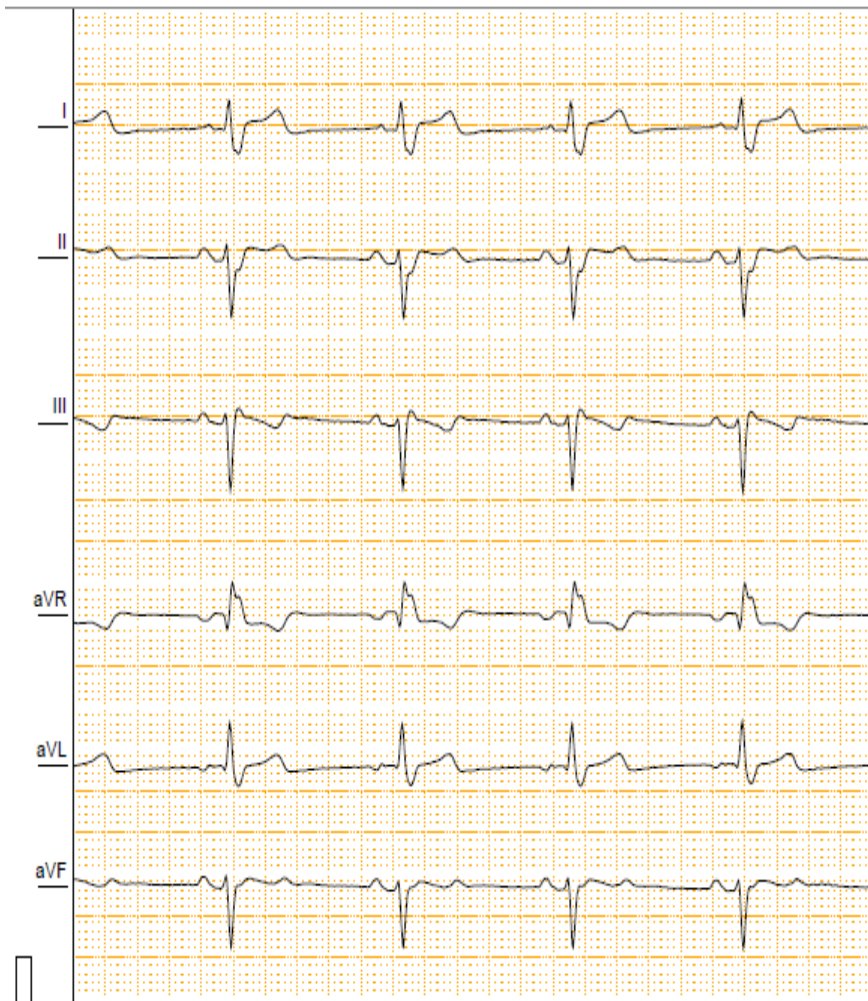
	Bloqueo de Rama Izquierda	Bloqueo de Rama Derecha
V1		
V6		

