



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

---

**INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA**

**“CONCEPTOS BASICOS DEL ELECTROCARDIOGRAMA EN PEDIATRIA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**PEDIATRIA**

**PRESENTA**

**DR MAURICIO DANIEL LEON YEPEZ**

**DR LUIS MARTIN GARRIDO GARCIA**

**ASESOR DE TESIS**

**MÉXICO DISTRITO FEDERAL**

**AÑO 2014.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **CONCEPTOS BASICOS EN PEDIATRIA**

DR ALEJANDRO SERRANO SIERRA

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA**

DRA ROSAURA ROSAS VARGAS

**DIRECTORA DE ENSEÑANZA**

DR LUIS MARTIN GARRIDO GARCIA

TUTOR DE TESIS

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO**

# ÍNDICE

RESUMEN .....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
<b>TOMA DEL ELECTROCARDIOGRAMA</b>	
Calibración y papel del electrocardiograma.....	7
<b>COMPARACIÓN DEL ELECTROCARDIOGRAMA DE ADULTOS Y EL PEDIÁTRICO</b>	
INTERPRETACIÓN DEL ELECTROCARDIOGRAMA.....	8
Ritmo.....	9
Frecuencia cardíaca.....	9
<b>Eje eléctrico</b>	
<i>Eje del complejo QRS.....</i>	10
<i>Eje de la onda T.....</i>	10
<b>Intervalos del electrocardiograma</b>	
<i>Intervalo P-R.....</i>	14
<i>Complejo QRS .....</i>	14
<i>Onda T.....</i>	15
<i>Amplitud y duración de la onda T .....</i>	16
<i>Amplitud del Complejo QRS y relación R/S.....</i>	16
<b>ELECTROCARDIOGRAMA ANORMAL</b>	
<b>Crecimiento de Cavidades</b>	
<i>Dilatación atrial derecha.....</i>	16

<i>Dilatación atrial izquierda.....</i>	<i>17</i>
<i>Criterios de Hipertrofia Ventricular Derecha.....</i>	<i>18</i>
<i>Criterios de Hipertrofia Ventricular Izquierda.....</i>	<i>19</i>
<i>Trastornos de la Conducción Auriculoventricular.....</i>	<i>20</i>

## RESUMEN

El electrocardiograma forma parte de los estudios de gabinete básicos con los que actualmente se cuenta para la evaluación cardiológica, ya sea en pacientes adultos o niños, siendo una herramienta insustituible hasta la fecha.

Las indicaciones del estudio son diversas: Desde la valoración cardiovascular, como parte del abordaje diagnóstico de cardiopatías, hasta para valorar la presencia de complicaciones con desequilibrios hidroelectrolíticos.

Aunque es un estudio sencillo, no invasivo, rápido y accesible, es necesario la correcta interpretación del mismo, ya que se pueden obviar o sobrediagnosticar alteraciones.

El electrocardiograma en los pacientes pediátricos es diferente al de los adultos, empezando desde la etapa neonatal, donde la hipertrofia de cavidades derechas hace que el trazo electrocardiográfico sea diferente al de un adulto, haciendo, al ir creciendo el paciente, observemos cambios en el electrocardiograma para al final llegar al patrón conocido del paciente mayor.

La intención de este trabajo, es introducir a los conceptos básicos necesarios para interpretar un electrocardiograma, conociendo los patrones normales y los de anomalía más frecuentes: los crecimientos de cavidades y los bloqueos atrioventriculares, con lo que se puedan dar las herramientas a diagnósticos más precisos y a realizar diagnósticos diferenciales bien fundamentados, así como reconocer patrones anormales que deben ser valorados por un subespecialista, y sea un cardiólogo pediatra o un electrofisiólogo.

## Introducción

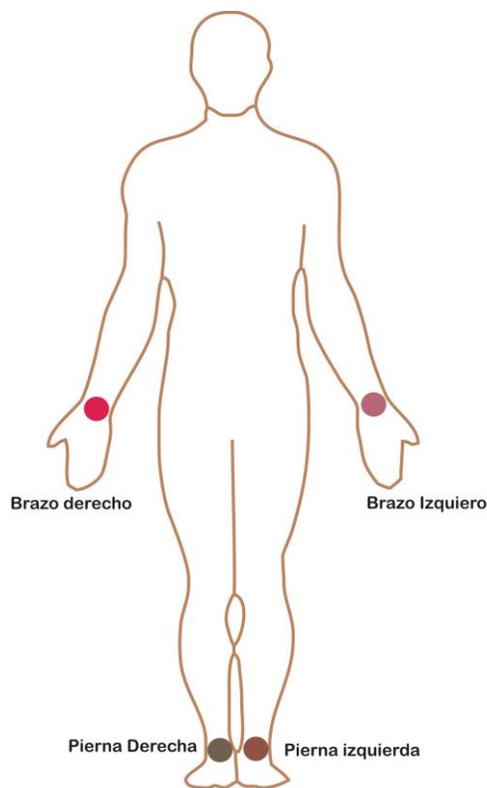
William Einthoven, en 1901, ideó un aparato para registrar y grabar en una tira de papel que corre a velocidad constante las corrientes eléctricas que se originan en el corazón. Al aparato se le llama electrocardiógrafo y al registro gráfico de las corrientes cardiacas se le denomina electrocardiograma (ECG).

La presencia de anomalías electrocardiográficas en pediatría suele ser frecuente y asociarse al cuadro clínico de las cardiopatías congénitas o adquiridas. La hipertrofia (de los ventrículos y aurículas) y los trastornos de la conducción ventricular son los dos tipos más habituales de anomalías electrocardiográficas. Otras anomalías en el ECG, como los trastornos de la conducción auriculoventricular, las arritmias y las alteraciones del segmento ST y de la onda T también son comunes en el diagnóstico clínico de los problemas cardiacos. <sup>(1)</sup>

