

I CURSO VIRTUAL AVANZADO DE ELECTROCARDIOGRAMA Y VECTOCARDIOGRAMA NORMAL Y PATOLÓGICO EN INTERNET PROF. MAURICIO ROSENBAUM



CLASE 5: ECG NORMAL EN NIÑOS Y ANCIANOS

Prof. Dr. ANDRÉS RICARDO PÉREZ RIERA

Jefe del Sector de Electrovectocardiografía
Facultad de Medicina de la Fundación ABC
Santo André – San Pablo – Brasil



***“Parece ser uno de esos casos
simples que resultan
extremadamente difíciles”***

Sherlock Holmes.

ECG EN PREMATUROS

- FRECUENCIA CARDÍACA (FC):

Algunos autores admiten que hasta 210 lpm puede ser normal.

FC promedio de 125 lpm.

Límite inferior de la normalidad: 100 lpm en la vigilia y 80 lpm durante el sueño. Posible bradicardia relativa entre 70 lpm a 80 lpm¹.

1) Walsh, S. Z.: Evolution of the Electrocardiogram of Healthy Premature Infants during the First Year of Life, Acta Paediat. (Scand)., suppl.145: 1963:1.

ECG EN PREMATUROS

- RITMO:

La arritmia sinusal fásica o respiratoria es la regla.
Se observa elevada incidencia de escapes de la unión.

- ONDA P:

SAP: entre 0° y 90° . Duración: $60 \text{ ms} \pm 2 \text{ ms}$.

Voltaje: el límite máximo aceptado es 2,5 mm (otros autores admiten 3 mm).

Polaridad: siempre positiva en DII, DI y aVR y de V_3 a V_6 siempre negativa en aVR, variable en DIII, aVL, V_1 y V_2 .

En las dos últimas puede ser "plus-minus".

En los prematuros es frecuente la inversión de polaridad por ritmo de la unión o del seno coronario.

ECG EN PREMATUROS

Intervalo PR: discretamente más corto que el RN a término.
En promedio 90 ms (0,09 s).

Eje del QRS (SAQRS) en los planos frontal y horizontal:

PF: + 85° en promedio.

PH: en el cuadrante anterior izquierdo.

En el RN a término más a la derecha.

Duración del QRS: discretamente menor. En promedio 40 ms (0,04 s), pudiendo alcanzar como límite máximo hasta 70 ms.

Voltaje del QRS: bajo voltaje en las derivaciones bipolares de los miembros; luego de 30 días el voltaje aumenta en las precordiales izquierdas, pudiendo confundirse con SVI.

ECG EN PREMATUROS

Morfologías del QRS en las diversas derivaciones:

Revela menor predominancia del VD. Así, hasta las 31 semanas el peso del ventrículo izquierdo es mayor que el derecho; a las 33 semanas de gestación la relación peso VI/peso VD = 1/1 y en el RN a término esta relación es de 0,8/1¹.

Esta menor predominancia derecha (o ausencia) se traduce en el ECG del prematuro por:

1) Sreenivasan V, et al. Am J Cardiol 1973; 31:57-63.

ECG EN PREMATUROS

- 1) Mayor incidencia de ondas Q profundas en las precordiales izquierdas indicando una buena manifestación de los potenciales izquierdos.
- 2) Frecuentes complejos del tipo qR en V_6 . El límite máximo normal de la duración de la onda Q es de 20 ms (0,02 s o $\frac{1}{2}$ cuadradito) y con profundidad máxima normal de 8 mm. Nunca deben existir en lactantes ondas Q en DI y aVL. Su presencia sugiere origen anómalo de la coronaria izquierda, de la pulmonar o síndrome de Bland-White-Garland (está presente en más del 80% de los casos). En esta entidad la profundidad de la onda Q en DI es usualmente mayor que 50% del voltaje de la onda R que le sigue.

ECG EN PREMATUROS

- 3) Menor voltaje de la onda R en V_1 y V_{4R} .
- 4) Onda R de mayor voltaje en V_6 . Frecuente qR en esta derivación.
- 5) Relación R/S en las precordiales: en el 35% de los casos, la relación R/S en V_1 es menor que 1 (complejos del tipo rS) lo que revela predominio izquierdo (en el RN a término esta relación siempre es mayor que 1).

SEGMENTO ST / ONDA T: bajo voltaje. Casi siempre onda T negativa en V_1 .

VCG EN PREMATUROS

En el PH a diferencia del RN a término, el bucle tiene una rotación antihoraria y se localiza a la izquierda predominantemente.

En el PF el AQRS se encuentra a la izquierda de $+90^{\circ}$ mientras que en el RN a término a la derecha de $+90^{\circ}$.

El vector máximo en el plano frontal se encuentra alrededor de los $+80^{\circ}$.

El bucle T en el PH está dirigido hacia atrás y a la izquierda.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

CONCEPTO DE RECIÉN NACIDO: este período incluye las cuatro primeras semanas de vida (de 0 a 28 días).

Algunos autores consideran que la fase neonatal son sólo las tres primeras semanas de vida (0 a 21 días).

La cuarta, quinta y sexta semanas se denominan **FASE TRANSICIONAL** y a partir de ésta, **FASE JUVENIL**.

- 1) Cooksey JD, Dunn M, Massie E.: Clinical Vectorcardiography and Electrocardiography. Second Edition. Year Book Medical Publishers, Inc.; Chicago. London. Chapter 12, pg 206-271. 1977.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

- FRECUENCIA CARDÍACA:

Límite superior 180 lpm en la vigilia y 160 lpm durante el sueño. El límite inferior normal es de 100 lpm en la vigilia y 80 lpm durante el sueño. Durante los siete primeros días de vida el límite inferior es de 90 lpm.

- RITMO:

Sinusal. Se observa frecuencia elevada de arritmia sinusal fásica.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

- ONDA P

SAP: el recién nacido presenta tendencia al desvío de SAP hacia la izquierda entre 0° y $+30^{\circ}$ en especial en las primeras 24h de vida: onda P negativa en DII.

Puede ser normal entre los rangos extremos entre -30° y $+120^{\circ}$. En el primer día de vida el límite máximo aceptable como normal es de $+90^{\circ}$ ¹.

Duración: 40 a 80 ms.

Máximo voltaje: 2,5 mm.

Polaridad: en las precordiales, positiva de V_3 a V_6 . Puede ser “plus-minus” en V_1 y positiva en el 90% de los casos en V_2 .

1) Ziegler, R. F. *Electrocardiographic Studies in Normal Infants and Children*, Charles V Thomas, Publisher, Springfield, Ill., 1951.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

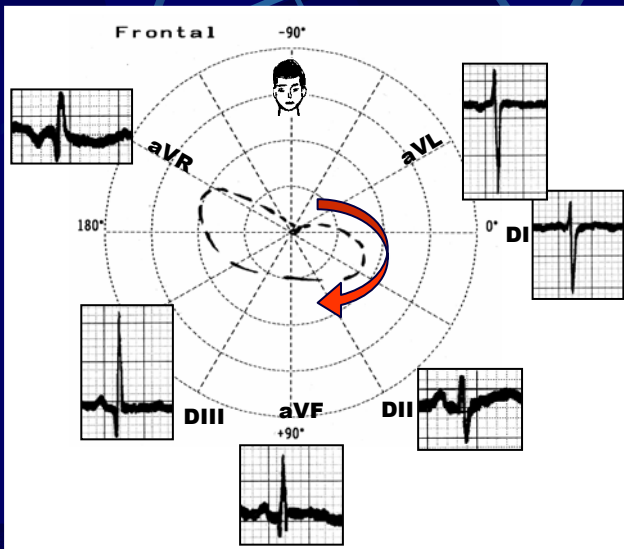
- INTERVALO PR:

De 0,08 s a 0,12 s (80 ms a 120 ms).