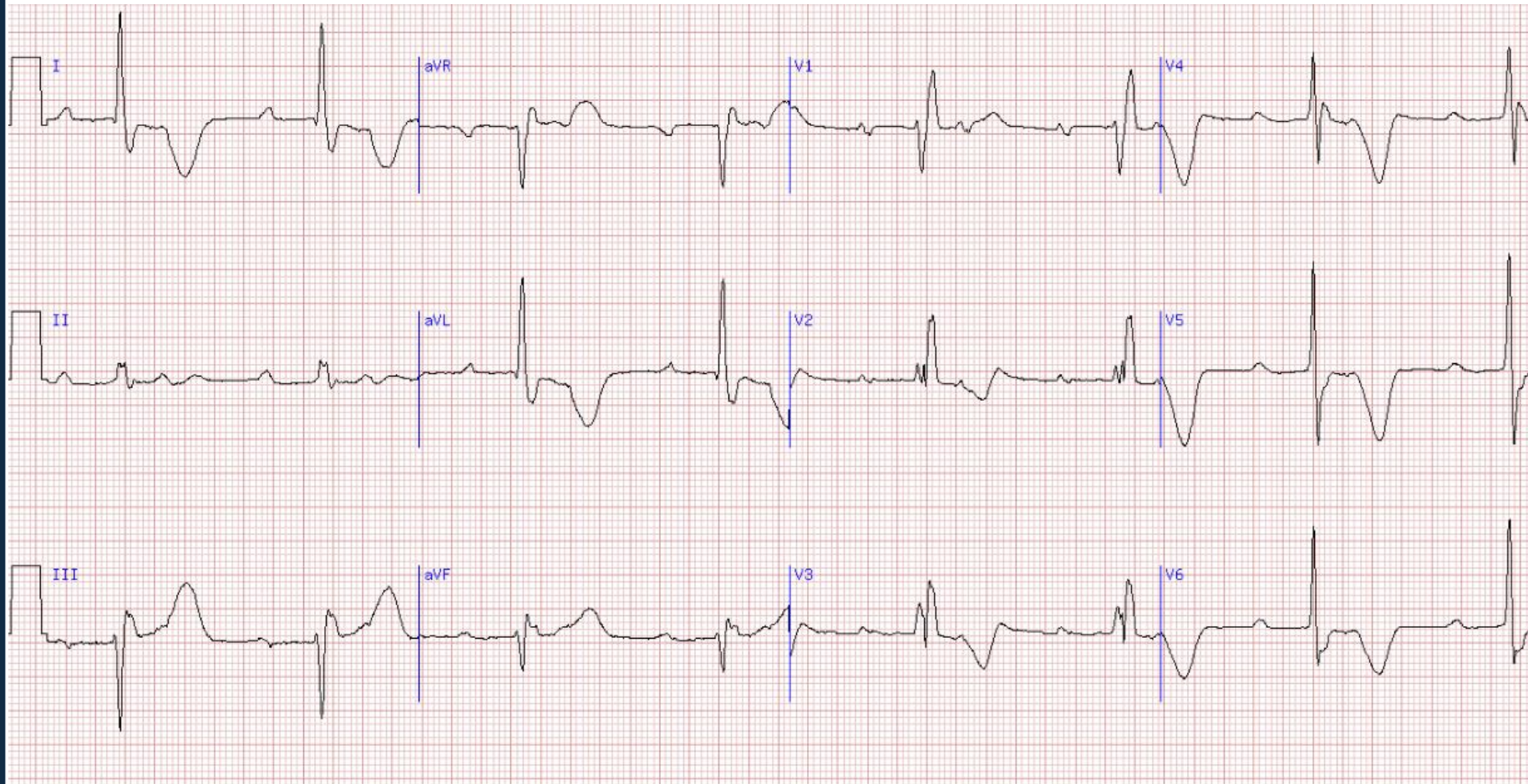
**Incompleto: 110-120 mseg**  
**Completo:  $\geq 120$  mseg**



# Bloqueo de rama derecha del haz de Hiz

- Todos los bloqueos de rama sin excepción deben medir más de 120ms.
- Criterios:
  - Complejo QRS >120ms.
  - Eje eléctrico desviado hacia la derecha → + 120 grados.
  - Patrón rsR' en V1 y onda S ancha en DI, AVL, v5- V6 → deflexión intrinsecoide de más de 70ms.



