DESARROLLO Y EVOLUCION DEL ELECTROCARDIOGRAMA EN EL LACTANTE NORMAL Y PREMATURO SANO, EN SU PRIMER AÑO DE VIDA (1)

Por el Dr MARIANO LATORRE B.

No es nuestro intento, al leer este trabajo, probar una tesis ya propuesta. Nos ha guiado en la investigación sólo un criterio estrictamente científico. Consistió, ante todo el esfuerzo, en aclarar un problema de electrocardiografía en el lactante normal, en comprobar su valor práctico y especialmente en puntualizar su desarrollo, a medida que avanza la edad del niño y en relacionarlos, finalmente, con los mismos fenómenos en los adultos.

Generalidades

Procedimiento.—Al comenzar nuestro trabajo, en Mayo de 1939, elegimos como material de investigación a lactantes normales y prematuros sanos.

Estando el niño en reposo absoluto sobre una colchoneta cubierta con hule, practicamos el E. C. G. en decúbito dorsal, desnudos los brazos y la pierna izquierda.

El aparato de Siemens se usó conectado a tierra, según recomendación de muchos autores (Noel Deschamps).

Como electrodos empleamos láminas de metal de 5 por 15 cms., empapadas de alcohol y puestas sobre la piel húmeda, sujetas con vendas secas de lienzo.

(1) Resumen de su Memoria de Prueba, Trabajo de incorporación a la Sociedad Chilena de Pediatría

Material.—La suma de casos observados asciende a 80 y el número de trazados a 170.

Para su estudio, he dividido el material en la forma siguiente: lactantes normales del 1.º, 2.º, 3.º y 4.º trimestres con 44, 30, 31 y 18 casos respectivamente, haciendo un estudio comparativo y seriado durante el año.

En un grupo aparte clasifiqué a los prematuros de esas mismas edades, con 8, 12, 12 y 15 casos.

Estudio electrocardiográfico del lactante normal en sus cuatro primeros trimestres

Frecuencia del ritmo.—Nosotros las registramos por encima de 120 por minuto en el 90 % de los casos, hecho perfectamente explicable si se piensa que la frecuencia es menor en el recién nacido que en el lactante mayorcito y en la reacción emotiva que sufren estos últimos al colocarles los electrodos.

Variaciones del ritmo.—Sólo en dos casos, ambos del primer trimestre, se observó un curso irregular. Eran variaciones no mayores de 0,06 a 0,08 seg. Su examen clínico y radiológico no ofrecía ninguna alteración.

Onda-P.—En el adulto es una oscilación positiva, llamada auricular, que se caracteriza por ser redondeada. Su altura no sobrepasa de 1 a 2 mm. y su amplitud no es mayor de 0,10 seg.

En el lactante normal, en sus cuatro trimestres, la altura del P está por debajo de la del adulto. PII, siendo la más grande, alcanza en el primer trimestre un valor máximo de 3 mm.; pero es un caso aislado, como lo son también los valores máximos en las otras dos derivaciones. En cambio, los promedios, por lo general, bajan de 1,5 mm. Se observa, eso sí, tendencia a aumentar con la edad (1,69 mm. en el cuarto trimestre). Este fenómeno de ascenso se nota muy bien en PI que de un valor de 0,98 sube a 1,02 y luego a 1,16 mm.

La altura de PIII tiene una variación mínima.

La amplitud es casi constante para los cuatro grupos, observándose una tendencia a aumentar con la edad. Nosotros encontramos cifras iguales para las tres derivaciones en el primer trimestre (0,055 seg.) y luego en el cuarto trimestre, la amplitud fué de 0,066 seg. para PI; 0,066 seg. para PII y

0.050 seg. para PIII. Se observa, pues, un aumento evidente del primero al cuarto trimestre.

La no existencia de P o su aplanamiento, que comunica Engel en su trabajo, fué encontrado por nosotros en dos casos del 1.º y en un caso del tercer trimestre (4.5 y 3.2% respectivamente) y sólo en DIII.

Respecto a otros accidentes, podemos resumir los resultados en la forma siguiente: onda P negativa, contrariamente a lo que afirman Burghard y Wunnerlich, que dicen no haberla encontrado nunca, la hallamos en cinco casos del primer trimestre (11.3%) todos en DIII: dos en el segundo grupo de edad (6.6%) y dos en el cuarto grupo (11%), igualmente en D3.