Nótese que el promedio de duración del intervalo PR disminuye progresivamente en el primer mes de vida.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

PLANO FRONTAL

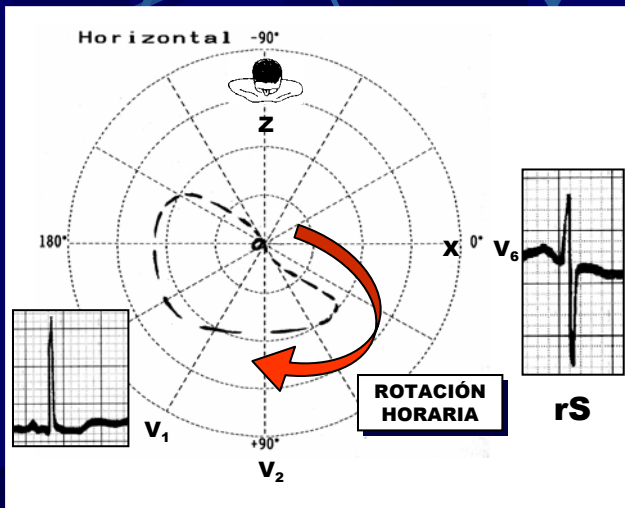


- AQRS EN EL PLANO FRONTAL:

En promedio alrededor de $+125^{\circ}$ pudiendo alcanzar los 180° , es decir, en el cuadrante inferior derecho: AQRS a la derecha. Voltaje del QRS mayor en DIII que en DII.

ECG/VCG NORMAL EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO EN EL PLANO HORIZONTAL

RECIÉN NACIDOS EN LAS PRIMERAS 24H – PLANO HORIZONTAL

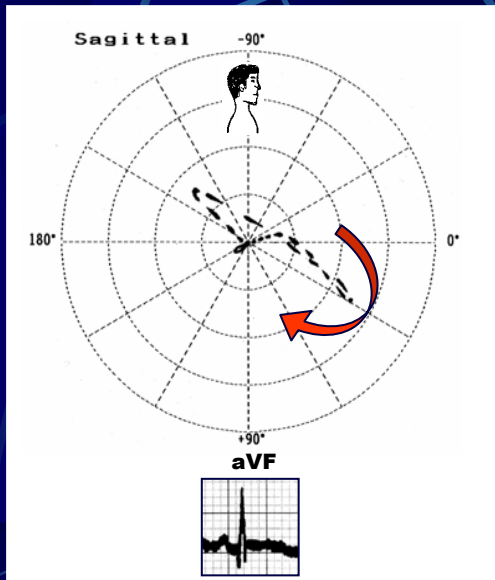


En el PH el bucle QRS localizado en el cuadrante anterior derecho: onda R prominente en V₁ y V₄R con R>S y en V₆ rS.

Bucle QRS de rotación horaria.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

PLANO SAGITAL



- AQRS EN EL PLANO SAGITAL:

Bucle QRS localizado en el cuadrante ántero-inferior y habitualmente de rotación horaria.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

- **Duración del QRS:** promedio 50 ms. Puede alcanzar los 65 ms.
- **Voltaje del QRS:** relativamente pequeño en las derivaciones de los miembros.
- **Morfología del QRS en las diversas derivaciones:** V_1 , V_2 : Rs o R pura. El límite normal de la relación R/s en V_1 es hasta 6,5. El voltaje de la onda R en V_1 aumenta durante el primer mes y luego de los 30 días disminuye paulatinamente. Son frecuentes las muescas en las ondas R y S de V_1 . Si el voltaje de la onda R fuese igual o mayor que 10 mm, sugiere fuertemente sobrecarga ventricular derecha (SVD); sin embargo, puede no existir este diagnóstico hasta con 29 mm en los primeros siete días de vida y 26 mm en los 21 días restantes. El voltaje de la onda R disminuye rápidamente en los siete primeros días de vida¹.

1) Walsh SZ, et al. Br Heart J 1963;25:784.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

5 DÍAS DE VIDA



Nótese onda R de gran voltaje en V1, señalando la predominancia del VD en el recién nacido normal.

LÍMITES MÁXIMOS NORMALES DEL VOLTAJE DE LA ONDA R EN V_1 EN LOS DIVERSOS GRUPOS ETARIOS

Edad	Altura máxima (mm)
0 a 24 horas	20
1 a 7 días	29
7 a 21 días	26
8 días a 3 meses	20

El patrón qR sugiere SVD grave, L-transposición o ventrículo único. Puede ocasionalmente existir q embrionaria en las primeras horas de vida en el RN a término en ausencia de SVD.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

-RELACIÓN R/S: siempre mayor que 1 en V_1 y V_2 .

Progresión de la relación R/S en las precordiales: Observamos inversión completa de progresión adulta de R/S en las precordiales. En otras palabras, pérdida de aumento progresivo de voltaje de la onda R de V_1 hasta V_5 y progresiva disminución de la profundidad de la onda S.

Resumiendo: onda R dominante en las precordiales derechas V_{4R} , V_1 y V_2 y onda S dominante en V_5 y V_6 .

La progresión adulta de R/S en las precordiales es rara en el primer mes de vida, y cuando está presente sugiere SVI o prematuridad.

V_5 V_6 : qRS, rS o RS. Ondas S siempre profundas en estas derivaciones, pudiendo alcanzar los 10 mm de límite máximo en el nacimiento¹.

1) Rao OS, et al. J. Electrocardiol. 1985;18: 309.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

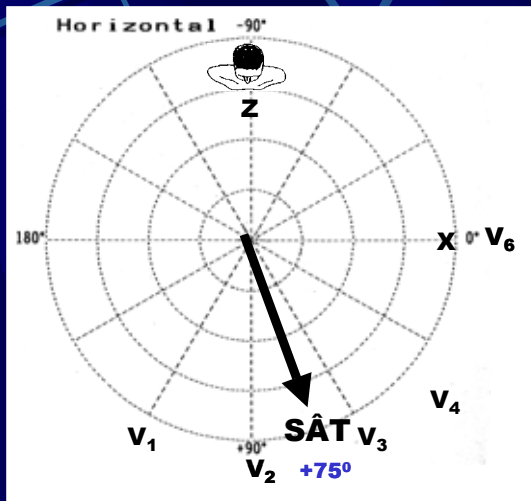
- ONDA T:

Onda T: puede ser de polaridad positiva en V_1 en el primer día de vida, permaneciendo negativa desde el tercer día. La onda T positiva más allá de este tiempo sugiere SVD.