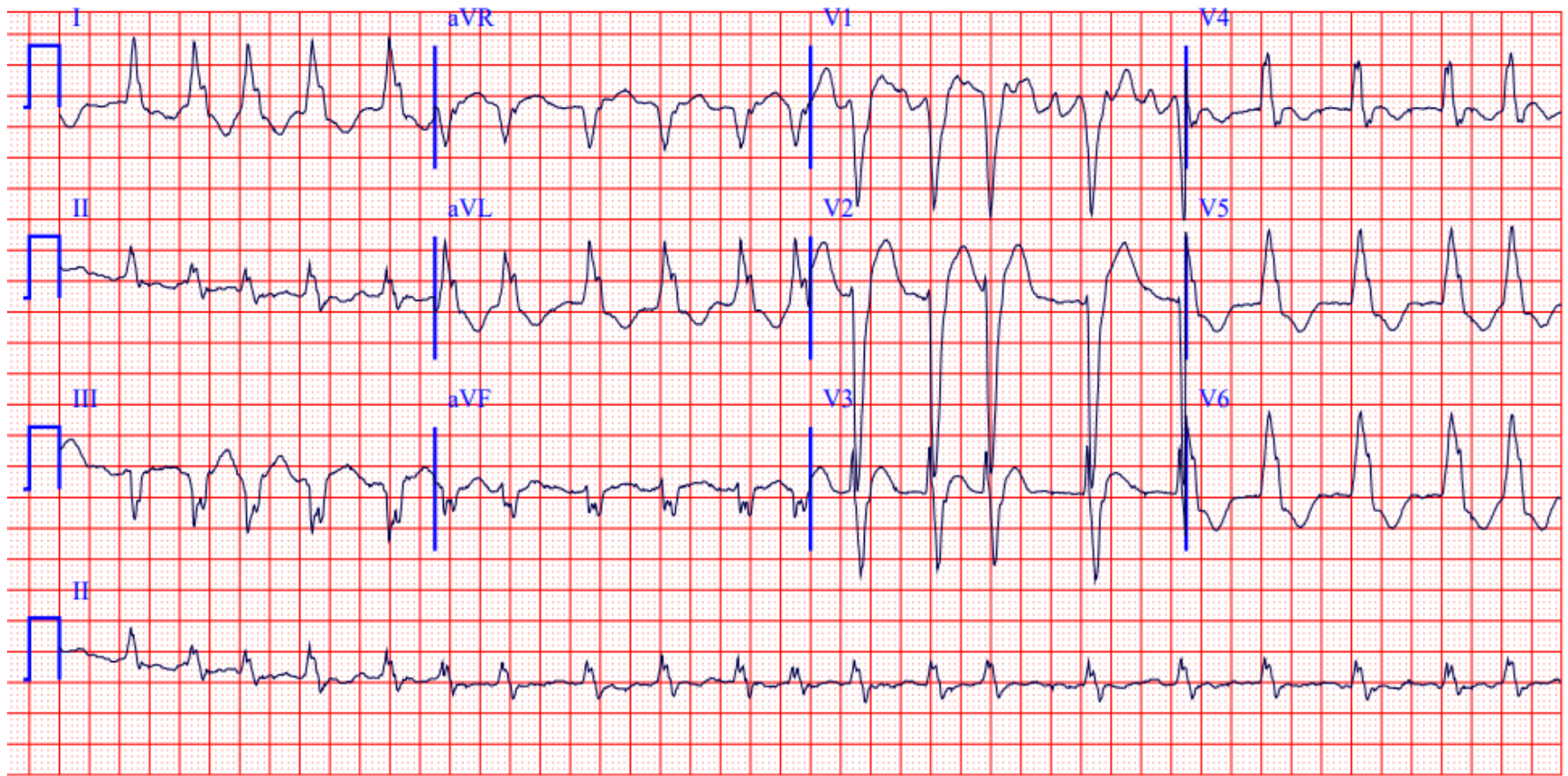


# Bloqueo de rama izquierda

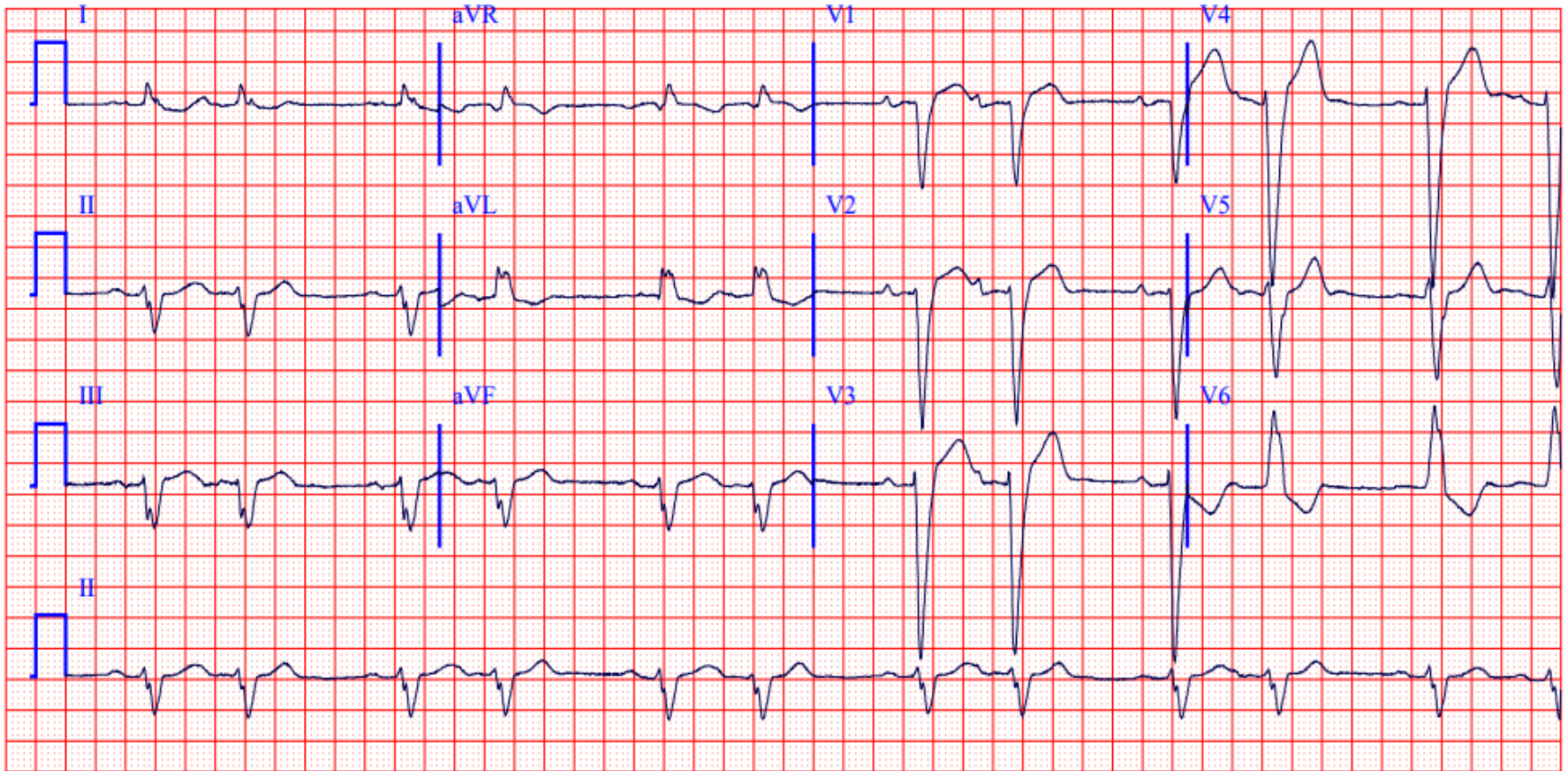
- QRS >120ms.
- Eje eléctrico desviado hacia la izquierda → -30 grados.
- Complejos qS en en v1 , ondas R mellada en DI, AVL , V4, V5-V6.
- Ondas S melladas en las derivaciones inferiores y en la cara anterior de las precordiales.