## Toma del electrocardiograma

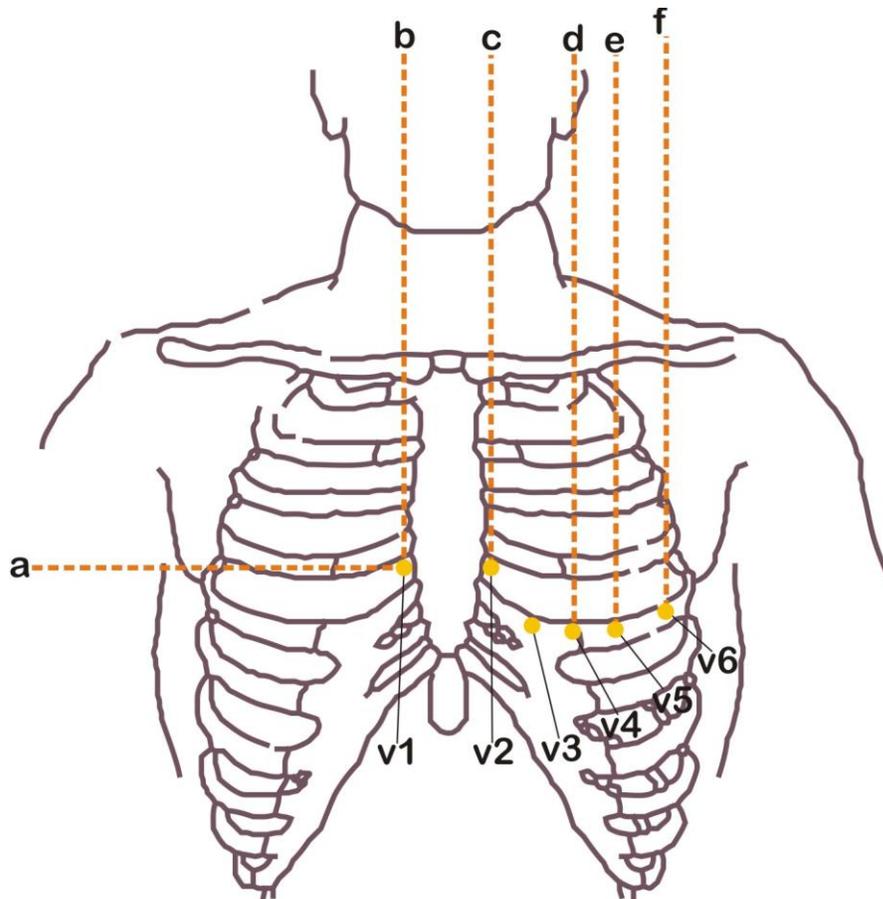
La toma del ECG pediátrico no tiene diferencia con respecto al del adulto, la colocación de los electrodos se realizan en los mismos sitios anatómicos, procurando conseguir electrodos o parches adecuados para la edad y tamaño del paciente. El sitio de colocación de los electrodos se representa en las Figuras 1 y 2. <sup>(2)</sup>

Figura No.1



Colocación de derivaciones en extremidades.

Figura No. 2



- v1: cuarto espacio intercostal - línea paraesternal derecha
- v2: cuarto espacio intercostal - línea paraesternal izquierda
- v3: entre v2 y v4
- v4: quinto espacio intercostal - línea medio clavicular
- v5: quinto espacio intercostal - línea axilar anterior
- v6: quinto espacio intercostal - línea axilar medio

Modificado de Park. M. Pediatric cardiology for practitioners . Sa. edición Ed. Mosby. 2008

## Calibración y papel del electrocardiograma

El ECG se registra sobre papel milimétrico, el cual, como su nombre hace referencia, está dividido en cuadros pequeños de 1 x 1 mm cada uno; para su fácil lectura, existen divisiones cada 5 mm. El tiempo se mide de forma horizontal y el voltaje se mide de forma vertical.

Velocidad del papel: La velocidad estándar del papel es de 25 mm/seg. La velocidad puede ajustarse para hacer evidentes algunos trazos. La velocidad siempre debe estar especificada en un ECG. (Figura No. 3)<sup>(2)</sup>

Voltaje: El voltaje estándar es de 10mm/mV, este puede hacerse más grande y más pequeño para evidenciar o ajustar los trazos electrocardiográficos. El voltaje debe estar especificado y la calibración graficada al inicio o al final del ECG.

Figura No. 3

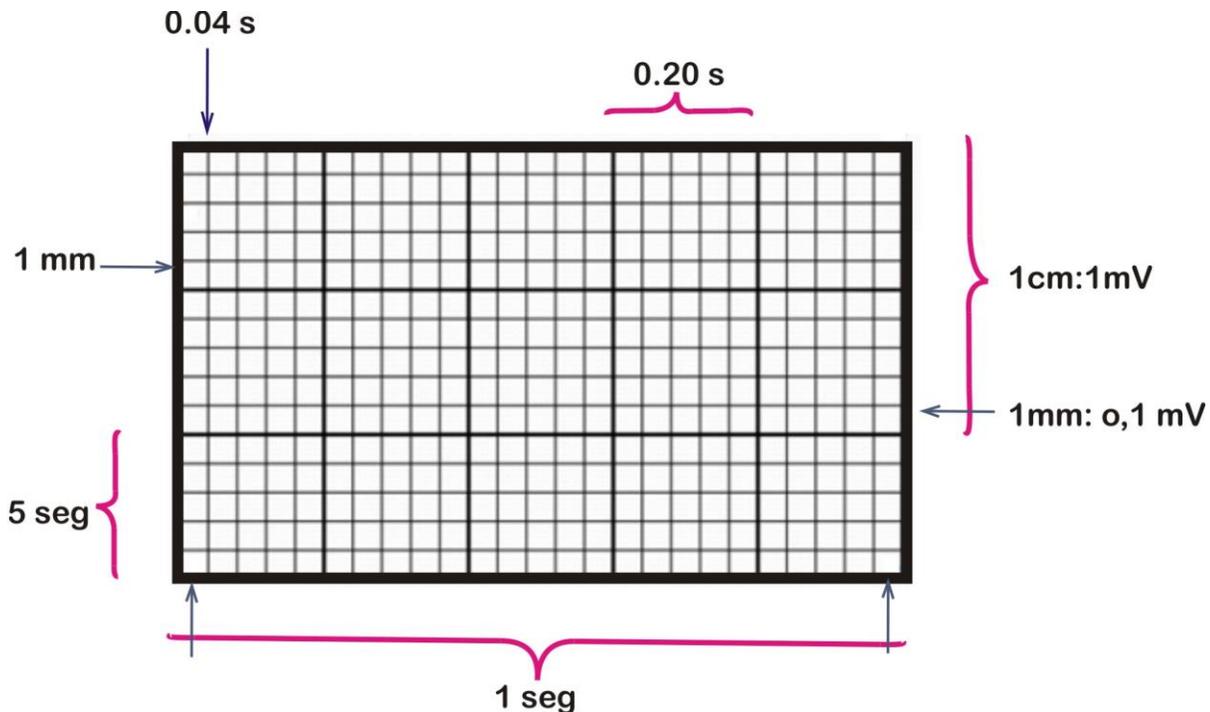


Imagen donde se muestra 1 segundo en papel electrocardiográfico a una velocidad de 25mm/segundo. Se señala el equivalente de 1mm y 5mm en tiempo de registro electrocardiográfico. También se señala la escala de voltaje en papel electrocardiográfico

