

ELECTROCARDIOGRAFÍA: TÉCNICA DE INTERPRETACIÓN BÁSICA



Manuel Portillo Márquez

Cardiología Infantil. Servicio de Pediatría. Hospital del S.E.S de Mérida

INTRODUCCIÓN

La electrocardiografía consiste en el registro gráfico de la actividad eléctrica que se genera en el corazón. Su análisis proporciona importante información que debe complementar siempre a una anamnesis y exploración física detalladas. Aporta datos sobre función cardiaca, trastornos del ritmo y de la conducción, hipertrofia de cavidades y ayuda al diagnóstico de cardiopatías congénitas o adquiridas de tipo infeccioso, inflamatorio, metabólico o isquémico. Su normalidad no siempre descarta afectación cardiaca.

BASES ELECTROFISIOLÓGICAS

En condiciones de reposo una célula cardiaca tiene una carga negativa en su interior y positiva en el exterior, que se mantiene gracias a una permeabilidad selectiva de la membrana para los cationes extracelulares (Na y K) y a la actividad de la bomba de Na-K a nivel de los canales iónicos, esta diferencia de cargas a ambos lados de la membrana se denomina *potencial de reposo*. Si el interior de la célula se hace menos negativo, llegando a un nivel crítico o *umbral*, aparece un cambio brusco en la permeabilidad, entrando masivamente cationes que invierten la carga a uno y otro lado de la membrana, generándose el llamado *potencial de acción*. Este cambio en la polaridad de la célula es lo que llamamos *despolarización*. Este fenómeno activa a las células adyacentes, transmitiéndose por todo el corazón célula a célula y a través de sistemas especializados de conducción.

VÍAS DE CONDUCCIÓN

La despolarización cardiaca normal (*figura 1*) se inicia en el nódulo sinusal (nódulo SA) en la aurícula derecha. Se extiende por las dos aurículas hasta llegar al nódulo aurículo ventricular (nódulo AV), de conducción más lenta, de ahí al haz de His que se distribuye rápidamente a cada ventrículo por las ramas derecha e izquierda. Finalmente alcanza toda la masa muscular a través de las pequeñas fibras de Purkinje.

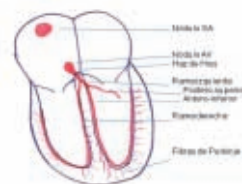


Figura 1. Vías de conducción

VECTORES DE DESPOLARIZACIÓN

La despolarización avanza por todo el corazón con un frente de onda positivo, mientras las células que quedan atrás se repolarizan, volviendo a su estado basal con carga negativa. La sumación de todas estas despolarizaciones sigue una dirección, en función de las vías de conducción y la masa muscular del corazón, que se resume en la *figura 2*.

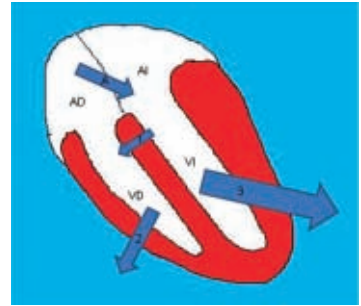


Figura 2. Vectores de despolarización

REGISTRO DE SUPERFICIE

Se utilizan 12 puntos, desde ángulos diferentes, en dos planos perpendiculares de observación, desde los que registramos la actividad eléctrica, llamados *derivaciones*. Si el vector de despolarización se acerca a la derivación se registra como ondas positivas, si se aleja serán negativas y si es perpendicular aparecen ondas bifásicas. La amplitud de la onda es el resultado de la proximidad y de la suma o resta de todos los vectores que afecten a la derivación en un mismo momento (*figura 3*). Dos tipos de derivaciones:

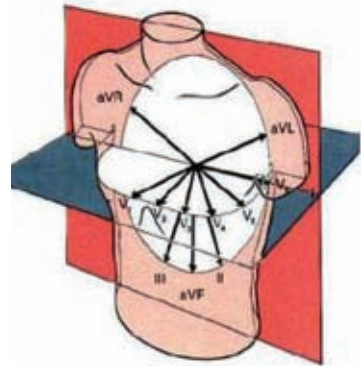


Figura 3. Planos derivaciones

- Plano frontal, derivaciones de miembros: Bipolares estándar de Einthoven y unipolares ampliadas de Wilson
- Plano horizontal: derivaciones precordiales

DERIVACIONES DE MIEMBROS. BIPOLARES

Registran potenciales entre dos electrodos colocados en los brazos (R, L) y pie izquierdo (F). Se utiliza un electrodo en el pie derecho (N) para ayudar a obtener un trazado mas estable. Se denominan I, II, III y forman un triángulo (Einthoven) (*Figura 4*). En cuanto a voltaje $II = I + III$. Al superponerlas forman un sistema triaxial con ángulos de 60° .