# Bloqueos fasciculares

- Hemibloqueo del fascículo antero superior:

1. Desviación del eje eléctrico del QRS hacia la izquierda por encima de  $-45^\circ$  (rango de  $-30^\circ$  a  $-60^\circ$ ).
2. Onda q en DI y aVL
3. rS en DII-DIII-aVF
4. Deflección intrinsecoide en aVL  $>45$  mseg.
5. Duración normal del intervalo QRS (menor de 100 mseg.)

- Hembloqueo del fascículo postero inferior:

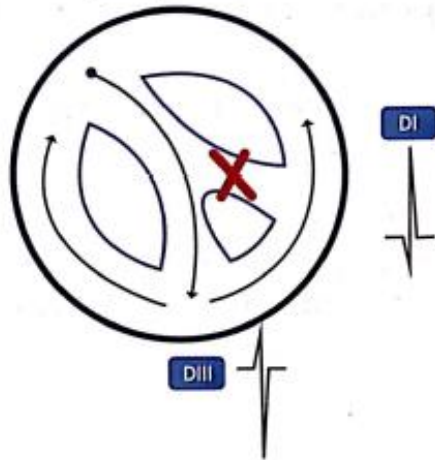
1. Desviación del eje eléctrico del QRS hacia la derecha por encima de  $+120^\circ$ .
2. Onda q en DII-DIII-aVF
3. rS en DI y aVL
4. Deflección intrinsecoide en aVF  $>45$  mseg.
5. Duración normal del intervalo QRS.
6. Excluir siempre otras causas de eje derecho, principalmente la hipertrofia ventricular derecha.



## Hemibloqueos de Rama Izquierda del HH

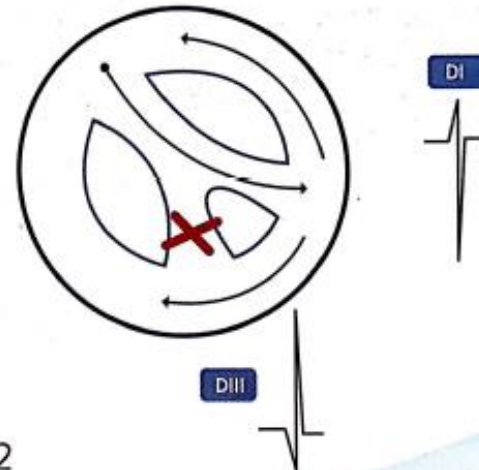
### AnteroSuperior

- Eje Izquierdo
- Deflexión intrínsecoide en aVL > 45 mseg  
(aVL > que V6)
- qR en DI y aVL
- rS en DII, DIII y aVF



### Posteroinferior

- Eje Derecho
- Deflexión intrínsecoide en aVF > 45 mseg
- rS en DI y aVL
- qR en DII, DIII y aVF



# Bloqueos de rama bifascicular

Bloqueo de rama derecha del haz de His.

+

Bloqueo de rama izquierda del haz de His:

- a. Bloqueo del fascículo anterosuperior (eje izquierdo).
- b. Bloqueo del fascículo postero inferior (eje derecho).

# Bloqueo trifascicular

Bloqueo de rama derecha del haz de His.