Ashman, refiriéndose a la negatividad de P3, dice que en estos casos PI se presenta relativamente alta. Esta observación la comprobamos nosotros, pues en la mayoría de estos casos PI fué siempre mayor o igual a 1 mm.

Figs. I y II. (Ver Obs. N.os 9120 y 8818.

Nosotros comprobamos bifasismo únicamente en D3 y con una frecuencia de 6,8 % en el primer trimestre; 10 % en el segundo; 6,4 % en el tercero, y 16,6 % en el cuarto.

En resumen, la altura está por debajo de los límites dados por normales para el adulto. Su amplitud es también menor, con cierta tendencia a aumentar con la edad. Los accidentes en D3 ofrecen frecuencia igual o mayor que en el adulto. (Ver Figs. I y II).

Espacio P-R.—En todos los grupos de edades el término medio fué de 0,11 seg. con oscilaciones que van de un máximo de 0,17 seg., a un mínimo de 0,08 seg., mucho menor como se ve a los límites del adulto (0,12-0,20 seg.).

En los cuatro trimestres, las variaciones son pequeñas y el número de casos que alcanzan las cifras límites son muy escasos. En el cuarto trimestre se nota un mayor porcentaje de casos que alcanzan cifras máximas.

Este capítulo se presta a una preciosa observación: si se comparan los resultados obtenidos por Costa en el Recién Nacido Normal hasta los siete días de edad, con los resultados de Ashman, Engel y nosotros. Si seguimos este parangón hasta la edad adulta, vemos que en forma sensible el tiempo de conducción aurículo ventricular, va en aumento. De 0,10 seg. que da Costa, subimos a 0,11 seg. valor medio citado por Ashman, Engel y nosotros, para alcanzar luego cifras de 0,15, —0,18 seg. como término medio del adulto.

Onda Q.—Para Pardee la onda Q debe relacionarse en su altura con la de R, no debiendo sobrepasar la cuarta parte de ésta. Caso contrario, la considera patológica. Con la salvedad, eso sí, de existencia de preponderancia derecha.

Hemos observado en nuestra experiencia que la profundidad de Q, sobre todo en D3, va en disminución con el aumento de edad (por lo menos para los valores máximos), llegando en el adulto a cumplir las condiciones que exige Pardee para Q normal.

La mayoría de los lactantes tienen un grado de preponderancia derecha más o menos grande, acompañado casi siempre de una Q3 profunda.

Si observamos las Figs. I y II, veremos que en ambas, Q3 es mayor que un cuarto de R; pero en los dos trazados hay un predominio derecho visible.

En resumen: hay un aumento evidente de la profundidad de Q, sobre todo en D3, con asociación de preponderancia ventricular derecha, en lactantes clínicamente normales.

Onda R.—Su altura en el lactante depende en gran parte de la preponderancia. En el adulto, la onda R debe ser alta en las tres derivaciones. Sus ramas han de ser rectilíneas, muy tenues, y su base, medida en la línea isoelectrónica, no debe sobrepasar 0,06 seg.

Cuadro V.

Edad	VALORES	RI	R2	R3
1.º trimestre	Máximo	5,5	9	11
	T/medio	3,58	2,98	4,9
	Mínimo	0,3	0,3	0,3
2.º trimestre	Máximo	8,5	12	9,5
	T/medio	4,4	5,6	5,3
	Mínimo	2	2	2,5
3.º trimestre	Máximo	10	10	10
	T/medio	5,1	6,09	4,93
	Mínimo	1	1,5	2
4.º trimestre	Máximo	8	9	10,5
	T/medio	4,75	6,52	5,58
	Mínimo	1	3	2

La onda R en el lactante normal, durante el primer año de vida, sufre variaciones de altura en relación con el grado de predominio, pero estas alturas nunca alcanzan las del adulto, como sostiene una gran mayoría de autores.

Onda S.—Sus variaciones son inversamente proporcionales a las de R y en relación directa con la preponderancia.

RI y S3 sufren un cambio en el sentido de aumento y SI y R3 en el sentido de disminución.