Figura 4. Derivaciones Bipolares

DERIVACIONES DE MIEMBROS UNIPOLARES

Son de pequeña amplitud, es necesario ampliar el voltaje, de ahí “aV”. Registran potenciales con polo positivo en un solo miembro (R,L,F). Se denominan aVR, aVL, aVF. Por voltaje $aVR+aVL+aVF=0$. Proporcionan tres nuevos ángulos de observación de la actividad eléctrica. (Figura 5).

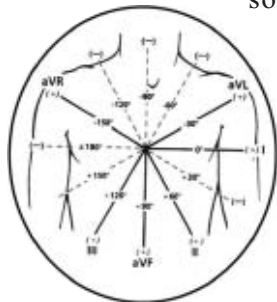


Figura 6. Sistema hexaxial

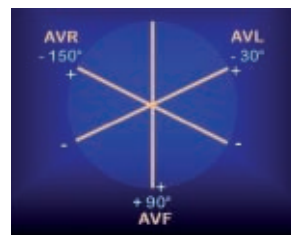


Figura 5. Derivaciones unipolares

Si superponemos todas las derivaciones del plano frontal obtenemos un sistema hexaxial (Figura 6), separados por 30°, que nos informará de la dirección derecha-izquierda y superior-inferior del vector de despolarización.

DERIVACIONES PRECORDIALES

Son las más próximas al corazón (mayor voltaje), unipolares y siguen un plano horizontal colocadas en los espacios intercostales (eic). Todas se cruzan en el centro eléctrico del corazón (nodo AV), con un polo positivo en el electrodo del tórax y negativo su extensión a espalda. Tres derechas V4r V3r, V1 y cinco izquierdas V2-6. Hasta los seis años se recogen más derivaciones derechas que en el adulto. Informan sobre localización derecha-izquierda y anterior-posterior del vector. (Figura 7)

- V1: 4° eic línea paraesternal derecha
- V2: 4° eic. Línea paraesternal izquierda
- V3: entre V2 y V4
- V4: 5° eic. Línea medio clavicular
- V5: 5° eic línea axilar anterior
- V6: 5° eic línea axilar media
- V4r: similar a V4 pero en el lado derecho

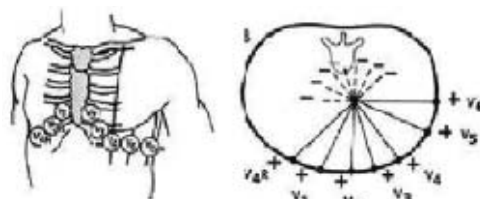


Figura 7. Derivaciones precordiales. B corte transversal

REGISTRO

Se utiliza papel milimetrado a una velocidad de 25 mm/seg y una escala de amplitud (altura) de 10 mm = 1 milivoltio. De tal modo que 1mm = 0,04 seg. Cada 15 cuadrados grandes aparecen marcas gruesas que corresponden a un intervalo de 3 seg. (figura 8).



Figura 8. Registro en papel milimetrado, la amplitud 10 mm/ mv se aparece como una marca rectangular al inicio.

ONDAS, INTERVALOS Y SEGMENTOS (figura 9)

Ondas: P QRS T U

Segmentos: son isoeletricos PQ ST

Intervalos: comprenden ondas y segmentos PR QT

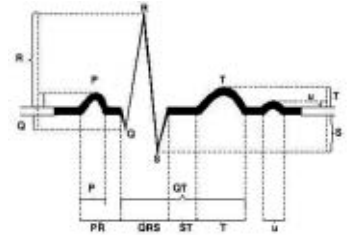


Figura 9. Ondas, intervalos y segmentos

Onda P

Onda de despolarización auricular, informa sobre el origen del ritmo y el tamaño de las aurículas. Eje normal entre 0-90 °. Se valora mejor en DII y V1. Amplitud con un máximo de 3 mV (3 mm) y una duración máxima de 0,10 seg (2,5 mm). En menores 12 meses 0,08 seg (2 mm). Negativa en aVR y puede ser bifásica en V1.

Intervalo PR

Es el tiempo de la despolarización auricular más el retraso del nodo AV (segmento PQ). El PR aumenta con la edad y con la disminución de la frecuencia cardiaca. (Tabla 1)

Tabla 1.- Intervalo PR (seg): límite superior de la normalidad respecto a la edad y F.C.

Frecuencia	0-1 mes	1- 6 mes	6 m-1 año	1-3 años	3-8 años	8-12 años	12-16 años	Adulto
< 60						0,16 (0,18)	0,16 (0,19)	0,17 (0,21)
60 - 80					0,15 (0,17)	0,15 (0,17)	0,15 (0,18)	0,16 (0,21)
80 - 100	0,10 (0,12)				0,14 (0,16)	0,15 (0,16)	0,15 (0,17)	0,15 (0,20)
100 - 120	0,10 (0,12)			0,15	0,13 (0,16)	0,14 (0,15)	0,15 (0,16)	0,15 (0,19)
120 - 140	0,10 (0,11)	0,11 (0,14)	0,11 (0,14)	0,12 (0,14)	0,13 (0,15)	0,14 (0,15)		0,15 (0,18)
140 - 160	0,09 (0,11)	0,10 (0,13)	0,11 (0,13)	0,11 (0,14)	0,12 (0,14)			0,17
160 - 180	0,10 (0,11)	0,10 (0,12)	0,10 (0,12)	0,10 (0,12)				
> 180	0,09	0,09 (0,11)	0,10 (0,11)					