El SAT en el PH en el momento del nacimiento apunta hacia adelante y a la izquierda cerca de la derivación V_3 : $+75^\circ$. Entre 1h y 6h de vida, el SAT se traslada aun más hacia la derecha, cerca de los $+100^\circ$. Por lo tanto, ocasionalmente la onda T puede ser negativa en V_6 . (SAT en $+100^\circ$).

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

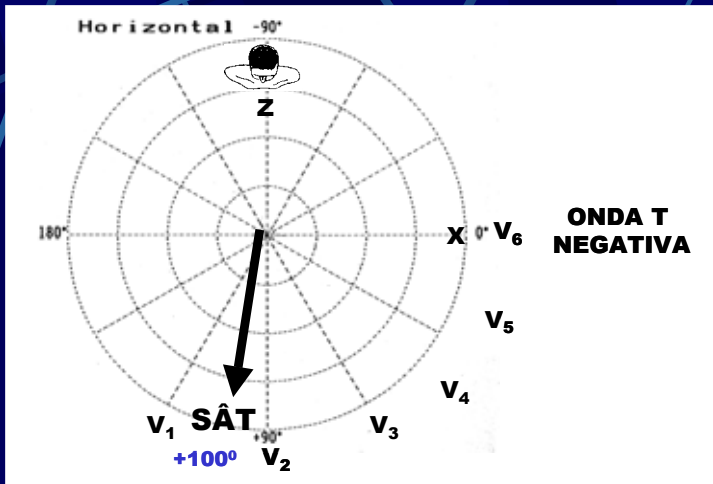
SAT NORMAL EN RECIÉN NACIDOS EN EL PH



En el recién nacido, el SAT apunta hacia la derivación V₃, es decir, alrededor de los +75°.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

SAT NORMAL ENTRE 1h Y 6h DE VIDA EN EL PH



Entre 1h y 6h de vida: el SAT se mueve hacia la derecha, cerca de los $+100^\circ$. En estas pocas horas iniciales, la polaridad de la onda T es negativa en V_6 porque el SAT está localizado en el hemicampo negativo de esta derivación (SAT en $+100^\circ$).

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

- Segmento ST / Onda T:

Onda T: después de las 72h de vida se dirige hacia atrás y a la izquierda, y el SAT se encuentra alrededor de los -45° . Desde esta localización, el SAT se traslada progresivamente hacia adelante.

En presencia de SVD el SAT en los niños después de 72h de vida y menores de 6 años continúa en el hemicampo positivo de V_1 contrariamente de lo que sucede en condiciones normales, así, se registra como positiva en esta derivación.

La onda T positiva en V_1 luego de los tres días de vida y hasta los 6 años, cuando la relación R/S en esta derivación es mayor que 1, constituye una señal importante de SVD.

ECG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

- QTc:

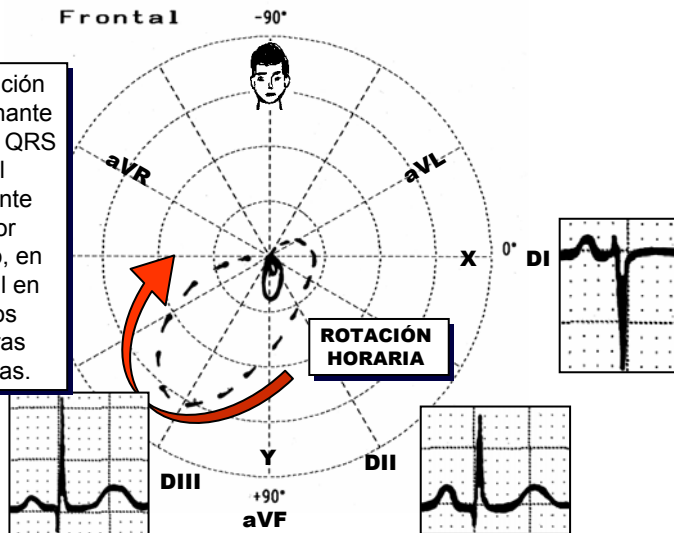
El QTc se obtiene dividiendo el intervalo QT medido en segundos por la raíz cuadrada de RR en segundos (fórmula de Bazett).

En el RN el QTc es mayor y puede ser normal hasta 490 ms (0,49 s). Algunos autores dan como límite máximo una cifra algo menor para el QTc: 450 ms en los RN y 440 ms luego de esta edad.

VCG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

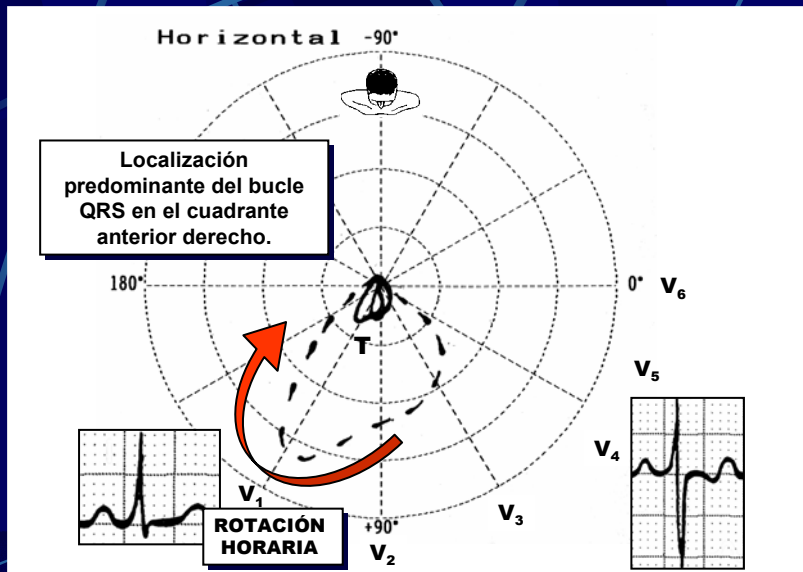
PLANO FRONTAL

Localización predominante del bucle QRS en el cuadrante inferior derecho, en especial en las dos primeras semanas.



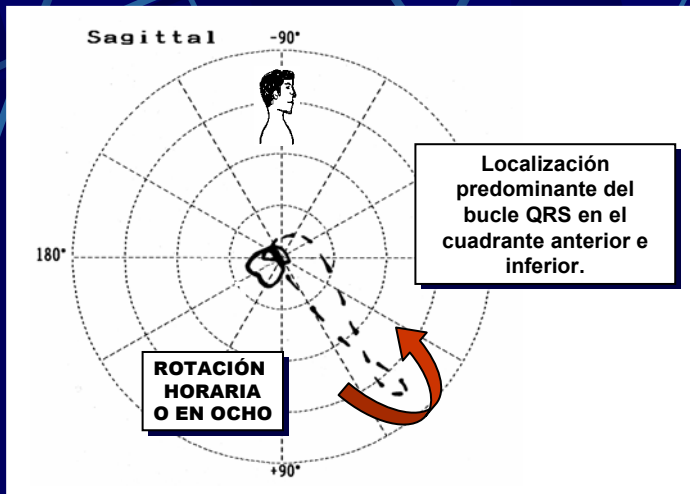
VCG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

PLANO HORIZONTAL



VCG EN RECIÉN NACIDOS A TÉRMINO

PLANO SAGITAL DERECHO (PSD)



Luego de las 48h de vida, rotación antihoraria en el PSD del bucle QRS indica SVD.