En ambos casos observamos que las variaciones de R son mucho más manifiestas que las de S, aunque la proporción en ambas derivaciones se mantiene para cada una de ellas.

La no existencia de S se observa en los lactantes sólo en D2 y D3, explicable por la gran frecuencia de la preponderancia derecha. En el primer trimestre, S2 falta en el 25% de los casos. S3 faltó en el 61,3%. En cambio, en el cuarto trimestre la proporción es de 11% para S2 y de 66% para S3.

Tal como para R, no observamos ganchos ni engrosamientos de sus ramas ni siquiera en D3.

Espacio Q-R-S.—Hay perfecto acuerdo en considerar que este espacio ha de ser más corto en el niño, por cuanto él representa el tiempo de invasión intraventricular y será, tanto más corto, cuanto más pequeño sea el corazón.

Si observamos nuestra experiencia, vemos que los valores medios tienden a aumentar del 1.º al 4.º grupo de edad; pero en cifras muy pequeñas. Así, el promedio sube de 0,053 a 0,058, luego a 0,063, para llegar al último grupo de edad, en que alcanza a 0,065 seg. El valor máximo de 0,08 seg. se registró en el primer trimestre en sólo un caso. En el tercero, dos casos. En cambio, en el cuarto trimestre, se observa un espacio menos amplio (0,07 seg.), pero que se presenta con mayor frecuencia (50%).

Resumiendo, ambas conclusiones no hacen sino afirmar lo que ya podría plantearse como tesis, es decir, el espacio Q-R-S es menor en el lactante normal, no alcanzando su límite máximo cifras mayores de 0,08 seg. (Si se observan las Figs. I y II, se puede observar que en ninguna de ellas el Q-R-S pasa de 0,07 seg.).

Segmento S-T.—Este segmento es normalmente isoelectrico o ligeramente desnivelado. Se aceptan como desnivelaciones máximas (Pardee) cifras hasta de 1 mm. En el lactante, durante su primer trimestre, se observan, (siempre en D2) sólo dos casos en que la desnivelación alcanza 1 mm., o sea un 4,5%. En el segundo trimestre la proporción es de dos casos, o sea 6,2%. En el tercero, un caso, 3,2%, y en el cuarto dos casos, 11%.

En ningún caso pudimos comprobar el desnivelamiento típico de las insuficiencias coronarias que encontró Costa en tres o cuatro casos.

En resumen: en los cuatro grupos de edades, casi el 85 % de segmentos S-T son isoelectricos. La proporción de segmentos desnivelados fluctúa para D2, alrededor del 10%. El desnivel ha sido siempre por encima de la línea isoelectrica. Esta es otra diferencia con el desnivelamiento de las insuficiencias coronarias que es generalmente hacia abajo en D1 y D2.

Onda T.—Es considerada por todos los autores como el accidente de mayor importancia en el trazado del adulto. Sus características son: positividad en las tres derivaciones (se

admite un 20 % de inversiones en D3 y un 10 % de planas o bifásicas en esta última derivación). Su altura no ha de ser menor de 2 mm, ni mayor de 5 mm. En general, debe ser la cuarta o quinta parte de R. Es de hacer notar que usando el Aparato de Siemens, que es el caso nuestro, debe considerarse aplanada sólo aquella onda T menor de 1 mm.

Esta onda está siempre desarrollada en D1 y D2 y su altura va en aumento con la edad (Engel, Burghard y Wun-nerlich sostienen la misma opinión).

Si aceptamos el común criterio de que T menor de 2 mm. debe considerarse como plana, nuestra proporción es sumamente alta. Por eso, recalco el uso del Aparato Siemens.

El porcentaje de T1 y T2 planos o invertidos es nulo. En cambio, es muy crecido en D3; Ashman admite en los niños porcentajes de 25 % para T3 invertida y 25 % para T isoelectrica o bifásica. Nuestras proporciones son un poco más altas tanto para la inversión como para el aplanamiento y bifasismo de T3; 32 y 38 % para el primer trimestre; 30 y 20 % para el segundo; 16 y 38,2 % para el tercero, y 33 y 11,5 % para el cuarto grupo de edad.

En resumen: hay un alto porcentaje de ondas T por debajo del límite mínimo del adulto (1 mm. con Aparato de Siemens) y por el contrario, casi nunca sobrepasan el límite máximo (5 mm.).