### Comparación del electrocardiograma de adultos y el pediátrico

La diferencia más notable entre el ECG de los niños y los adultos, es la predominancia del ventrículo derecho, esta es más característica en recién nacidos, y gradualmente cambia a la dominancia del ventrículo izquierdo de los adultos a medida que el paciente va creciendo.

La predominancia del ventrículo derecho es expresada en el ECG por desviación del eje eléctrico hacia la derecha, fuerzas del QRS hacia la derecha y/o anteriores (por ejemplo, ondas R altas en derivaciones aVR y en precordiales derechas [V4R, V1 y V2] y ondas S profundas en derivaciones DI y las precordiales izquierdas [V5 y V6]), comparados con el ECG del adulto.

Otra diferencia importante entre el ECG pediátrico al del adulto, es la variación tan importante en la frecuencia cardíaca. <sup>(3, 4)</sup>

## Interpretación del electrocardiograma

La secuencia básica para la correcta interpretación de un ECG pediátrico, se basa en la determinación de ciertos aspectos generales. Los métodos de medición deben asociarse con la determinación de los valores normales o anormales además de la significancia de dichos valores anormales. (Tabla No. 1) <sup>(2,3)</sup>

1. Ritmo (sinusal o no sinusal)
2. Frecuencia Cardíaca
3. Eje QRS
4. Intervalos PR, QRS y QT
5. Amplitud y duración de la onda P
6. Amplitud QRS
7. Segmento ST y anomalías T

**TABLA No 1.** Valores normales de frecuencia cardíaca, del intervalo P-R y del complejo QRS en pediatría

<b>Edad</b>	<b>Frecuencia Cardíaca</b>	<b>QRS Eje</b>	<b>Intervalo PR (seg)</b>	<b>Duración QRS (seg)</b>
<b>0-7 días</b>	95-160 (125)	+30 a 180 (110)	0.08-0.12 (0.10)	0.05 (0.07)
<b>1-3 semanas</b>	105-180 (145)	+30 a 180 (110)	0.08-0.12 (0.10)	0.05 (0.07)
<b>1-6 meses</b>	110-180 (145)	+10 a +125 (+70)	0.08-0.13 (0.11)	0.05 (0.07)
<b>6-12 meses</b>	110-170 (135)	+10 a +125 (+60)	0.10-0.14 (0.12)	0.05 (0.07)
<b>1-3 años</b>	90-150 (120)	+10 a +125 (+60)	0.10-0.14 (0.12)	0.06 (0.07)
<b>4-5 años</b>	65-135 (110)	0 a +110 (+60)	0.11-0.15 (0.13)	0.07 (0.08)
<b>6-8 años</b>	60-130 (100)	-15 a +110 (+60)	0.12-0.16 (0.14)	0.07 (0.08)
<b>9-11 años</b>	60-110 (85)	-15 a +110 (+60)	0.12-0.17 (0.14)	0.07 (0.09)
<b>12-16 años</b>	60-110 (85)	-15 a +110 (+60)	0.12-0.17 (0.15)	0.07 (0.10)

> 16 años	60-100 (80)	-15 a +110 (+60)	0.12-0.20 (0.15)	0.08 (0.10)
-----------	-------------	---------------------	---------------------	-------------

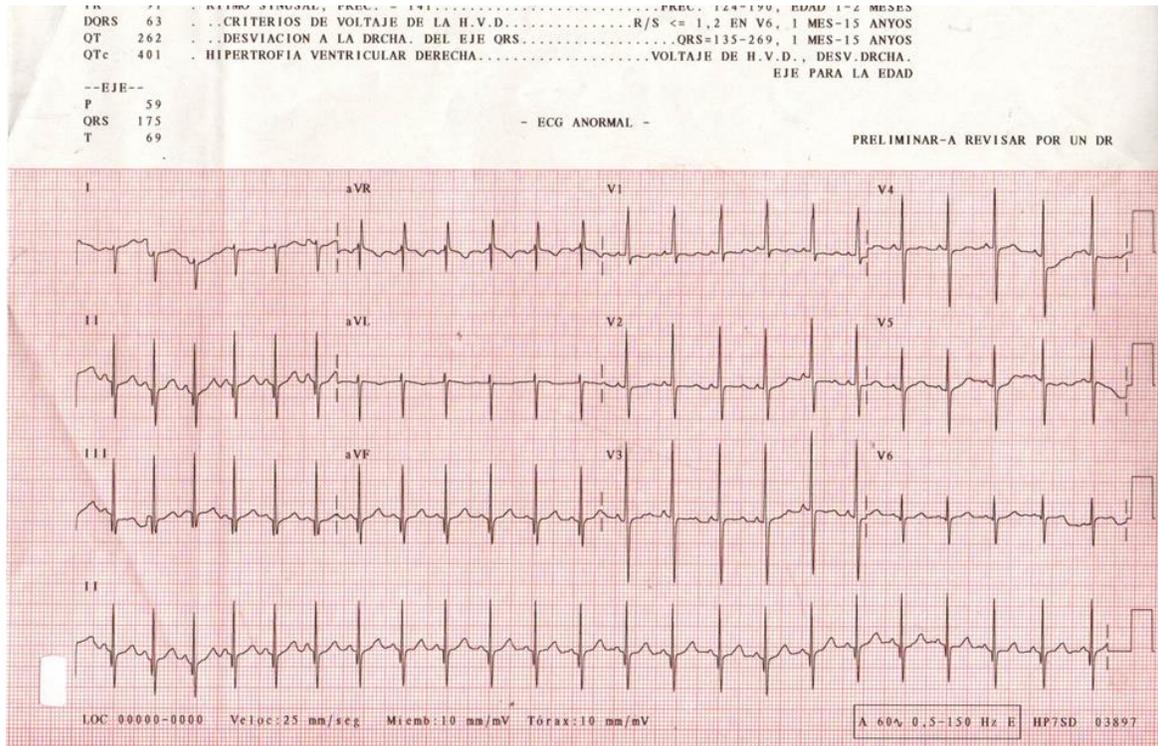
**Ritmo:** El ritmo sinusal es el ritmo normal a cualquier edad. El estímulo cardíaco se origina en el nodo sinusal que se encuentra en la parte superior derecha de la masa atrial y el vector de activación atrial se dirige de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda. Electrocardiográficamente se caracteriza por una onda P que precede a un complejo QRS y un eje de onda P normal (0 a +90 grados). La onda P debe visualizarse positiva en DI y aVF y negativa en aVR.