ECG EN LACTANTES DE UNO A SEIS MESES

- **FRECUENCIA CARDÍACA:** 106 lpm a 186 lpm.

Límite máximo en la vigilia 186 lpm y durante el sueño 120 lpm.

Límite mínimo de 106 lpm de uno a tres meses y 120 lpm hasta los seis meses.

- **RITMO:** sinusal.

- **ONDA P:**

SAP: entre $+30^{\circ}$ y $+90^{\circ}$. Promedio 56° .

Duración: menor que 80 ms.

Voltaje: promedio 1,5 mm y límite superior hasta 2,5 mm. Para las precordiales derechas el límite máximo es de 1,5 mm.

Polaridad: positiva en DII, DI y aVF. Negativa en aVR. Variable en DIII y aVL. Para las precordiales siempre positiva de V_3 a V_6 y variable en V_1 y V_2 .

ECG EN LACTANTES DE UNO A SEIS MESES

-INTERVALO PR: 90 ms a 140 ms. Nótese que el promedio de la duración del PR disminuye progresivamente en el primer mes de vida.

- COMPLEJO QRS:

SAQRS EN LOS PLANOS FRONTAL Y HORIZONTAL:

PF: menos a la derecha, usualmente menor que $+90^{\circ}$. Puede ser normal hasta $+125^{\circ}$. Onda R de aVF > onda R de DIII.

Duración del QRS: máximo 80 ms.

Voltaje del QRS: frecuentemente voltaje importante en las precordiales que se confunde con sobrecarga biventricular (SBV).

ECG EN LACTANTES DE UNO A SEIS MESES

- COMPLEJO QRS:

MORFOLOGÍA DEL QRS EN LAS PRECORDIALES:

Relación R/S en V_2 cerca de 1.

Relación R/S en V_1 y V_{4R} mayor que 1.

Posible patrón trifásico en V_1 : RSR'.

Voltaje de la onda R de V_1 mayor que la onda R de V_6 . A los seis meses puede ser igual.

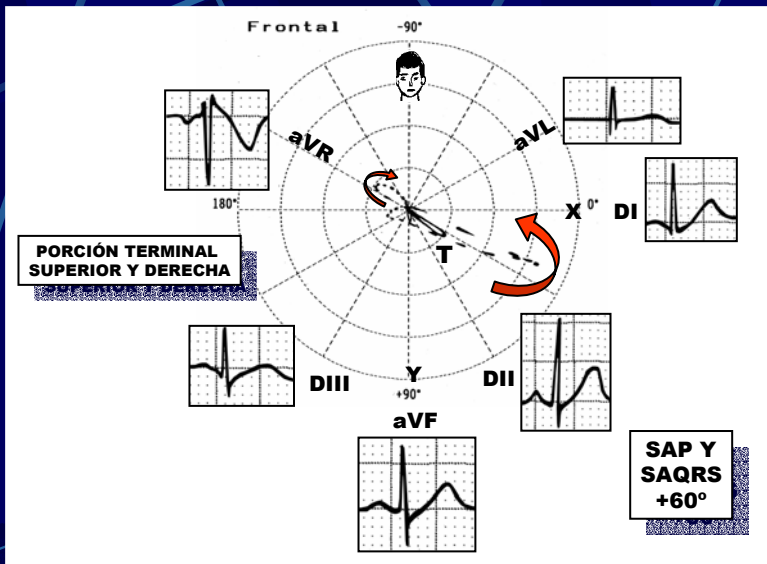
Frecuente voltaje amplio del QRS en las precordiales que puede confundirse con SBV.

Deflexión intrínseca en V_6 hasta 30 ms.

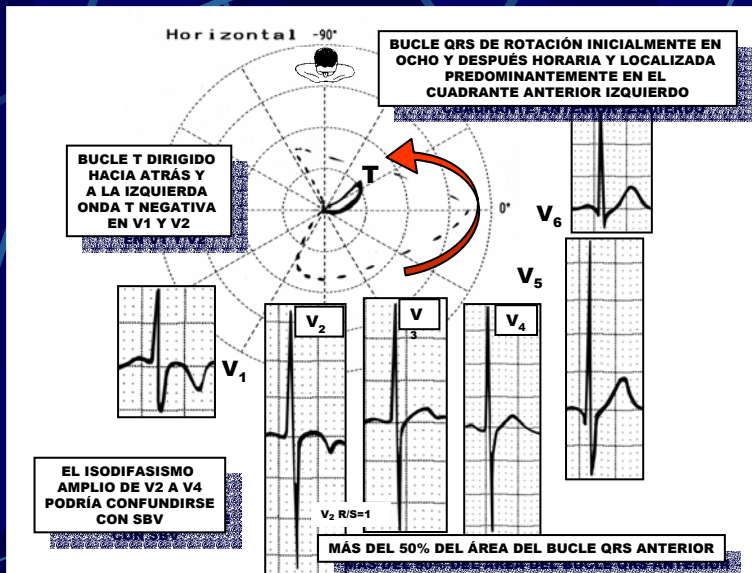
- **ONDA T:** Onda T negativa en V_1 .

Ángulo QRS/T: menor que 60° .

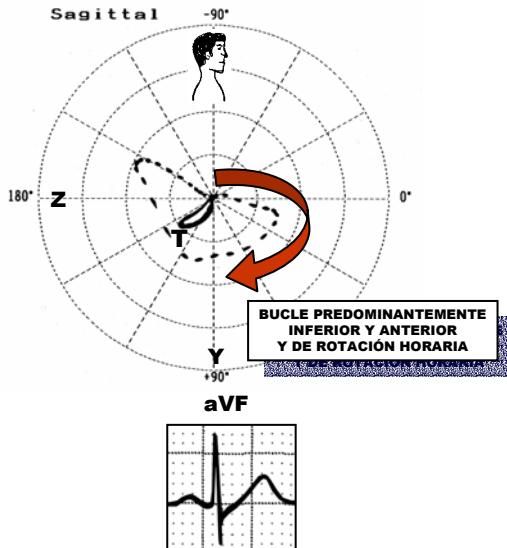
CORRELACIÓN ECG/VCG EN LACTANTE NORMAL DE SEIS MESES PLANO FRONTAL



CORRELACIÓN ECG/VCG EN LACTANTE NORMAL DE SEIS MESES PLANO HORIZONTAL



CORRELACIÓN ECG/VCG EN LACTANTE NORMAL DE SEIS MESES PLANO SAGITAL DERECHO



EVOLUCIÓN DEL BUCLE QRS EN EL PLANO HORIZONTAL



**RECIÉN NACIDO
(0 A 30 DÍAS DE VIDA)**

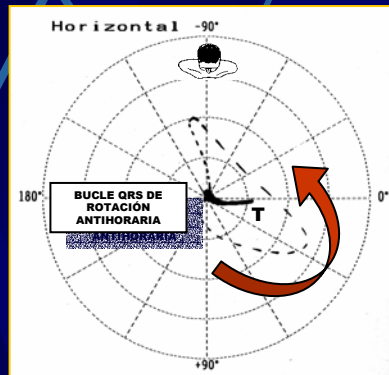


**LACTANTE
(30 A 60 DÍAS DE VIDA)**

EVOLUCIÓN DEL BUCLE QRS EN EL PLANO HORIZONTAL



LACTANTE
(LUEGO DE 90 DÍAS DE VIDA)



NIÑO
(LUEGO DE LOS 8 AÑOS DE VIDA)

ECG Y VCG EN NIÑOS DE SEIS MESES A TRES AÑOS

- **FRECUENCIA CARDÍACA:** 90 lpm a 120 lpm.