Espacio Q-T.—Indica la duración del sístole ventricular. Fue medido por nosotros en D2.

Este valor Q-T tiene importancia en su relación con la frecuencia y se han propuesto varias fórmulas para calcular lo que se llama "índice sistólico", basadas todas en la fórmula propuesta por Fredericia. La más práctica de ellas y la más usada en las ramas de Electrocardiografía de los servicios hospitalarios, es la que recomienda Pardee y que para su cálculo se apoya en el espacio Q-T medido en centésimas de segundo, partido por la raíz cuadrada de la distancia entre R y R (frecuencia) medida también en centésimas de segundo. La fórmula de Fredericia considera la raíz cúbica de la distancia R-R y los valores se expresan en una constante, cuyo valor es de 8,22 según su autor.

Nosotros empleamos fórmulas modificadas (Pardee) cuya constante oscila por eso (se considera raíz cuadrada) entre 0,36 y 0,40. A causa de esto, no sabemos hasta qué punto estos valores dados para el adulto concuerden con los re-

sultados obtenidos en los lactantes normales en su primer año de vida.

Cuadro X.

VALORES	CASOS		CASOS		CASOS		CASOS	
	1.º trim.		2.º trim.		3.º trim.		4.º trim.	
Máximo	1	0,29	1	0,30	4	0,28	1	0,30
T/medio	—	0,23	—	0,24	—	0,25	—	0,25
Mínimo	2	0,20	1	0,21	2	0,21	1	0,22

Del cuadro X se concluye: el espacio Q-T se hace mayor con la edad (valores medios). Esto no tiene significación patológica, pues es fácil comprender que mientras más avanza la edad del niño, éste se pone menos emotivo, menos irritable y más fácil de sosegar. Factores que influyen en la frecuencia del ritmo.

Veamos las relaciones del espacio Q-T con la frecuencia cardíaca.

Cuadro XI.—Relación del Q-T con la frecuencia del ritmo.

1.er TRIMESTRE					2.º TRIMESTRE			
Frecuencia	Casos	Máx.	T/medio	Mín.	Casos	Máx.	T/medio	Mín.
100 a 120	0	—	—	—	2	0,27	0,26	0,25
120 a 140	17	0,29	0,26	0,25	6	0,30	0,26	0,24
140 a 160	9	0,27	0,24	0,24	10	0,29	0,25	0,22
160 a 200	1	0,25	0,23	0,20	11	0,27	0,24	0,21
214	1	—	0,20	—	—	—	—	—

3.er TRIMESTRE					4.º TRIMESTRE			
Frecuencia	Casos	Máx.	T/medio	Mín.	Casos	Máx.	T/medio	Mín.
100 a 120	2	0,28	0,28	0,28	1	—	0,23	—
120 a 140	8	0,28	0,26	0,25	6	0,30	0,27	0,26
140 a 160	12	0,26	0,25	0,25	9	0,27	0,25	0,24
160 a 200	11	0,26	0,23	0,21	2	0,23	0,22	0,22

Se ve que el espacio Q-T se comporta en los lactantes del 1.º año de vida, tal como en los adultos, es decir, en relación con la frecuencia del ritmo.

Resumiendo: el espacio Q-T va en aumento con la edad, pero guarda siempre una estricta relación con la frecuencia del ritmo.

Índice sistólico.—Como ya dije, el espacio Q-T tiene importancia en cuanto se puede relacionar con la frecuencia del ritmo y esta relación se llama "índice sistólico". Para su

cálculo usamos la fórmula propuesta por Pardee:
$$IS: \frac{Q-T}{R-R}$$

ambos factores medidos en centésimas de segundo. La cifra normal es de 0,38 (variando entre 0,36 y 0,40).

En los lactantes hemos encontrado las siguientes cifras:

Cuadro XII.

INDICE SISTOLICO	1.º trim.	2.º trim.	3.º trim.	4.º trim.
Entre 0,36 y 0,40	25 (66,3%)	15 (50 %)	9 (29 %)	8 (44%)
Sobre 0,40	4 (10 %)	4 (13,3%)	3 (10 %)	2 (11%)
En el límite máx.	15 (34 %)	10 (3,3%)	19 (61,2%)	8 (44%)

Vemos que en la mayoría, el índice sistólico está dentro de los límites normales y que sólo un porcentaje de más o menos 10 % sobrepasa el límite máximo (0,40), esto para los cuatro trimestres.