+

Bloqueo de rama izquierda del haz de His:

- a. Bloqueo del fascículo anterosuperior (eje izquierdo).
- b. Bloqueo del fascículo postero inferior (eje derecho).

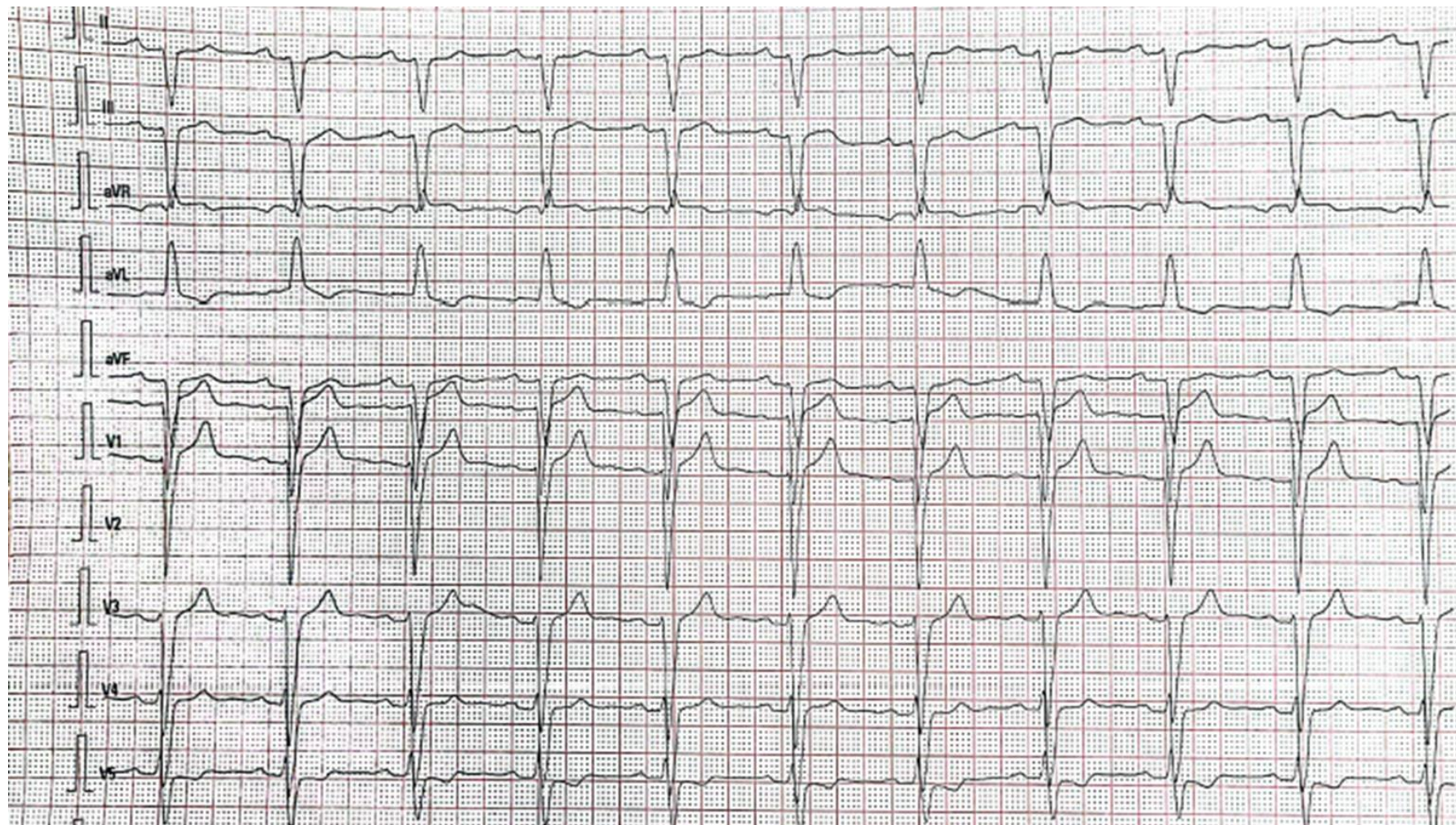
+

Trastorno de la conducción AV.