- **RITMO:** sinusal.

- **ONDA P:**

SAP: entre 0° y 90° .

Duración: hasta 80 ms.

Voltaje: límite máximo 3 mm.

Polaridad: ídem al grupo etario anterior.

- **INTERVALO PR:** el límite inferior continúa siendo 90 ms y el superior hasta 150 ms (0,15 s) para frecuencias entre 100 y 120 lpm.

ECG Y VCG EN NIÑOS DE SEIS MESES A TRES AÑOS

- COMPLEJOS QRS

SAQRS EN LOS PLANOS FRONTAL Y HORIZONTAL:

PF: usualmente menor que $+90^{\circ}$. En promedio entre $+80^{\circ}$ y $+60^{\circ}$.

PH: en el cuadrante anterior izquierdo.

Duración del QRS: en promedio 60 ms. Siempre menor que 80 ms.

Voltaje del QRS: muchos de estos niños muestran voltaje del QRS aumentado, pudiendo confundirse con SBV.

ECG Y VCG EN NIÑOS DE SEIS MESES A TRES AÑOS

- MORFOLOGÍAS DEL QRS EN LAS PRECORDIALES:

- 1) Relación R/S en V_1 cerca o menor que 1: RS o rS. El promedio del voltaje de R y de S en esta derivación es de 9 a 10 mm.
- 2) Frecuente patrón trifásico: rsr' o rSR' en V_1 o de V_1 a V_3 .
- 3) Onda R predominante en V_6 . El voltaje de la onda R en esta derivación en promedio es de 12 mm a 13 mm, pudiendo alcanzar 24 mm, mientras que la profundidad promedio de la onda q u onda s es de 2 mm.
- 4) Onda R de v_6 mayor que onda R de v_1 .

ECG Y VCG EN NIÑOS DE SEIS MESES A TRES AÑOS

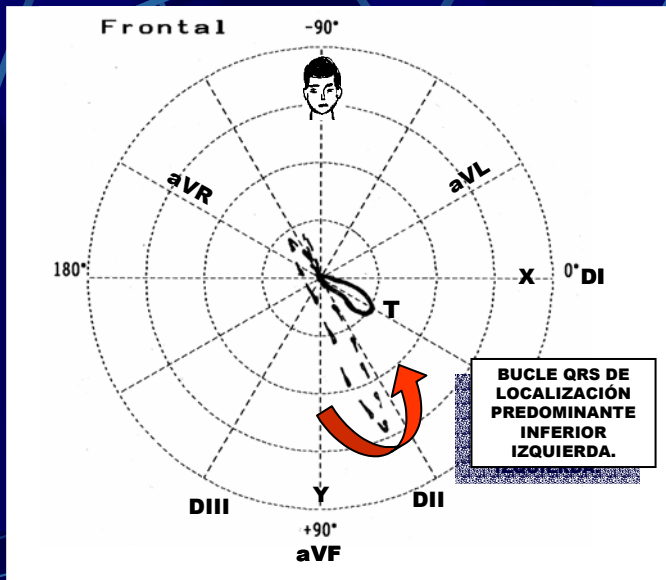
Segmento ST: el segmento ST luego de un año puede mostrar supradesniveles de hasta 3 mm en las precordiales derechas.

Onda T: de dirección posterior y a la izquierda.

Ángulo QRS/T: puede ser normal hasta 90° en los planos frontal y horizontal.

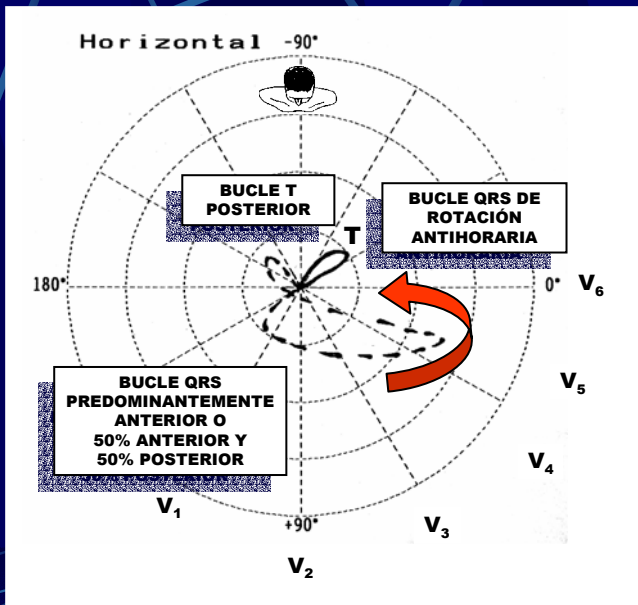
VCG EN NIÑOS DE SEIS MESES A TRES AÑOS

PLANO FRONTAL



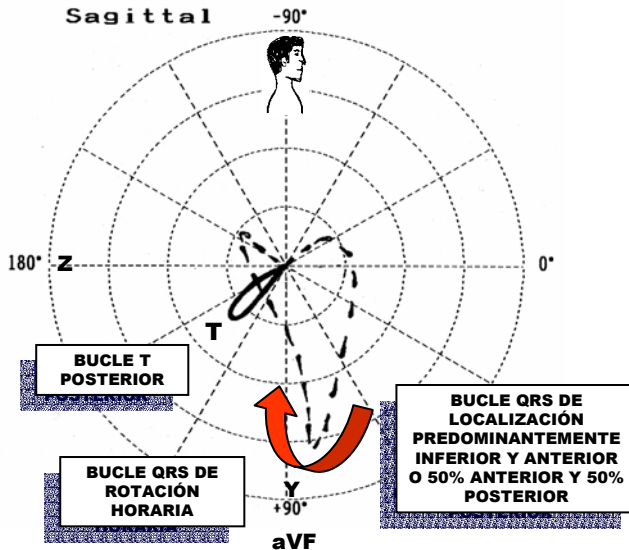
VCG EN NIÑOS DE SEIS MESES A TRES AÑOS

PLANO HORIZONTAL



VCG EN NIÑOS DE SEIS MESES A TRES AÑOS

PLANO SAGITAL DERECHO



ECG EN NIÑOS DE TRES A OCHO AÑOS

- FRECUENCIA CARDÍACA:

Límite mínimo normal: a los tres años 80 lpm, a los 4 años 85 lpm, a los 6 años 65 lpm, luego de esta edad igual a los adultos: 60 lpm.

Límite máximo normal: a los tres años 120 lpm, a los 4 años 115 lpm, luego de los 6 años igual al adulto: 100 lpm.

- RITMO: sinusal.

- ONDA P:

SAP: entre 0° y $+90^{\circ}$. Promedio $+60^{\circ}$.

Duración: hasta 100 ms.