Estos casos no tenían otra alteración electrocardiográfica que su índice sistólico prolongado. El examen clínico de estos casos no revela tampoco alteración patológica.

En resumen, el índice sistólico está entre 0,36 y 0,40 en los lactantes normales durante el primer año de vida, con un margen de 10 % en los cuatro grupos de índices sistólicos que sobrepasan el límite máximo.

De todo esto se deduce que el trabajo ventricular es normal en el lactante.

Preponderancia eléctrica ventricular.—Sobre este capítulo hemos detenido la atención en forma muy especial, pues desde el comienzo de nuestro trabajo nos dimos cuenta que era un factor de gran importancia en los trazados de los lactantes.

Al efecto, utilizamos casi todos los métodos que existen para determinar en forma numérica el grado de preponderancia.

Como el mayor interés era precisar el grado de predominio, comenzamos a estudiar los métodos geométricos de cálculo, es decir, el de Einthoven y los basados en él.

El de Einthoven ofrecía la gran dificultad de su construcción geométrica, que debía ser precisa para llegar a resultados exactos.

El método que nos ofreció la mayor facilidad para su cálculo, al mismo tiempo que una gran precisión, pues sus diferencias con el de Einthoven no van más allá de dos grados, es el propuesto por Dieuaide (2) que adoptan Ashman y Hull en su último libro. (Véase Rev. Chil. de Ped.)

Expongo a continuación los resultados obtenidos en los cuatro primeros trimestres, en lo que respecta a preponderancia ventricular derecha.

Cuadro XIII.

GRADO DE PREP.	1.º trim.	2.º trim.	3.º trim.	4.º trim.
ligera	15 (34 %)	15 (50 %)	16 (52,5%)	7 (39%)
moderada	4 (9 %)	—	2 (6,4%)	—
definida	3 (6,7%)	5 (16 %)	1 (3,2 %)	4 (22%)
importante	3 (6,7%)	1 (3,3%)	1 (3,2%)	—
extrema	11 (26 %)	1 (3,3%)	1 (3,2%)	—

Se ve claramente el viraje de la PVD en el curso del primer año de vida. Mientras en el primer trimestre hay un 30 % de PVD extrema; en el 2.º, el porcentaje alcanza al 10 % y en el 3.º y 4.º trimestres no existe.

Los porcentajes totales nos pueden dar mucha luz al respecto. En el 1.º trimestre el 82 % está repartido en los cinco grupos de PVD. En el 2.º sólo alcanza al 73,3 %, o sea, hay un 27 % de ejes eléctricos que no corresponden a la PVD. En el 3.º, el porcentaje es aún menor, 68 %. Queda un 32 % de ejes fuera de este grupo, y en el 4.º trimestre la proporción baja al 61 %; de ésta la mayoría de los casos (39 %) están en el grado mínimo de PVD o sea, a un paso de la normalidad de su eje eléctrico.

(2) Dieuaide, Essential of Electrocardiography, Ashman y Hull. Apéndice.

Eje eléctrico normal.—Se presentó con la siguiente frecuencia: 1.er trimestre un caso (2,5%); en el 2.º trimestre 3 casos (10%); en el 3.er grupo de edad 5 casos (1,9%) y en el 4.º no se encontró.

Respecto a la frecuencia de la PVI, los resultados obtenidos son los siguientes: en el 1.er trimestre se presentaron 3 casos (-108° ; -174° y -22°) de PVI. En el segundo trimestre sólo vimos tres casos (10%) de PVI; una moderada y dos extremas (-55° y -42°). En el tercer trimestre, se observa un caso de PVI importante (-30°) y tres casos inclasificables que dejó para los casos especiales. En el cuarto trimestre se observan dos casos (11%) también de PVI ligera (alfa; -35°).

ELECTROCARDIOGRAMA EN EL LACTANTE

Características generales del ECG del lactante normal en su primer año de vida

Creemos que se podría esquematizar en la siguiente forma el análisis onda por onda que hemos efectuado.