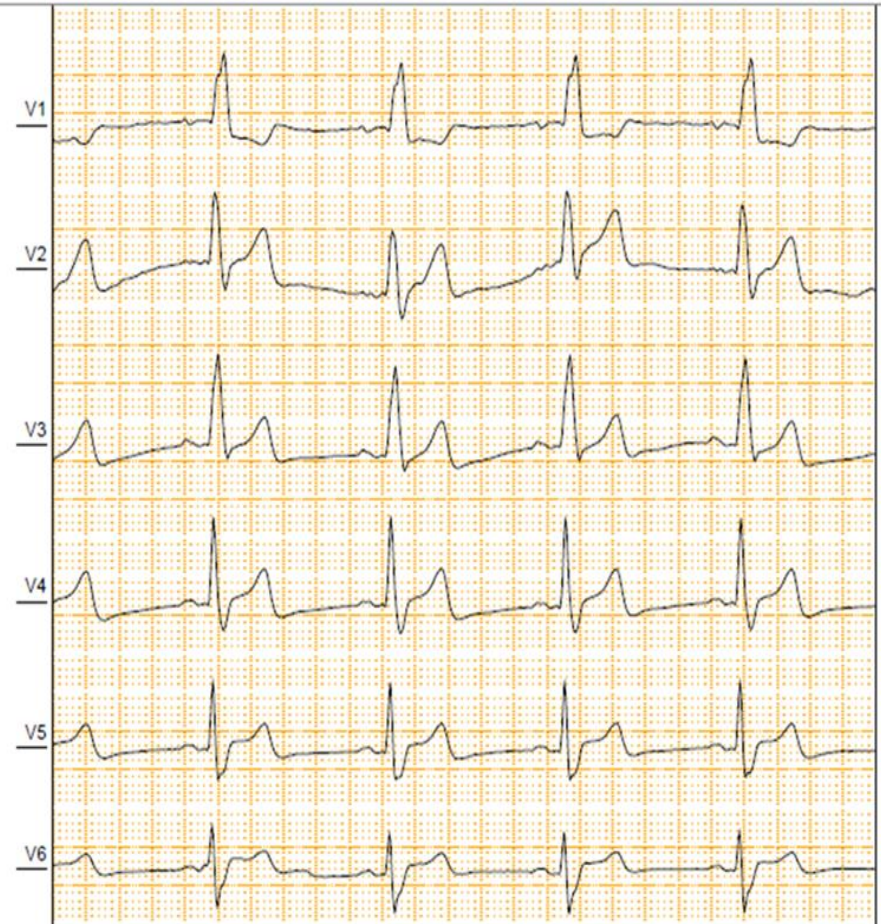
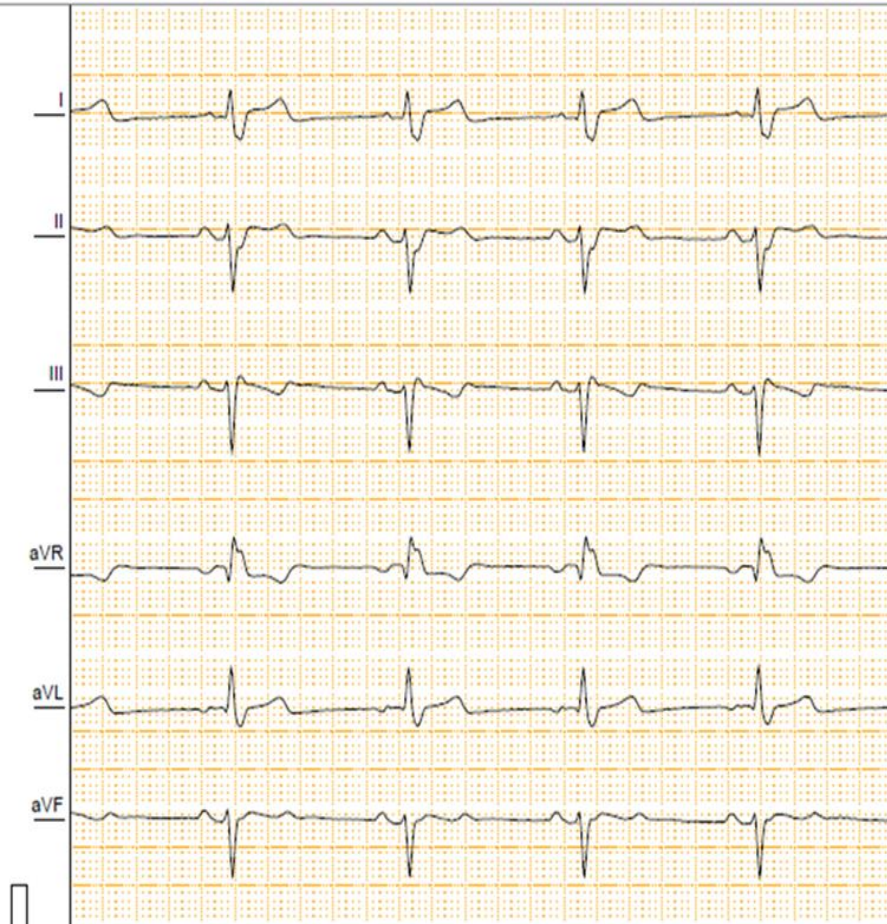
## Morfología del complejo QRS