### Frecuencia cardíaca

La frecuencia cardíaca es de los aspectos con mayor variación en la edad pediátrica. Existen diversos métodos para cuantificar la frecuencia cardíaca, sin embargo todos los métodos están basados en la escala del papel del ECG. A la velocidad habitual de 25mm/seg, 1 mm = 0.04 segundos y 5 mm = 0.20 segundos. Los siguientes son algunos de los métodos más frecuentemente utilizados para el cálculo de la frecuencia cardíaca:

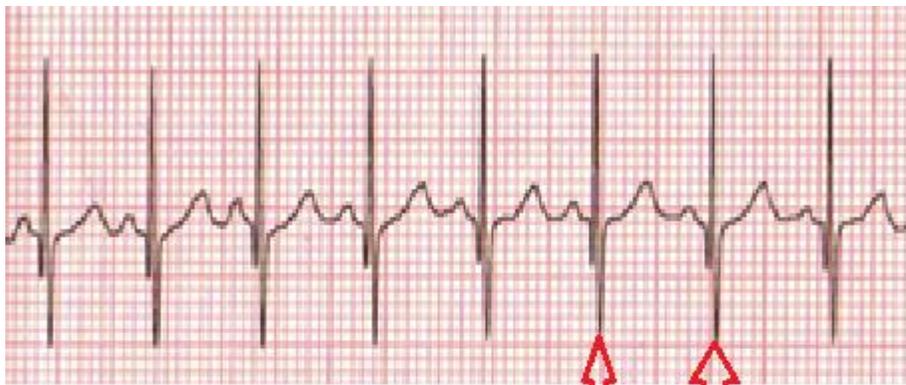
- a. Contar los ciclos R-R en 6 divisiones grandes (de 5 mm) y multiplicarlos por 50.
- b. Cuando la frecuencia cardíaca es lenta, contar el número de divisiones grandes entre las dos ondas R y dividirla entre 300 (1 minuto=300 divisiones grandes)
- c. Medir el intervalo R-R y dividirlo entre 60
- d. Calcular de forma aproximada al memorizar las frecuencias cardíacas para intervalos R-R seleccionados. Cuando los intervalos R-R son 5, 10, 15 20 y 25 mm, las frecuencias cardíacas respectivas son 300, 150, 100, 75 y 60 latidos por minuto. (Figura 4 y figura 5)

Figura No 4



Electrocardiograma en ritmo sinusal: P negativa en aVR, positiva en aVF, onda P que siempre preceda al complejo QRS, con intervalo P-R constante e intervalo P-R Normal

Figura No 5.



Trazo electrocardiográfico con frecuencia cardíaca de 142 lpm.  
Entre cada QRS existen 2.1 cuadros grandes de distancia.  
 $300/2.1=142$

## Eje eléctrico

La determinación del eje eléctrico en el plano frontal se hace en forma individual para la onda P, el complejo QRS y la onda T. El eje determina la dirección predominante de la suma de la actividad eléctrica cardíaca.<sup>(2,3)</sup>

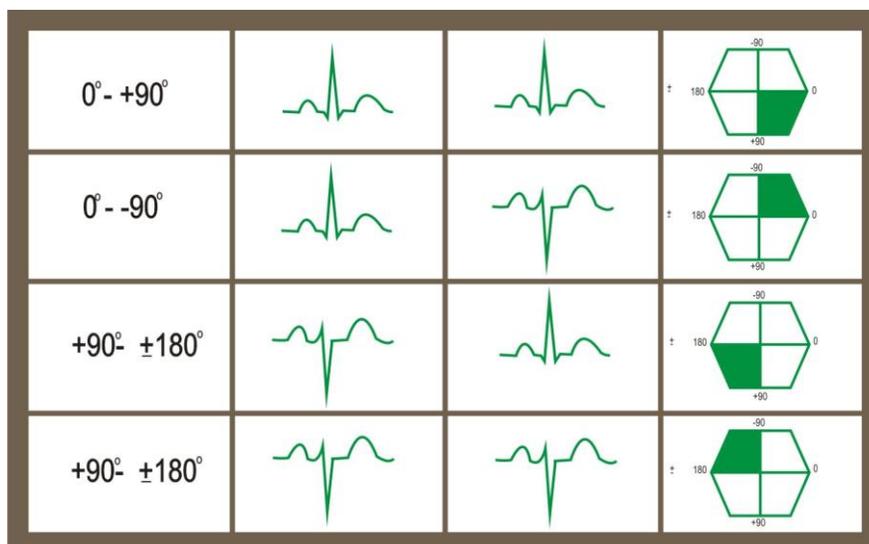
### Eje del complejo QRS.

Se refiere al vector de activación ventricular. Existen varios métodos para su determinación, sin embargo un método muy utilizado para la determinación del eje eléctrico del complejo QRS es el método de aproximación sucesiva utilizando como guía el sistema hexaxial. Se sugiere como primer paso, localizar el cuadrante donde se localiza el eje eléctrico utilizando las derivaciones DI y aVF. Como siguiente paso, encontrar en las derivaciones frontales restantes el complejo QRS más isodifásico. El eje del QRS es perpendicular a esa derivación isodifásica.

El eje normal del QRS varía con la edad. Los recién nacidos tienen un eje eléctrico desviado a la derecha comparado con el adulto. Aproximadamente a los 3 años de edad, el eje del complejo QRS se acerca al valor medio de  $+60^\circ$  encontrado en el adulto.