Intervalo PR (seg): límite inferior de la normalidad respecto a la edad

< 12 meses	1 – 3 años	3 – 5 años	5 – 12 años	12 – 16 años	Adultos
0,075	0,080	0,085	0,090	0,095	0,120

De Park MK, Guntheroth WG. How to read pediatric ECGs. 4ª ed. Filadelfia: Mosby; 2006

Complejo QRS

Representa la despolarización ventricular, cuyo vector medio es el eje QRS. Su morfología es reflejo del equilibrio de fuerzas eléctricas ventriculares derechas frente a izquierdas, por lo tanto varía con la edad. La máxima longitud es 0,08 seg (2 mm) en niños y 0,10 seg (2,5 mm) en adultos. (Tabla 2). Onda R primera onda positiva del

complejo, onda S primera onda negativa tras la onda R. Si aparecen más de denominaran R' o S'.

Tabla II.- Voltajes de las R (mm) según la edad y derivación: media (límite superior)

Derivación	0-1 mes	1-6 meses	6 m-1 año	1-3 años	3-8 años	8-12 años	12-16 años	adultos
I	4 (8)	7 (13)	8 (16)	8 (16)	7 (15)	7 (15)	6 (13)	6 (13)
II	6 (14)	13 (24)	13 (27)	13 (23)	13 (22)	14 (24)	14 (24)	9 (25)
III	8 (16)	9 (20)	9 (20)	9 (20)	9 (20)	9 (24)	9 (24)	6 (22)
aVR	3 (7)	3 (6)	3 (6)	2 (6)	2 (5)	2 (4)	2 (4)	1 (4)
aVL	2 (7)	4 (8)	5 (10)	5 (10)	3 (10)	3 (10)	3 (12)	3 (9)
aVF	7 (14)	10 (20)	10 (16)	8 (20)	10 (19)	10 (20)	11 (21)	5 (23)
V4R	6 (12)	5 (10)	4 (8)	4 (8)	3 (8)	3 (7)	3 (7)	
V1	15 (25)	11 (20)	10 (20)	9 (18)	7 (18)	6 (16)	5 (16)	3 (14)
V2	21 (30)	21 (30)	19 (28)	16 (25)	13 (28)	10 (22)	9 (19)	6 (21)
V5	12 (30)	17 (30)	18 (30)	19 (36)	21 (36)	22 (36)	18 (33)	12 (33)
V6	6 (21)	10 (20)	13 (20)	12 (24)	14 (24)	14 (24)	14 (22)	10 (21)
<i>Voltaje de S según la edad y derivación: media (límite superior)</i>								
I	5 (10)	4 (9)	4 (9)	3 (8)	2 (8)	2 (8)	2 (8)	1 (6)
V4R	4 (9)	4 (12)	5 (12)	5 (12)	5 (14)	6 (20)	6 (20)	
V1	10 (20)	7 (18)	8 (16)	13 (27)	14 (30)	16 (26)	15 (24)	10 (23)
V2	20 (35)	16 (30)	17 (30)	21 (34)	23 (38)	23 (48)	14 (36)	14 (36)
V5	9 (30)	9 (26)	8 (20)	6 (16)	5 (14)	5 (17)	5 (16)	
V6	4 (12)	2 (7)	2 (6)	2 (6)	1 (15)	1 (4)	1 (5)	1 (13)
<i>Voltaje en mm, donde 10 mm= 1 mV. Guntheroth WG. Electrocardiografía pediátrica. Filadelfia, WB Saunders Co. 1965</i>								

Onda Q

Primera onda negativa del complejo. Originada por la despolarización del tabique. Suele estar presente en I, II, III, aVF, V5 y V6. Suele estar ausente en precordiales derechas V4r, V1. Patológica si duración mayor de 0,03 seg o mayor de ¼ de la siguiente onda R. Tiene más importancia patológica la anchura que la profundidad. Los límites pueden verse en la tabla 3.