- Bloqueo incompleto de rama derecha:
  - Patrón RSR' en V1, con duración normal del complejo QRS.
  - La imagen RSR' en V1 es normal siempre que:
  - La duración del QRS no esté aumentada.
  - R' < 15 mm en menores de un año de edad y < 10 mm en mayores de un año.
- Bloqueo completo de rama derecha:
  - Desviación del eje QRS a la derecha.
  - Patrón RSR' en V1, con duración del complejo QRS mayor que el límite superior de la normalidad (LSN).
  - S ancha y empastada en I, V5 y V6.
  - R' empastada terminal en aVR y V2.
- Hemibloqueo anterior izquierdo:
  - Desviación izquierda del eje QRS ( $-30^\circ$  a  $-90^\circ$ ) con duración normal.
  - Complejo rS en II, III y aVF.
  - Complejo qR en I y aVL.
- Hemibloqueo posterior izquierdo:
  - Desviación derecha del eje QRS ( $+120^\circ$  a  $+180^\circ$ )
  - Complejo rS en I y aVL.
  - Complejo qR en II, III y aVF.
- Bloqueo completo de rama izquierda:
  - Desviación del eje QRS a la izquierda para la edad del paciente.
  - Duración del QRS >LSN para la edad.
  - Ondas R empastadas y anchas con ausencia de Q en I, aVL, V5 y V6.
- Ondas S anchas en V1 y V2.