**El eje de la onda T.** El eje de la onda T se evalúa utilizando el mismo método que para la determinación del eje del QRS. En los niños normales incluyendo a los recién nacido, el eje de T promedio es de  $+45^\circ$  (rango 0 a  $+90^\circ$ ). (Figura No. 6)

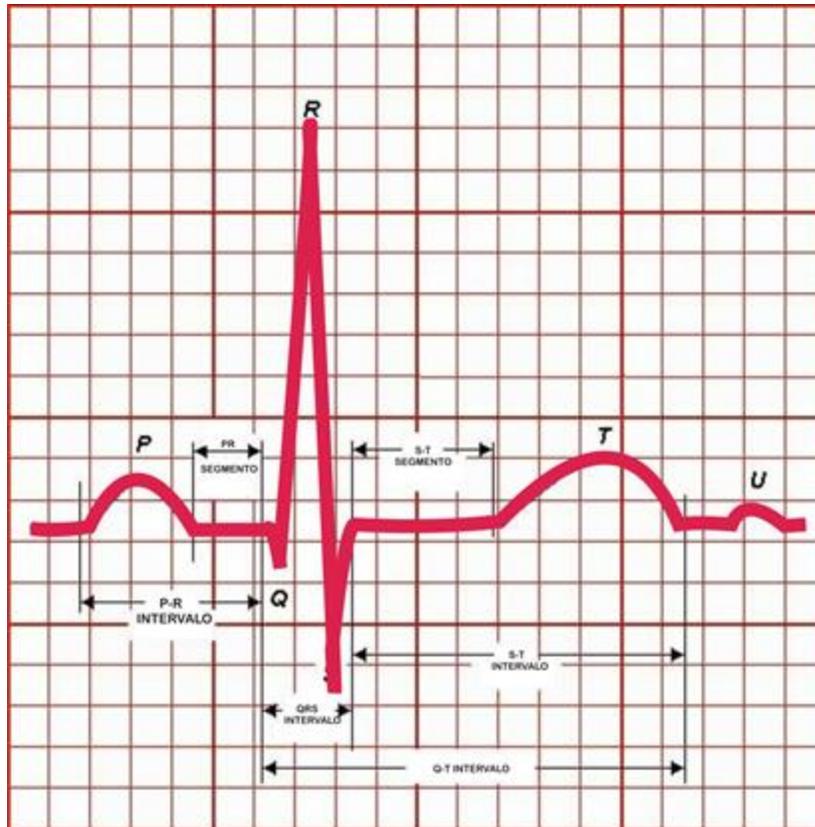
**Figura No. 6**



**Método de localización del eje eléctrico de QRS de acuerdo al voltaje de DI u aVP (Modificado de Park, M. Pediatría cardiology for parctitioners. 5a Ed. Mosby. 2008)**

## Intervalos del electrocardiograma

Figura No. 7



### Intervalo P-R

El intervalo P-R se mide desde el inicio de la onda P hasta la primera deflexión del complejo QRS. Refleja la conducción eléctrica desde la activación auricular hasta la despolarización ventricular. Existen variaciones de acuerdo a la edad debido a los cambios en la conducción del nodo auriculoventricular influidos por aspectos autonómicos. (Figura No. 7)<sup>(1)</sup>

### Complejo QRS

Representa la despolarización ventricular, la secuencia de despolarización ventricular es la misma a cualquier edad. La primera deflexión negativa se llama onda Q y la primera deflexión positiva es la onda R. La deflexión negativa posterior a una onda Q o R es la onda S. La duración del complejo QRS varía con la edad, en los recién nacidos es de 0.50 segundos y se prolonga con la edad. Este aumento en la duración del complejo QRS, se relaciona con el incremento en la masa muscular ventricular que ocurre con la edad. La

amplitud del complejo QRS, representa las fuerzas dirigidas hacia una derivación específica y refleja el tamaño relativo tanto del ventrículo derecho como el izquierdo.

### **Onda T**

La onda T representa la repolarización ventricular. La onda T y el complejo QRS habitualmente tienen un mismo sentido en el electrocardiograma. Los cambios en la morfología de la onda T pueden observarse en isquemia, miocardiopatías, hipertrofia ventricular, prolapso valvular mitral, alteraciones electrolíticas o medicamentos.

### **Intervalo QT**

Este intervalo varía con la frecuencia cardiaca, por lo que debe corregirse con base en esta. Se utiliza la fórmula de Bazett:  $(QT \text{ medido (ms)} / \sqrt{R-R \text{ (ms)}})$ . Según esta fórmula, el intervalo QTc normal es 0.40 ( $\pm$  0.014) con un límite superior normal de 0.44 segundos en niños mayores de 6 meses. El intervalo QT puede alterarse en trastornos electrolíticos, medicamentos, procesos inflamatorios y síndromes de QT prolongado (Romano-Ward y Jervel-Lange-Nielsen).

### **Amplitud y Duración de la onda P**

La onda P representa la despolarización auricular. Normalmente la amplitud de la onda P es menor de 3 mm. La duración de la onda P es menor de 0.09 segundos en niños. La duración y el voltaje de la onda P son importantes para el diagnóstico de hipertrofia atrial. (Figura no. 8)

### **Amplitud del Complejo QRS y relación R/S**

La amplitud del complejo QRS y la relación R/S son aspectos importantes para el diagnóstico de hipertrofia ventricular. Los valores cambian con la edad.