Tabla III.- Voltajes de Q según derivación y edad: media (límite superior)								
Derivación	0-1 mes	1- 6 meses	6 m- 1 año	1 -3 años	3 – 8 años	8 – 12 años	12- 16 años	Adulto
III	2 (5)	3 (8)	3 (8)	3 (8)	1,5 (6)	1 (5)	1 (4)	0,5 (4)
aVF	2 (4)	2 (5)	2 (6)	1,5 (5)	1 (5)	1 (3)	1 (3)	0,5 (2)
V5	1,5 (5)	1,5 (4)	2 (5)	2 (6)	2 (6)	2 (4,5)	1 (4)	0,5 (3,5)
V6	1,5 (4)	1,5 (4)	2 (5)	2 (4,5)	1,5 (4,5)	1,5 (4)	1 (2,5)	0,5 (3)

Voltaje en mm, donde 10 mm=1 mV. Guntheroth WG. Electrocardiografía pediátrica. Filadelfia, WB Saunders Co. 1965

Segmento ST

Segmento isoeléctrico entre la despolarización ventricular (QRS) y el final de la repolarización (T). Suele estar al mismo nivel que el PQ. Es normal una elevación o descenso de hasta 1 mm en derivaciones de miembros y hasta 2 mm en precordiales izquierdas. El Punto J es el punto de unión del final de la onda S con el inicio del segmento ST. (*Figura 10*)

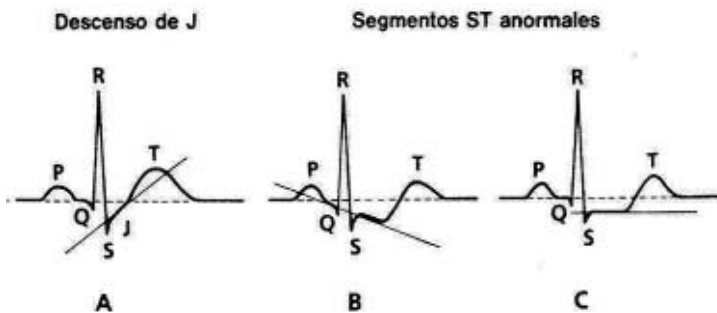


Figura 10. Segmento ST.

El descenso del punto J (A) no es patológico, pero el descenso del ST con pendiente paralela o descendente si lo es en los ejemplos B y C. Los cambios patológicos en el ST suelen ir acompañados de alteraciones en la onda T.

Onda T

Representa la repolarización ventricular. Su amplitud se mide en precordiales izquierdas:

En V4: < 1 año 11 mm > 1 año: 14 mm. En V6: < 1 año 7 mm > 1 año: 9 mm.

Tras nacimiento hasta 4-7 días T positivas en todas las precordiales, posteriormente se negativizan pudiendo llegar hasta V4. En la adolescencia suelen positivizarse y después de la adolescencia disminuyen de amplitud. Siguen la misma dirección que el

QRS. El eje de la onda T debe estar entre 0-90°. El ángulo entre el eje del QRS y de la onda T suele mantenerse menor de 60° (máximo 90°), su aumento indica alteraciones de la repolarización.

Intervalo QT

Tiempo en que transcurre la despolarización y repolarización ventricular. Suele representar un 45 % de un ciclo (latido). Varía con la frecuencia cardiaca, a mayor frecuencia más corto, por ello se aplica el QTc (corregido por la frecuencia cardiaca) mediante la Fórmula de Bazett $QTc = QT / \sqrt{RR}$.

Debe ser menor de 0,44 seg. En lactantes menores de 6 meses puede ser normal hasta 0,47 seg. Entre 1-4 % de la población sana tiene un QTc entre 0,44-0,49 asintomáticos. Su elongación supone un riesgo importante de arritmias ventriculares y muerte súbita.

Onda U

Se ve a veces en ECG normales y debe tener la misma dirección que la onda T. Puede indicar, si no es así, cardiopatía isquémica o hipopotasemia. Corresponde a la despolarización de las fibras de Purkinje o para otros autores a la despolarización del tabique basal.

Sistemática de estudio

- 1) Ritmo ¿sinusal a no?
 - i) Sinusal:
 - (a) Ondas P que preceden a QRS, únicas, similares, positivas en I, II y aVF (Eje onda P 0-90°), negativa en aVR, con PR constante y dentro de límites normales.
 - ii) No sinusal:
 - (a) Ondas P ausentes o que aparecen tras QRS
 - (b) Morfologías anómalas o múltiples
 - (c) Eje de la P anormal
- 2) Frecuencia cardiaca (F.C.): Número de latidos en un minuto (lxm).
 - i) Para frecuencias cardiacas bajas contamos el número de complejos en 6 segundos (30 cuadros grandes) y multiplicamos por 10.

- ii) Buscamos un onda R que coincida con la línea de un cuadro grande, si la siguiente R se encuentra a 5 mm (0,2 seg) la F.C. será 300 lxm., si está a 10 mm (0,4 seg) 150 lxm y así sucesivamente 100, 75, 60, 50. (figura 11) Es el resultado de dividir 60 seg. entre el número de segundos que separan dos ondas R.

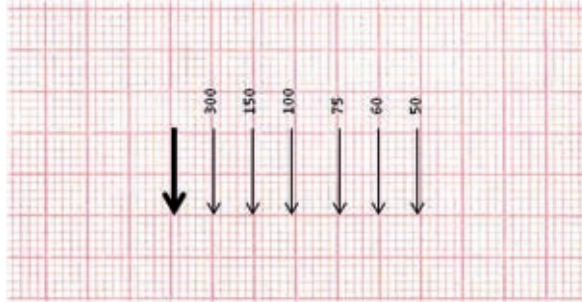


Figura 11. Método de cálculo rápido de la F.C.