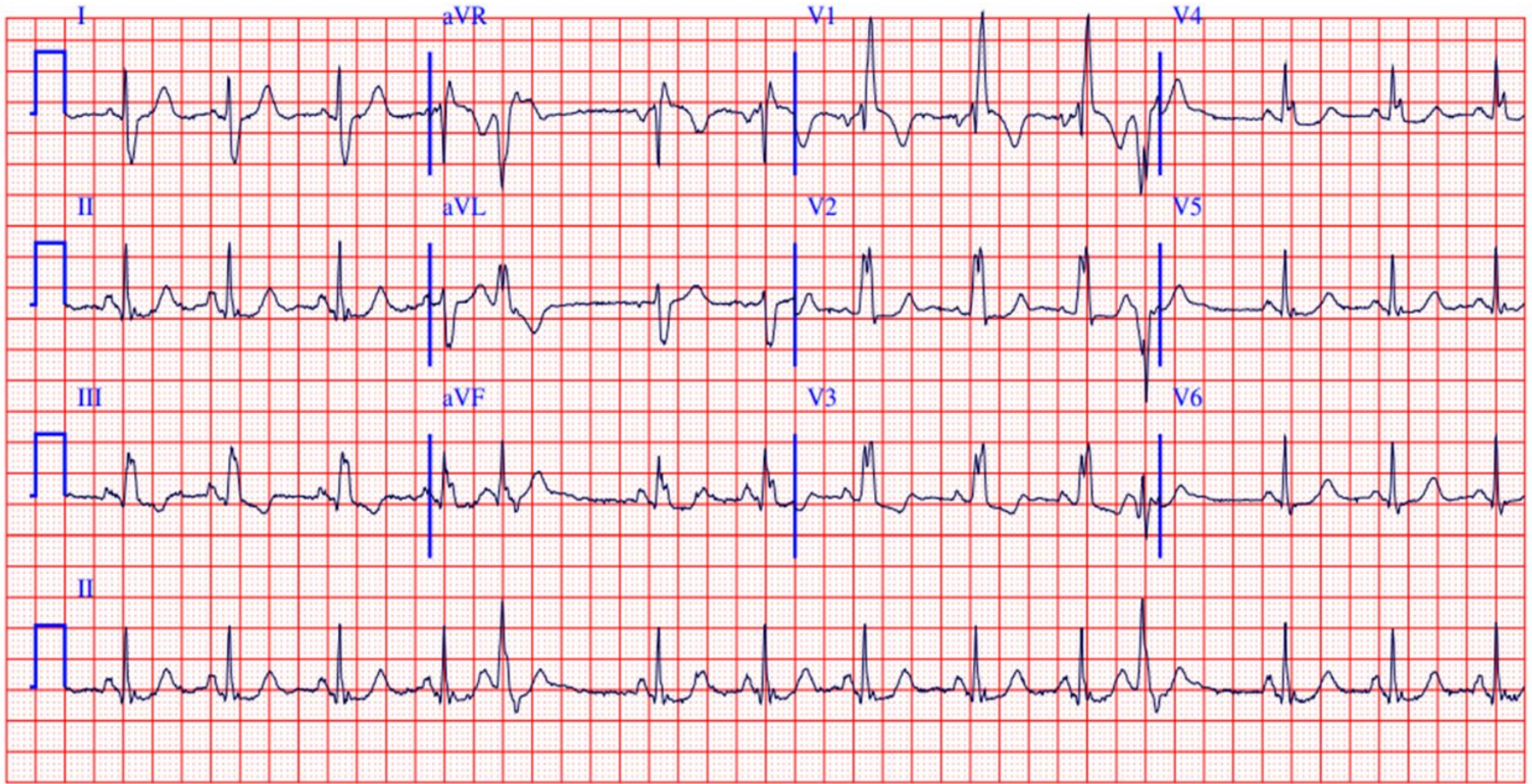




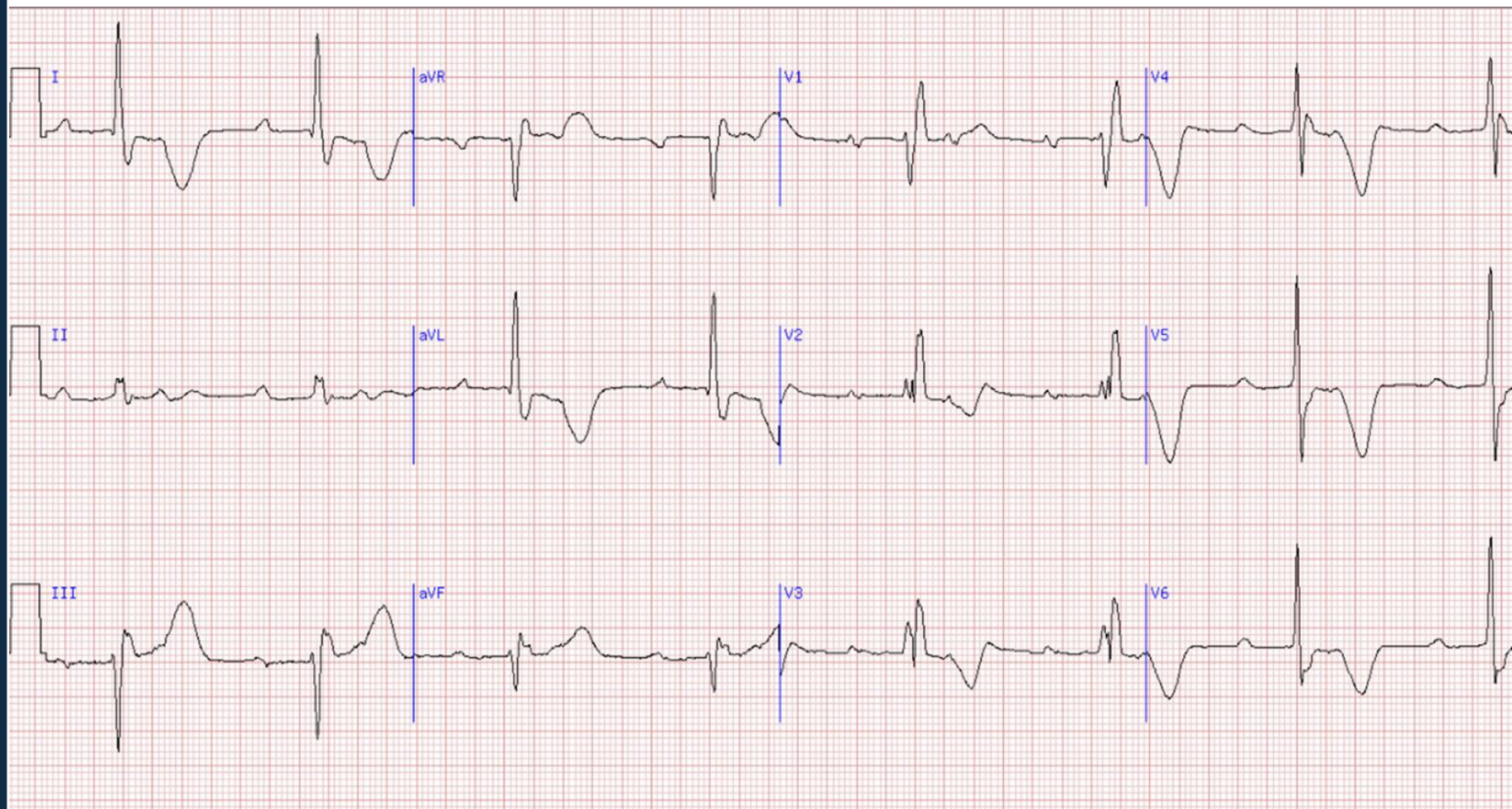
















**Gracias**