### **Electrocardiograma Anormal**

#### **Crecimiento de Cavidades**

#### **Dilatación auricular derecha**

Se define como la presencia de ondas P altas mayores 3 mm, las cuales se observan mejor en las derivaciones inferiores o en las derivaciones precordiales anteriores (Figura No. 9)<sup>(3,4)</sup>

Figura No. 8

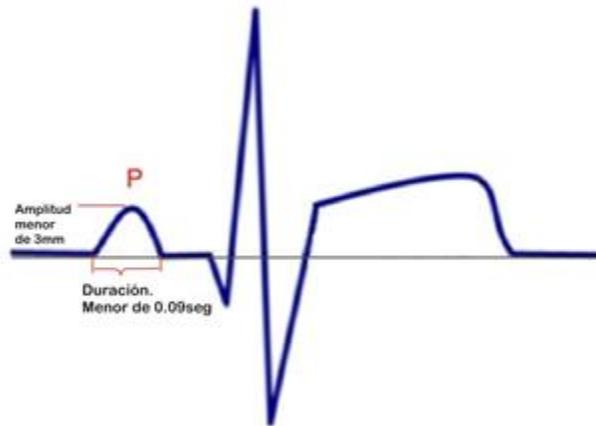
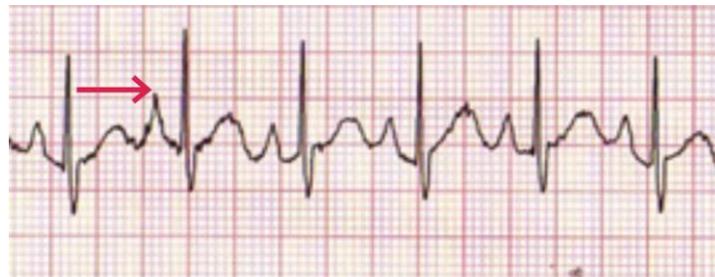


Figura No. 9



Trazo electrocardiográfico donde se observa la onda P mayor a 3mm, lo que se traduce como dilatación auricular derecha

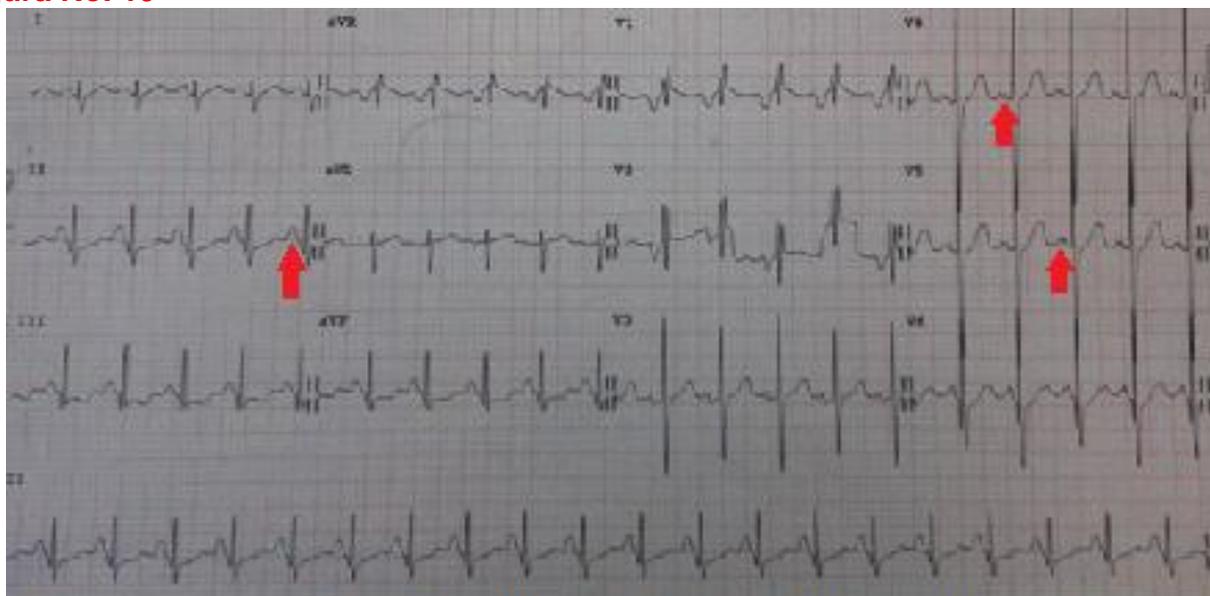
### Dilatación auricular izquierda

Se define como la presencia de ondas P anchas y comúnmente con la presencia de onda P bifásica o con muesca. (Figura No 10)

La duración para considerar dilatación auricular izquierda varía con la edad:

- < 1 año: > 0.08 segundos.
- 1-3 años: > 0.09 segundos
- > 3 años: > 0.1 segundos

**Figura No. 10**



Paciente con miocardiopatía restrictiva. Observe la onda P ancha en DII y la onda P bifásica en V4, V5 y V6.

### **Criterios de Hipertrofia Ventricular Derecha**

La detección eléctrica de hipertrofia ventricular puede verse complicada por los cambios observados en la masa ventricular derecha e izquierda que se producen con la edad. Algunos de los criterios para el diagnóstico de hipertrofia ventricular derecha son: (Figura No. 11) <sup>(3,4)</sup>

Al menos uno de los siguientes puntos:

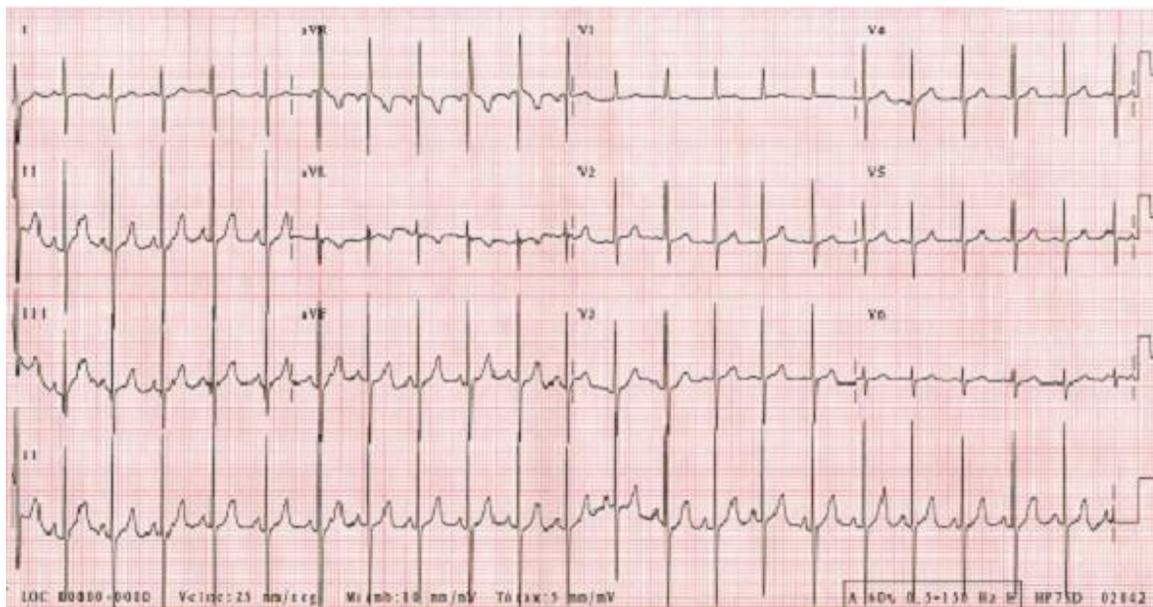
- QRS a la derecha y aumento de voltaje anterior (con duración normal del QRS)
- R en derivación V1 > a la percentila 98 para la edad
- S en derivación V6 > a la percentila 98 para la edad
- Onda T positiva en la derivación V1 desde los 3 días de vida hasta la adolescencia.