- iii) Podemos utilizar reglas de EEC calibradas, normalmente incluimos dos ondas R a partir del cero para obtener la F.C.

- iv) Los límites de F.C. varían con la edad:

Recien nacido	6 meses	1 año	4 años	14 años
145 (90-180)	145 (105-185)	132 (105-170)	108 (72-135)	85 (60-120)

3) Amplitud y duración de la onda P

4) Eje QRS

- i) Representa la dirección de despolarización ventricular, que se simboliza en forma de un vector. Se obtiene en el sistema de referencia hexaxial (figura 7).

- ii) Localización:

- Se ubica en cuadrante según el voltaje en DI y aVF (Figura 12).
- Buscar derivación de miembros bifásica: el eje será perpendicular.
- Buscar derivación de mayor voltaje: el eje será paralelo o próximo.

- iii) Varía con la edad, en neonatos es derecho y anterior y progresivamente se va haciendo izquierdo y posterior hasta la edad adulta. Límites en tabla 4.

5) Ver intervalos PR QRS y QTc

6) Amplitud de QRS y relación R/S, observar ondas Q anormales

7) Alteraciones del segmento ST y la onda T

Tabla IV.- Media y límites del eje QRS normal por edad	
Edad	Mediana (límites)
1 semana- 1mes	+ 110° (+ 30° a + 180°)
1 – 3 meses	+ 70° (+ 10° a + 125°)
3 meses – 3 años	+ 60° (+ 10° a + 110°)
> de 3 años	+ 60° (+ 20° a + 120°)
adulto	+ 50° (- 30° a + 105°)

Cardiologia Pediatrica. Myung K. Park.Mosby, 5ª Edic.2008

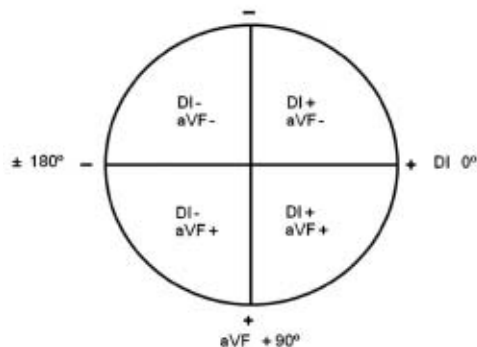


Figura 12. Cuadrante del Eje QRS según DI y aVF

CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS CON LA EDAD

Al aumentar la edad aumentan las duraciones e intervalos (PR, duración QRS, QT).

La dominancia del VD del lactante progresa gradualmente a la dominancia del VI del adulto. (Eje más izquierdo, amplitud R derechas y R izquierdas, S derechas y en izquierda).

Recien nacido a término

- Voltaje pequeño del QRS en derivaciones de miembros
- Desviación eje a la derecha (90-180°)
- Dominancia derecha: ondas R exclusivas hasta 10 mm en V1
- Ondas T bajo voltaje, positivas al nacimiento en V1, que se negativiza a los 3-7 días. La persistencia de T positiva en V1 más allá de una semana sugiere HVD.

1-3 meses

- Disminución del eje QRS derecho, en general menor de +90°, normal hasta +125°
- Relación R/S en V2 alrededor de 1
- Frecuente patrón rsR' en V1, no anormal si el QRS no es ancho ni amplio

6 meses-3 años

- Eje QRS menor de + 90°
- Relación R/s en V1 menor o igual que 1 y Onda R dominante en V6 (dominancia izq)

3-8 años

- Progresión R/S del adulto en precordiales (S dominante en DPD y R dominante en DPI)
- Potenciales grandes en DPD. Ondas Q en DPI de gran amplitud, pero menor de 5 mm.

8-16 años

- Patrón R/S del adulto. Eje QRS entre 0 y + 90°
- Ondas T pueden ser positivas en V1, pero T negativas de V1 a V4 no se consideran patológicas a esta edad.

ALTERACIONES MÁS FRECUENTES

Hipertrofia auricular



Hipertrofia aurícula derecha: Ondas P altas > de 3mm



Hipertrofia aurícula izquierda: ondas P anchas > 0,10 seg.
En menores de 12 meses < 0,08seg.



Hipertrofia auricular combinada

Hipertrofia ventrículo derecho (HVD)

- Desviación del eje a la derecha para la edad del paciente. (En R.N. > 180°)
- Aumentos de fuerzas derechas por encima de lo normal para la edad del paciente:
 - R en V4r, V1, V2. Onda R pura (sin S) en V1 > 10 mm en R.N.
 - S en I, V6
 - Relación R/S < 1 en V6 en mayores de 1 mes
- El QRS puede estar ensanchado y acompañarse de alteraciones de la repolarización en precordiales derechas (inversión onda T, descenso ST → Patrón de tensión)
- T positiva en V1 en mayores de 3-4 días. (Puede ser normal en mayores 6 años)
- Patrón qR o qRs en V1 en R.N. es sugestivo
- Patrón RsR' en V1 con R' > 15 mm en menores de 1 año ó > 10 mm en mayores de 1 año. (Especialmente si complejo ancho y acompañado de alteraciones de repolarización).