Voltaje: límite máximo 2,5 mm.

Polaridad: igual al grupo etario anterior.

ECG EN NIÑOS DE TRES A OCHO AÑOS

-INTERVALO PR: promedio 130 ms (0,13 s). Límite máximo normal 160 ms para frecuencias entre 80 y 120 lpm.

- SAQRS EN LOS PLANOS FRONTAL Y HORIZONTAL:

PF: promedio $+60^{\circ}$. Puede variar entre -5° y $+90^{\circ}$.

PH: levemente posterior intermedio o eventualmente anterior. Relación R/S en V_2 menor, igual o mayor que 1 respectivamente.

Predomina el isodifasismo en V_2 , es decir, AQRS en el PH intermedio y apuntando hacia X.

ECG EN NIÑOS DE TRES A OCHO AÑOS

- **Duración del complejo QRS:** promedio 70 ms límite máximo 80ms.

- **Relación R/S en las precordiales:**

Inicia la llamada “progresión adulta” de la relación R/S en las precordiales, es decir, aumento progresivo del voltaje de la onda R en V_1 hasta V_5 y concomitante disminución de S hasta V_6 .

ECG EN NIÑOS DE TRES A OCHO AÑOS

- VOLTAJE DE LOS COMPLEJOS QRS EN LAS PRECORDIALES:

V_1 : voltaje promedio de la onda R 7 mm. Máximo 18 mm.

Profundidad media de la onda S 14 mm. Máximo 30 mm.

V_5 : voltaje promedio de la onda R 21 mm. Máximo 36 mm.

Profundidad media de la onda q 2 mm. Máximo hasta 6 mm.

Profundidad media de la onda S 5 mm. Máximo 14 mm.

V_6 : voltaje promedio de la onda R 14 mm. Máximo 24 mm.

Profundidad media de la onda q 1,5 mm. Máximo hasta 4,5 mm.

Profundidad media de la onda S 1 mm. Máximo 5 mm.

ECG EN NIÑOS DE TRES A OCHO AÑOS

- **FRECUENCIA CARDÍACA:** igual al adulto: 60 lpm a 100 lpm.

- **RITMO:** sinusal.

- **Onda P:**

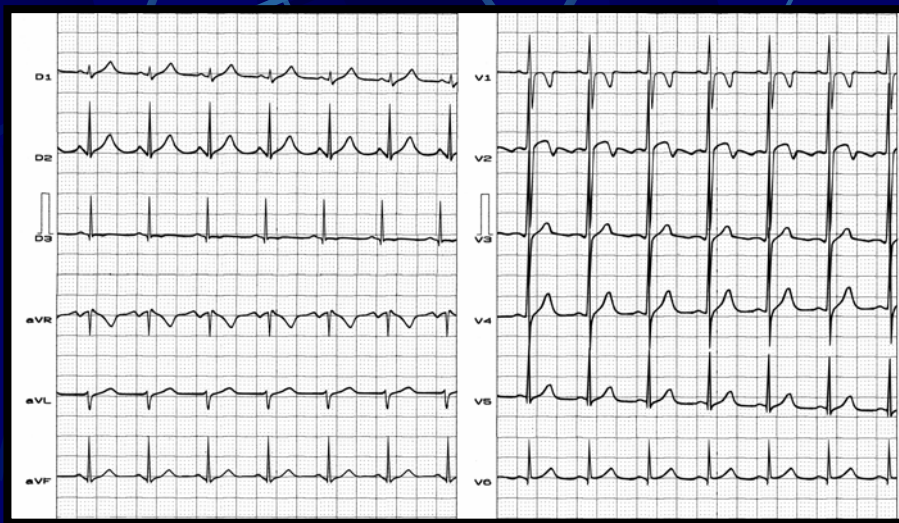
SAP: entre 0° y 90° . Valores más allá de $+75^{\circ}$ sólo se observan en jóvenes longilíneos asténicos.

Duración: hasta 90 ms hasta los 12 años y 100 ms desde esta edad hasta los dieciséis.

Voltaje: límite máximo 2,5 mm.

Polaridad: semejante al grupo etario anterior.

ECG EN NIÑOS DE TRES A OCHO AÑOS



ECG de niño normal de 4 años de edad. Se observa patrón juvenil de onda T en V1 y V2.

ECG DE LOS OCHO AÑOS A LOS DIECISÉIS AÑOS

- **INTERVALO PR:** hasta 180 ms (0,18 s) para adolescentes para frecuencias entre 80 y 120 lpm.

- **SAQRS EN LOS PLANOS FRONTAL Y HORIZONTAL:**

PF: promedio $+55^{\circ}$. Puede variar entre $+120^{\circ}$ y $+25^{\circ}$.

PH: levemente posterior intermedio o eventualmente anterior: relación R/S en V_2 menor, igual o mayor que 1.

- **DURACIÓN DEL QRS:** promedio 70 ms. Límite máximo normal 90 ms hasta los 12 años y 100 ms hasta los 16 años.

- **RELACIÓN R/S EN LAS PRECORDIALES:** progresión adulta de la relación R/S en las precordiales, es decir, aumento progresivo del voltaje de la onda R hasta V_5 y concomitante disminución de la onda S hasta V_6 .

ECG DE LOS OCHO AÑOS A LOS DIECISÉIS AÑOS

-VOLTAJE DE LOS COMPLEJOS QRS EN LAS PRECORDIALES:

V_1 : voltaje promedio de la onda R 6 mm.

Profundidad media de la onda S 15 mm. Máximo 25 mm.

V_5 : voltaje promedio de la onda R 20 mm. Máximo 34 mm.

Profundidad media de la onda q 1,5 mm. Máximo hasta 4 mm.

Profundidad media de la onda S 5 mm. Máximo 16 mm.

V_6 : voltaje promedio de la onda R 14 mm. Máximo 24 mm.

Profundidad media de la onda q 1,5 mm. Máximo hasta 4 mm.

Profundidad media de la onda S 1 mm. Máximo 4 mm.

ECG DE LOS OCHO AÑOS A LOS DIECISÉIS AÑOS

- VOLTAJE DE LOS COMPLEJOS QRS EN LAS PRECORDIALES:

En los adolescentes, eventualmente puede registrarse índice de Sokolow modificado con valores mayores a 60 mm: onda S de V_2 + onda R de V_5 con valores mayores que 60 mm en ausencia de SVI¹. El fenómeno se explica por una mayor proximidad del VI con la pared torácica, porque el tórax es más estrecho, lo que aproxima el electrodo explorador y hace difícil el diagnóstico de SVI en este rango etario sólo mediante criterio de voltaje².

- 1) Bayés de Luna, Antoni. Clinical Electrocardiology. A Textbook 2nd Updated Edition. Chapter, pg. 45, 1998.
- 2) Walker CHM, et al. Pediatrics 1961; 28:705.

ECG DE LOS OCHO AÑOS A LOS DIECISÉIS AÑOS

- Segmento ST/Onda T.

El segmento ST es isoelectrico y horizontal en el mismo nivel del intervalo PR y TP. Puede admitirse 1 mm de elevación en las derivaciones de los miembros y 2 mm en las precordiales izquierdas.

El voltaje de la onda T máxima en V_5 es de 14 mm y en V_6 de 9 mm.