Figura No. 6

Criterios Complementarios:

- Sobrecarga del ventrículo derecho (asociada a una T invertida en V1 con una onda R alta)
- Presencia de onda Q en V1 (patrón de QR o QRS)
- Desviación del eje a la derecha teniendo en cuenta la edad del paciente

**Figura No. 11**



Electrocardiograma donde se observa hipertrofia ventricular derecha: Desviación del eje eléctrico a la derecha. Onda R en v1 y v2, patron rS en v5 y v6

### **Criterios de Hipertrofia Ventricular Izquierda:**

Al menos debe cumplir uno de los siguientes:

- Aumento del voltaje del QRS en las derivaciones izquierdas (con duración normal de QRS)
- R en la derivación V6 (y en las derivaciones I,AVL, V5) > percentil 98 correspondiente a la edad
- S en la derivación V1 > percentila 98 correspondiente a la edad
- Sobrecarga del ventrículo izquierdo (asociada a inversión de la onda T en las derivaciones V6, I y/o AVF). (Figura No. 12)

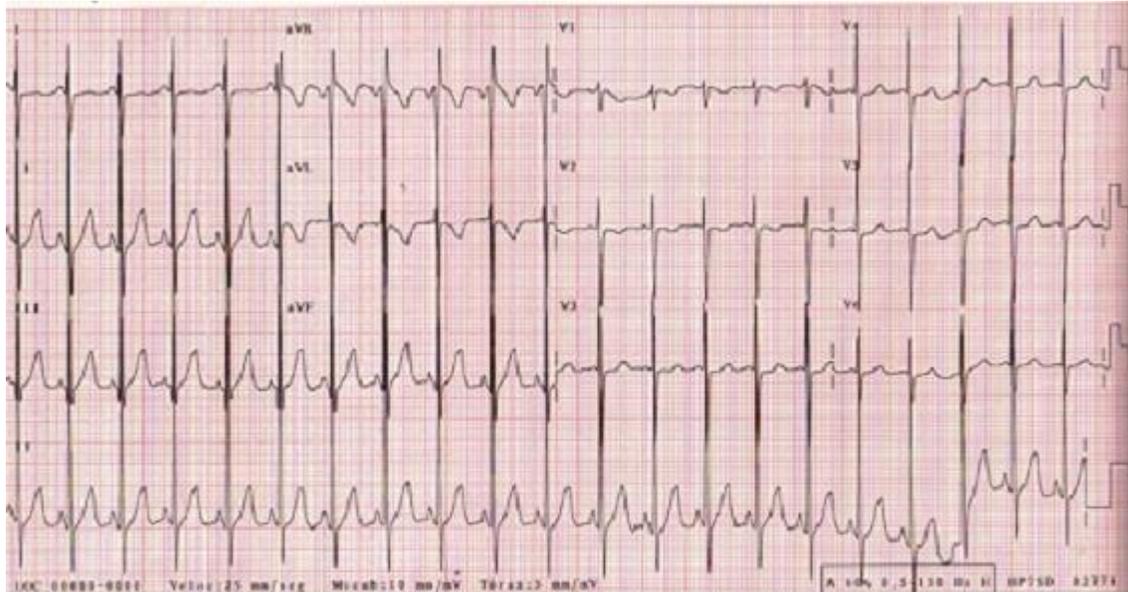
Criterios Complementarios:

- Desviación del eje hacia la izquierda para la edad del paciente
- Sobrecarga de volumen (asociada a una onda Q > 5mm y ondas T altas en V5 o

### **Trastornos de la Conducción Auriculoventricular**

El bloqueo auriculoventricular es un trastorno en la conducción entre el impulso sinusal normal y la respuesta ventricular final de acuerdo al tipo de conducción auriculoventricular se clasifica en<sup>(3,5)</sup>

**Figura No. 12**

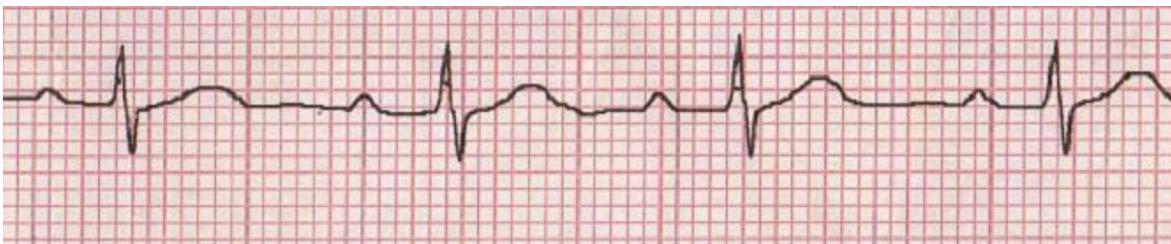


Hipertrofia ventricular izquierda. Observe la presencia de patrón rS en v1 y v2, así como de Rs en V5 y V6.

### ***Bloqueo Auriculoventricular de primer grado.***

Por convención, el bloqueo AV de primer grado se define como una prolongación anormal del intervalo PR por encima del límite superior de lo normal para la edad ( $> 0,2$  s). Cada onda P va seguida de un complejo QRS, pero con un intervalo PR prolongado de forma constante. La prolongación del intervalo PR puede ser consecuencia de un retraso de la conducción en el interior de la aurícula, el nódulo AV (intervalo AH) o el sistema de His-Purkinje (intervalo HV), pero la mayoría de las veces se debe a un retraso de la conducción dentro del nodo AV. Los pacientes con un bloqueo AV de primer grado suelen estar asintomáticos. Sin embargo, si se produce una prolongación notable del intervalo PR ( $> 0,3$  s), pueden presentar un síndrome de tipo marcapasos debido a una disincronía AV. <sup>(3,5)</sup>

**Figura No. 13**



Bloqueo AV de primer Grado. La duración del PR es de 220 ms. Todas los QRS son precedidos de una onda P y tanto los intervalos PP como PR son constantes.