Hipertrofia ventrículo izquierdo (HVI)

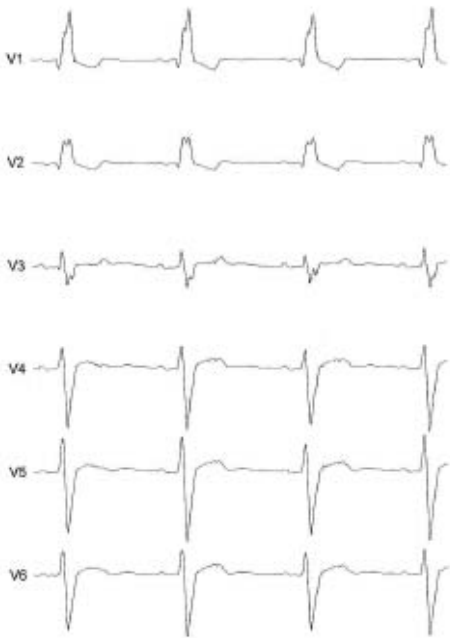
- Desviación del eje a la izquierda para la edad del paciente.
- Aumento por encima del LSN de: R en I,II,aVL, aVF, V5 ó V6 y S en V1 ó V2
- Q en V5 y V6 de 5 mm o más, con ondas T altas, simétricas es sugestivo
- Alteraciones de la onda T y segmento ST → patrón de tensión.
- La duración del QRS puede estar aumentada.

Bloqueo rama derecha (BRD)

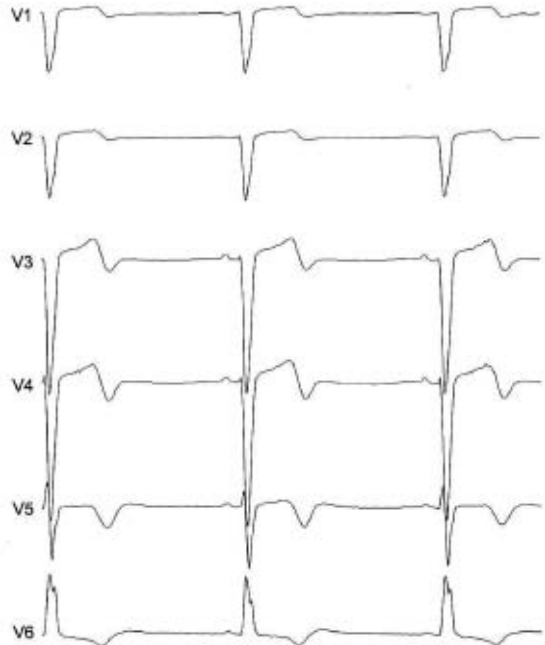
- Incompleto
Duración QRS no aumentada. Patrón rsR' en V1, normal en niños. Voltaje ondas r y R' dentro de la normalidad.
- Completo
QRS ancho con RSR' en V1. Desviación del eje a la derecha.
Puede haber potenciales excesivamente grandes, por falta de oposición de fuerzas del VI sin que exista hipertrofia, por ello en presencia de BRD no puede hacerse un diagnóstico seguro de HVD.
Aparece en niños sin cardiopatía y tras cirugía cardiaca, defecto septal auricular, anomalía de Ebstein y CoA en lactantes.

Boqueo rama izquierda (BRI)

- Desviación eje a la izquierda con duración QRS aumentada
- Pérdida Q en I, V5, V6
- S ancha en V1,V2 y R anchas y empastada en V5,V6, aVL y DI
- Es frecuente descenso ST e inversión T en V4-V6
- Los voltajes QRS pueden ser mayores de lo normal por la asincronía de la despolarización de los ventrículos, por ello en presencia de BRI no puede hacerse el diagnóstico de HVI.
- Raro en niños, aparece en adultos por cardiopatía isquémica e HTA.



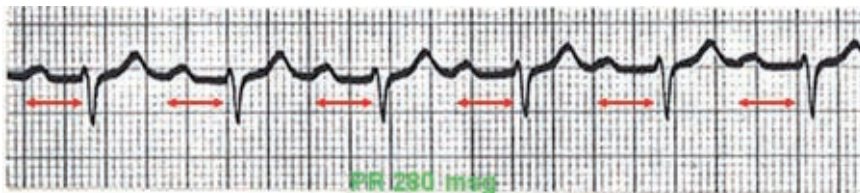
Bloqueo de rama derecha



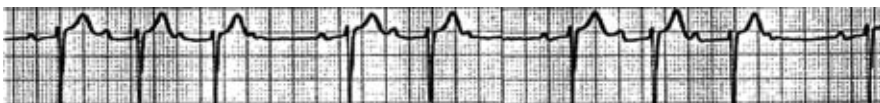
Bloqueo de rama izquierda

Bloqueo auriculo ventriculares

Bloqueo AV 1º grado: el intervalo PR se prolonga más del límite superior de lo normal para su edad (Tabla 1). No progresa a bloqueos de mayor grado. Aparece en niños sanos, procesos infecciosos e intoxicación por digital, salvo en este caso no requiere tratamiento.