En el PF el SAT se encuentra entre 0° y 90° .

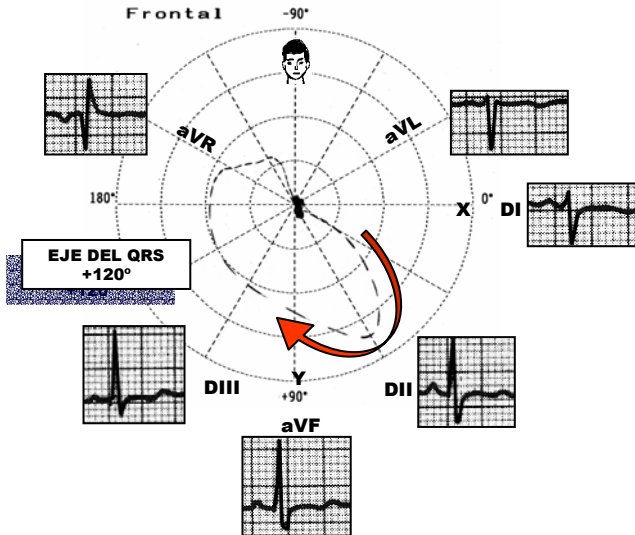
En el PH el SAT puede ser tanto posterior como anterior, y luego de los 10 años pasa progresivamente a ser cada vez más anterior.

- **ÁNGULO QRS/T:** menor que 60° .

- **DURACIÓN DEL QTc:** valor máximo de 440 ms.

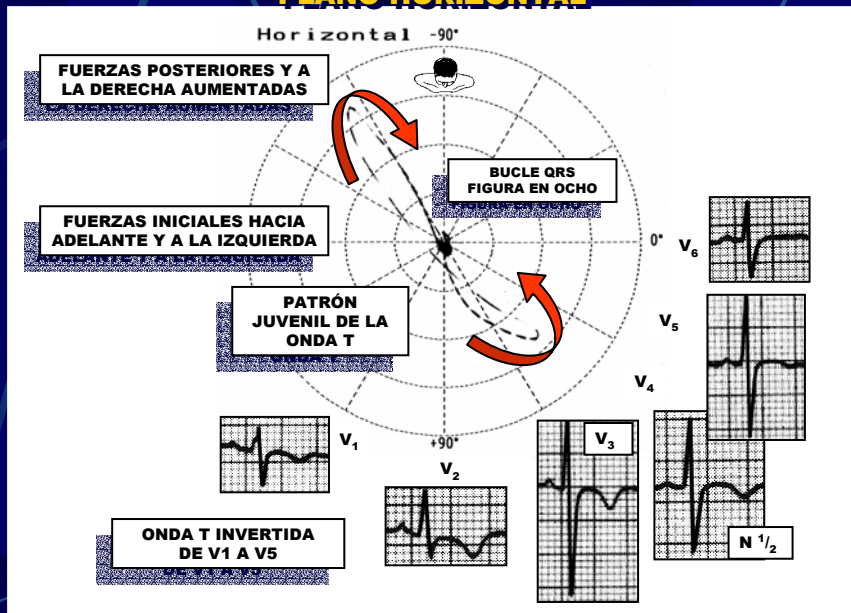
ECG Y VCG DE LOS OCHO AÑOS A LOS DIECISÉIS AÑOS PLANO FRONTAL

54



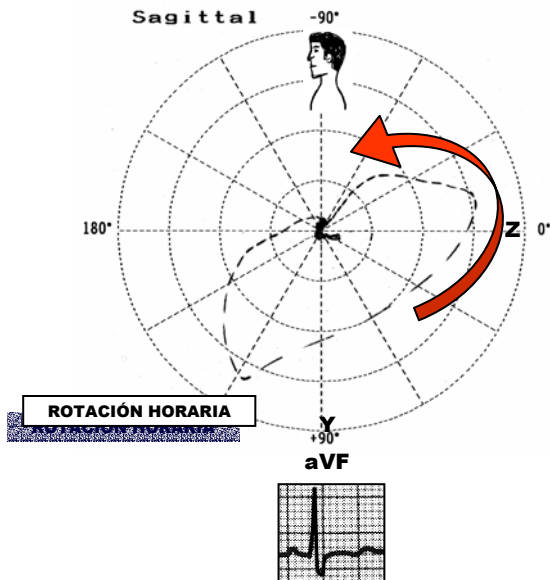
ECG Y VCG DE LOS OCHO AÑOS A LOS DIECISÉIS AÑOS PLANO HORIZONTAL

55



ECG Y VCG DE LOS OCHO AÑOS A LOS DIECISÉIS AÑOS PLANO SAGITAL IZQUIERDO

56



ECG Y VCG EN ANCIANOS

CONCEPTO DE TERCERA EDAD

Consideramos que las personas de 65 a 85 años son de la tercera edad.

CONCEPTO DE CUARTA EDAD

Consideramos que las personas de 85 años o más son de la cuarta edad. Aquellos con más de 100 años se denominan centenarios.

Según el censo de 2000, Brasil tenía 34.576 personas con 100 o más años, de las cuales el 58% eran mujeres. En el Estado de San Pablo (20 millones de hab.) había 4.457 centenarios (2,3%).

ECG EN ANCIANOS

-FRECUENCIA CARDÍACA: mayor incidencia de bradicardia como consecuencia de: modificaciones histológicas en el nodo sinusal, hipersensibilidad del seno carotídeo o efecto de drogas.

-RITMO: mayor incidencia de pérdida del ritmo sinusal. En aquellos con más de 60 años la FA se observa en el 1% de las personas. Por encima de los 85 años se observa en el 15% de las personas.

En pacientes con más de 65 años, la fibrilación auricular se observa en el 4,8% de las mujeres y el 6,2% de los hombres^{1,2}. La inducibilidad para la FA en mayores de 70 años disminuye porque el período refractario aumenta luego de este rango etario, por lo tanto la mayor incidencia de FA observada en los ancianos debería ser explicada no por causas electrofisiológicas³.

- 1) Furberg CD et. al. Am. J. Cardiol. 1994; 74:236.
- 2) Levy D, et al. J Electrocardiol 1987; 20 (suppl): 44-47.
- 3) Brembilla-Perrot B, Pacing Clin Electrophysiol. 2004;27:287-292

ECG EN ANCIANOS

-OTRAS ARRITMIAS: en estudios realizados con Holter/24h, más de 100 extrasístoles supraventriculares y ventriculares se observaron en el 17% de las mujeres y el 26% de los hombres de 98 pacientes sanos entre 60 y 85 años.

-ONDA P: los casos de SAP a la derecha de $+60^{\circ}$ no son raros, por la presencia de enfisema. El voltaje de P en aVR > voltaje de P en DII¹. SAP en 75° o más constituye una señal de SAD y se observa en enfisema con o sin cor pulmonale².

- 1) Fish C.: The ECG in the aged. In: Noble, J. Rothbaum, K. eds. Geriatric Cardiology. F. A . Davies Co, Philadelphia, P. A . 1981.
- 2) Friedman HH. Diagnostic Electrocardiography and Vectrocardiography. Third Edition. Chaper 9, pag 134, 1985.