### ***Bloqueo Auriculoventricular de segundo grado***

En el bloqueo auriculoventricular de segundo grado, algunos impulsos auriculares no son conducidos hacia el ventrículo es decir algunas pero no todas las ondas P son seguidas de QRS. Ocurre un fallo intermitente de la conducción AV. (figura No. 13)

Hay 2 tipos: Mobitz de tipo I (fenómeno de Wenckebach), Mobitz de tipo II y bloqueo auriculoventricular dos a uno (o más avanzado).

### MOBITZ DE TIPO I

El bloqueo AV de segundo grado Mobitz tipo I se caracteriza por una prolongación progresiva del intervalo PR antes de la onda P no conducida (conducta de Wenckebach). La primera onda P conducida después de la onda P no conducida es la que tiene el intervalo PR más corto del ciclo, de tal manera que la pausa entre los complejos QRS que engloban la onda P no conducida será de menos del doble del intervalo P-P (Figura No 14)<sup>(5)</sup>

**Figura No. 14**

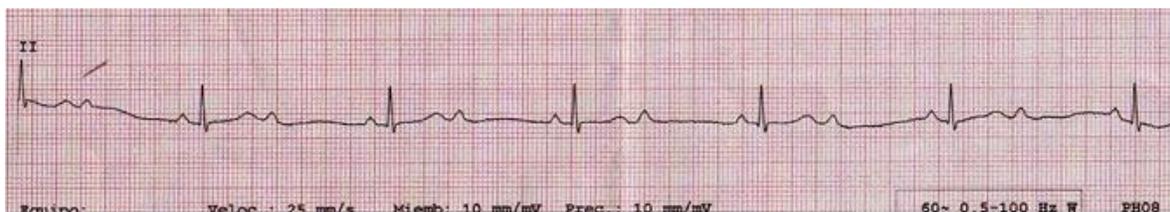


Bloqueo AV segundo grado Mobitz I. Observe como el complejo PR se alarga en los tres primeros latidos hasta que existe una onda P (flecha) que no conduce (Fenómeno de Wenckebach)

### MOBITZ DE TIPO II

La conducción auriculoventricular puede ser normal o estar totalmente bloqueada. Es la interrupción brusca de uno o más latidos a nivel del nodo AV. Se define por la aparición de una sola onda P no conducida asociada a intervalos PR constantes antes y después de un solo impulso bloqueado (los intervalos PP y RR son constantes). La pausa que engloba la onda P bloqueada es igual a dos ciclos P-P. (Figura No 15)<sup>(5)</sup>

**Figura No. 15**



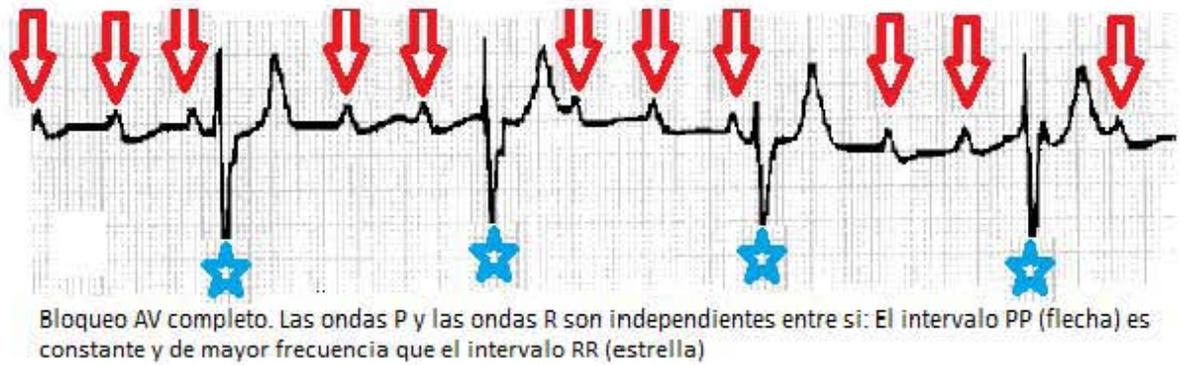
Bloqueo AV de segundo Grado Mobitz II. Observe que existen ondas P que preceden a complejos QRS con PR normal, y ondas P que no conducen estímulos. En esta imagen presenta un ritmo 2:1 (2 ondas P por un QRS)

### ***Bloqueo auriculoventricular de tercer grado***

El bloqueo AV de tercer grado o completo se caracteriza por el fallo de la conducción al ventrículo en cada onda P o cada impulso auricular, con lo que se produce una disociación AV completa, con unas frecuencias auriculares superiores a las ventriculares. Puede ser

congénito o adquirido y estar localizado en el nódulo AV, el haz de His o las ramificaciones de las ramas derechas e izquierda del haz. (Figura No 16) <sup>(5)</sup>

Figura No. 16



## Referencias Bibliográficas

1. Bobadilla JJ, Garrido LM, Camacho L, Bobadilla A. "Auxiliares Diagnósticos en Cardiología". *Neonatología Clínica*. McGraw-Hill, 2003, pp.590-615.
2. Zimmerman F. "The Resting Electrocardiogram and Ambulatory ECG Monitoring". En Koenig P, Hijazi ZM, Zimmerman F. *Essential Pediatric Cardiology*. McGraw-Hill, 2004, pp.315-326.
3. Park Myung K. *Pediatric Cardiology for Practitioners*. 5ª edition. Mosby Co, 2008, pp.68-101.
4. Davignon A, Rautaharju P, Boiselle E, Soumis F, Megalas M, Choquette A. "Normal ECG standards for infants and children". *Pediatric Cardiology*. 1979, Vol.1, pp.123-131.
5. Vogler J, Breithardt G, Eckardt L. "Bradiarritmias y bloqueos de la conducción". *Revista Española de Cardiología*. 2012, 65 (07): 656-667.