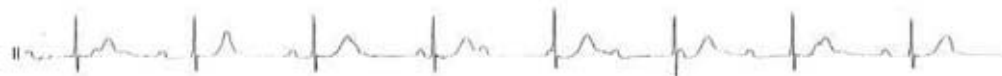
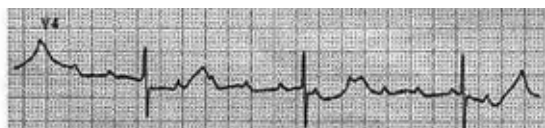
Bloqueo Av 2º grado tipo I de Mobitz (Wenkebach): alargamiento progresivo del PR hasta que aparece una onda P que no conduce, con la pérdida de un QRS. Aparece en personas con tono vagal exaltado, durante el sueño (sin significado patológico), miocarditis e intoxicación por digital.



Bloqueo Av 2º grado tipo II de Mobitz: aparece conducción AV normal intercalado con ondas P bloqueadas sin complejos QRS. Puede evolucionar a bloqueo completo



Bloqueo Av completo: ondas P completamente bloqueadas, con frecuencia auricular y ventricular independientes, generalmente la frecuencia ventricular es más lenta y regular. El complejo QRS es normal (estrecho) si se origina en el nódulo AV o ancho si el origen es por debajo de la bifurcación del haz de His. En Pediatría frecuentemente es congénito por conectivopatía (lupus) materna.



Arritmia sinusal (respiratoria): con la inspiración aumenta la F.C y con al espiración se enlentece, aparece un ritmo irregular cíclico. Es fisiológico.



Taquicardia sinusal



Bradycardia sinusal



Marcapasos auricular migratorio

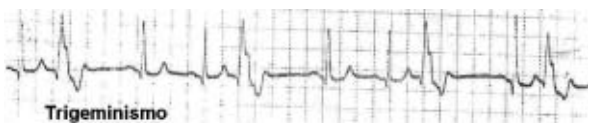
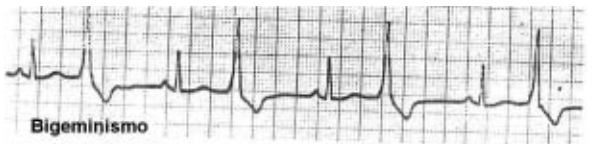
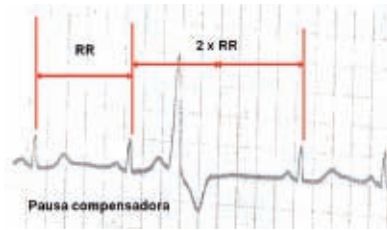
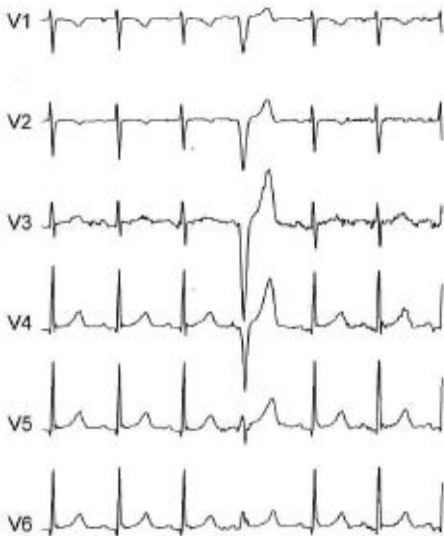


Varias ondas P con morfología diferente, seguidas de complejos QRS normales. El intervalo PR puede ser variable. Es benigna, no tratamiento.

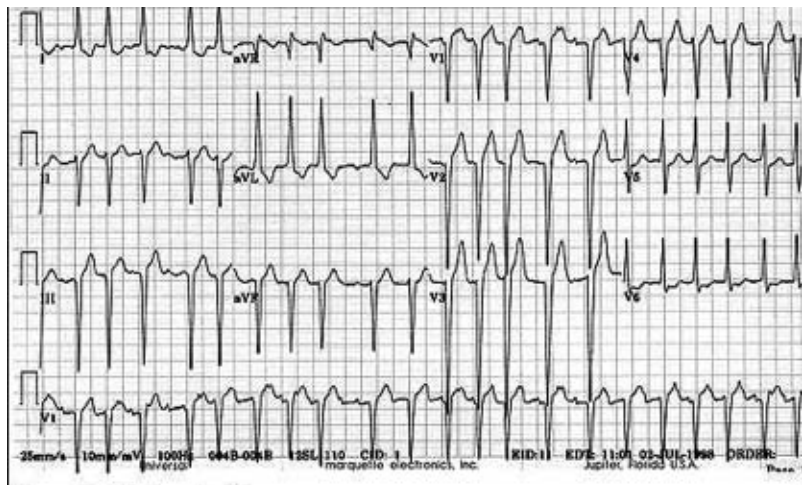
Extrasitoles supraventriculares: contracción precoz de origen auricular (onda P anormal precedente) o nodal (no onda P visible o posterior al QRS), siendo el QRS normal. No pausa compensadora. Son muy frecuentes, benignas y no precisan tratamiento.