ECG EN ANCIANOS

-INTERVALO PR: tendencia a ser más prolongado. El límite máximo normal para las frecuencias cardíacas en los rangos normales puede ser de hasta 220 ms¹.

- SAQRS EN EL PLANO FRONTAL:

PF: frecuente tendencia al desvío hacia la izquierda más allá de 0°: entre 0° y - 30°².

1) Bressan M, et al. G Ital Cardiol. 1998;28:22-28.

2) Varlamova NG. Adv Gerontol. 2003; 11:76-79.

ECG EN ANCIANOS

-DURACIÓN DEL QRS: Tendencia al aumento hasta 100 ms, sin embargo, este concepto no es unánime porque otros piensan que no aumenta en relación a los adultos no ancianos¹.

-VOLTAJE DEL QRS: Tendencia a la disminución en el voltaje de todas las deflexiones en particular en el plano frontal².

- MORFOLOGÍAS DEL QRS EN LAS PRECORDIALES:

Frecuente corazón dextrorrotado con ondas S persistentes hasta V_6 y onda q pequeña o ausente en esta derivación.

Posibles ondas "r" que no crecen o pobres de V_1 a V_3 por disminución de las fuerzas septales (fibrosis), hecho que puede suscitar dudas con un área eléctricamente inactiva ántero-septal³.

1) Bressan M, et al. G Ital Cardiol. 1998 ;28:22-28.

2) Simonson E. Am. J. Cardiol. 1972; 29:64.

3) Pipberger H et al. Circulation, 35:536, 1967

ECG EN ANCIANOS

-SEGMENTO ST/ONDA T: discreto infradesnivel del segmento ST más frecuente.

Onda T aplanada (“flattened T wave”). Se ha observado que en personas muy ancianas (80 años o más), la presencia de hipertensión sistólica influye sobre el intervalo QTc de manera altamente significativa¹.

-INTERVALO QT: se observaron valores similares para la misma FC que en los adultos no ancianos².

-DISPERSIÓN DEL INTERVALO QT: en el sexo femenino, aumenta significativamente con la edad. Entre los hombres, el QT aumenta sólo en presencia de hipertensión arterial o cardiopatía asociada³.

1) Matsumura K, et al. Hypertens Res. 2004;27:387-391.

2) Bressan M, et al. G Ital Cardiol. 1998;28:22-28.

3) Bortolan G, et al. Clin Exp Res. 2004;16:342-348.

ECG EN ANCIANOS

- **ÁNGULO QRS/T:** ángulo QRS/T más estrecho.

En centenarios (= o > de 100 años) se encuentran anomalías del ECG en más del 95% de los casos. Se observó desvío del eje eléctrico del QRS hacia la izquierda en el 45,7% de los casos, anomalías morfológicas de la onda T en el 42,9%, infradesnivel del segmento ST en el 34,3%, extrasístoles en el 28,6%, bloqueo divisional ántero-superior izquierdo en el 25,7% y bloqueo AV de primer grado en el 17,1%. Otras manifestaciones frecuentes fueron FA, ondas QS, BCRD o BCRI, SVI y bajo voltaje de los QRS¹.

En el sexo masculino > de 100 años, los trastornos de conducción y las áreas inactivas antiguas se encuentran en mayor medida que en las mujeres². Las anomalías del ECG son frecuentes en los ancianos, aumentan con la edad y se asocian con el aumento de mortalidad³. En ancianos que sufrieron síncope de causa desconocida, el tilt test fue positivo en el 85% de los casos y la respuesta vasodepresora fue la más frecuente⁴.

- 1) Klich-Raczka A, Kardiologia. 2003; 58:275-281.
- 2) Lakkireddy DR, et al. Am J Cardiol. 2003; 92:1249-1251.
- 3) Molander U, et al. Aging Clin Exp Res. 2003;15:488-493.
- 4) Galetta F, et al. Biomed Pharmacother. 2004;58:443-446

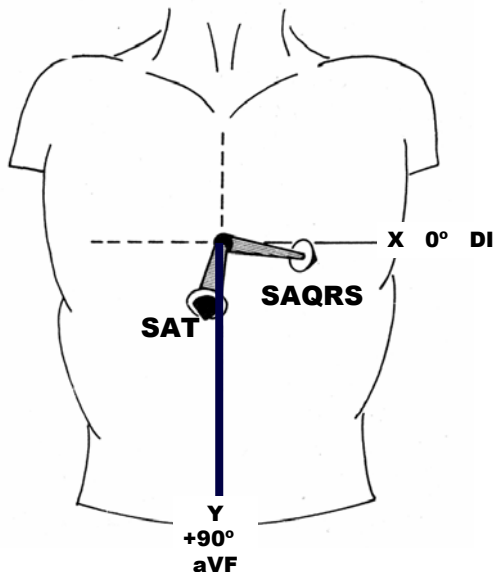
VCG EN ANCIANOS

CARACTERÍSTICAS DEL VCG EN ANCIANOS

Puede observarse:

- 1) Progresiva disminución del voltaje del vector máximo espacial del QRS: 6,5% cada 10 años a partir de los 30 años;
- 2) Vector máximo espacial del QRS con tendencia progresiva al desvío superior y hacia la izquierda;
- 3) Disminución del vector de los 20 ms iniciales en el plano horizontal;
- 4) Voltaje del vector máximo de T más reducido todavía;
- 5) Orientación espacial del vector máximo de T más hacia delante;
- 6) Ángulo QRS/T progresivamente más ancho tanto en el plano frontal como en el horizontal con el envejecimiento.

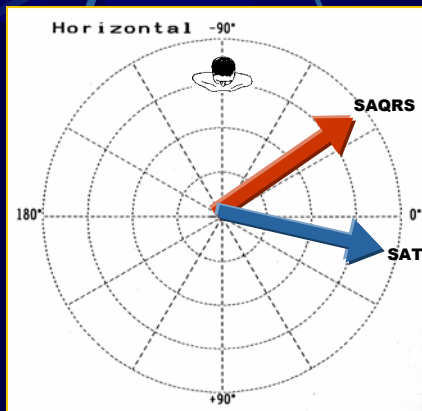
SAT Y SAQRS EN EL PLANO FRONTAL EN EL ANCIANO NORMAL



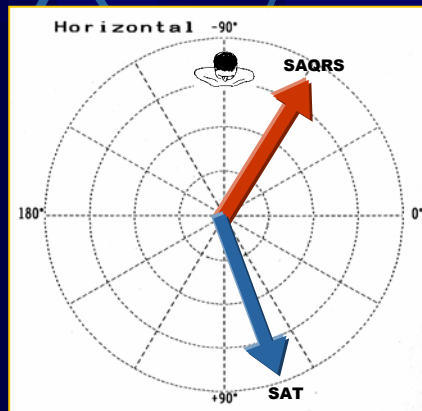
El ángulo entre SAT y SAQRS es siempre más amplio que en el adulto: cerca de los 90° .

En el adulto no anciano, el ángulo entre el SAT y el SAQRS es siempre $< 60^\circ$ en el plano frontal.

ÁNGULO QRS/T EN EL ADULTO Y EN EL ANCIANO EN EL PLANO HORIZONTAL



ADULTO



ANCIANO