Extrasistoles ventriculares: Contracciones prematuras de origen ventricular, QRS anchos, onda T suele estar opuesta al QRS, se bloquean en el nodo y llegan a aurícula despolarizando el seno (dejan pausa compensadora). Muy frecuentes en la adolescencia. Criterios de benignidad: Unifocales (todos misma morfología), baja densidad (menos de 30/hora), desaparecen o disminuyen con el ejercicio, no son precoces (R sobre T), no acoplamientos (bigeminismo, trigeminismo) ni pareados, no asociados a cardiopatía.



Taquicardia supraventricular: F.C. entre 150- 250 lxm. Generalmente de QRS estrecho aunque pueden ser anchos cuando hay conducción aberrante. Pueden aparecer ondas P precedentes anómalas, retrogradas o no visualizarse.



Síndrome de Wolf Parkinson White (WPW): Hablamos de preexcitación cuando un impulso auricular, utilizando una vía accesoria, puede iniciar la despolarización ventricular de forma más precoz que por la vía normal. La forma más frecuente es el WPW, caracterizado por:

1. Presencia de onda delta: representa el inicio de la despolarización ventricular por la vía accesoria. Aparece como un empastamiento inicial en la onda R o S ensanchandola.
2. PR corto (tabla 1): como consecuencia del inicio precoz de la despolarización.
3. QRS anchos: la onda delta y el QRS normal se fusionan apareciendo un ensanchamiento del mismo, generalmente también suelen estar aumentados de voltaje, por ello no puede hacerse el diagnóstico fiable de hipertrofia ventricular en presencia de WPW.
4. La onda T puede ser opuesta a la máxima deflexión del QRS con QT prolongado.



Taquicardia ventricular: Toda taquicardia con QRS anchos sin ondas P visibles, será considerada de origen ventricular hasta que no se demuestre lo contrario. Consiste en una serie de 3 o más extrasistoles ventriculares con una frecuencia de 120-200 lxm. La onda T suele estar opuesta a la deflexión principal del complejo QRS. Es rara en Pediatría y grave.



Fibrilación ventricular: Patrón extraño de morfología variable, rápido e irregular. Situación muy grave de parada cardiaca. Requiere desfibrilación inmediata.



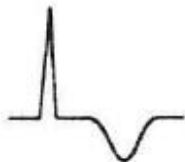
Pericarditis: alteraciones evolutivas en el ECG por lesion subepicardica del miocardio.



Momento agudo: elevación del ST en muchas derivaciones de miembros y precordiales sobretodo del ventrículo izquierdo



A los 2-3 días ST se normaliza, la onda T se hace pequeña y positiva



2-4 semanas después inicio, T se invierte con ST isoelectrico. Puede mantenerse uno o dos meses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Myung K. Park. *Capítulo 3, Electrocardiografía. En Cardiología Pediátrica. 5ª edición. Barcelona, Elsevier 2008.*
2. Park MK, Guwtheroth W. *El electrocardiograma pediátrico. 3ª edición. Madrid, Editorial Mosby; 1994*
3. Dubin D. *Electrocardiografía práctica. Madrid, Editorial Mc Graw-Hill Interamericana; 3ª Edición; 1986.*
4. Ward Ed., Walsh P. *Capítulo 12, Electrocardiografía e introducción a las técnicas electrofisiológicas. En Nadas Cardiología Pediátrica. 1ª edición. Madrid. Editorial Mosby; 1993.*
5. P.J. Schwartz et al. *Guidelines for the interpretation of the neonatal electrocardiogram. European Heart Journal 2002 23(17):1329-1344; Copyright © 2002 by the European Society of Cardiology.*
6. Dr. Campos Sampedro. *La utilidad del ECG en la Pediatría extrahospitalaria. <http://www.spapex.org/taller/ecgprimaria.pdf>.*
7. M. O'Connor, N. McDaniel, W. Brady. *The pediatric electrocardiogram Part I: Age-related interpretation. The American Journal of Emergency Medicine, (2008) Volume 26. Issue 2. Pages 506-512*
8. M. O'Connor, N. McDaniel, W. Brady. *The pediatric electrocardiogram Part II: Dysrhythmias. The American Journal of Emergency Medicine, (2008) Volume 26. Issue 3. Pages Pages 348-358.*