- 1) Ritmo taquicárdico entre 100 y 160 por minuto. Regular.
- 2) Onda P más pequeña y menos amplia que en el adulto. Gran frecuencia de aplanamiento e inversión de P3.
- 3) Espacio P-R que oscila entre 0,08 y 0,16 seg.
- 4) Onda Q acentuada, especialmente en D3.
- 5) Onda R y S en relación, de acuerdo con la preponderancia.
- 6) Espacio Q-R-S entre 0,04 y 0,07 seg.
- 7) Segmento S-T, generalmente isoelectrico, pero con un cierto porcentaje de desnivelación hacia arriba en D2.
- 8) Onda T más aplanada que en el adulto, con frecuentes alteraciones en D3; pero nunca en D1 y D2.
- 9) Q-T normal, en relación con la frecuencia del pulso.
- 10) Preponderancia ventricular derecha en un gran porcentaje. Posibilidades de encontrar cambios bruscos en la dirección del eje eléctrico sin manifestaciones clínicas. Viraje progresivo de la preponderancia derecha hacia la izquierda a medida que aumenta la edad.

SEGUNDA PARTE

Desarrollo y evolución del electrocardiograma en el prematuro sano en su primer año de vida

Material.—Son 17 casos con 47 trazados. El número de casos es reducido, porque se eligieron sólo los fuertes, es decir, aquellos susceptibles de ser sacados de su lecho sin peligro.

He de advertir que para su estudio nos parece de especial interés, no tanto detallar características electrocardiográficas del prematuro mismo, sino su relación y diferencias, en caso que las haya, con el trazado del lactante normal, trimestre a trimestre. Por eso, trataré en lo posible de resumir esta segunda parte, limitando el estudio al trabajo comparativo. Veremos entonces si hay diferencias entre el trazado de un lactante y de un prematuro sano en un mismo período de su vida. Si existen, anotaremos sus características diferenciales.

El orden de exposición será el mismo empleado en la primera parte.

Frecuencia.—El término medio oscila entre 140 y 147 por minuto en los cuatro trimestres. Sus oscilaciones van de un máximo de 173 a un mínimo de 94. Podemos deducir de esto, que no hay diferencias con el lactante normal.

Variaciones del ritmo.—En contraste con lo sucedido en el lactante no observamos ningún curso irregular del ritmo.

Onda P.—Los valores de altura no difieren de los ya vistos en la parte primera.

La amplitud ofrece una absoluta coincidencia de valores en los cuatro grupos de edades.

El aplanamiento de P no se produjo en ningún caso. En el lactante normal fué observado en el 3,2%.

P3 negativa la encontramos en un caso del primer trimestre (12,5% contra 11,3% en el lactante normal). El hallazgo se verificó en D2 y D3, sin ninguna otra manifestación electrocardiográfica, clínica o radiológica.

Resumiendo: la onda P del prematuro en los cuatro grupos no ofrece diferencias apreciables con el lactante normal, salvo en los porcentajes, hecho explicable si tomamos en cuenta la diferencia en el número de casos.

Espacio P-R.—Su promedio se mantiene igual al lactante normal hasta el 2.º trimestre (0.11 seg.). En el tercero y

cuarto trimestres es algo mayor (0,12 seg.), siendo sus límites de oscilación iguales al normal.

Por lo tanto, podemos concluir en idéntica forma que para el lactante normal.

Onda Q.—Se observa también en los prematuros, cierta tendencia al aumento de los valores máximos en relación con la edad. La ausencia de Q1 guarda relación con lo que sucede en el lactante normal, Q1 falta en el 100% en el 1.º trimestre; en el 58% de los del segundo y tercer grupos de edad, y en el 60% de los del cuarto grupo.

En líneas generales, las proporciones mantienen su relación con el lactante normal, es decir, se observa un alto porcentaje de ausencia de Q1: menor para Q2 y muy escasa para Q3. Es interesante anotar también que el porcentaje de predominio eléctrico derecho que acompaña a estos Q3 profundos es tan alto como en el caso del lactante normal.

Onda R.—Ofrece sólo una diferencia con la del lactante normal: su altura máxima, sobre todo en el cuarto trimestre se muestra mayor, alcanzando valores de 12; 13 y 10,5 mm. para R1, R2 y R3, respectivamente.

Onda S.—Como para R, su altura va en estricta relación con la preponderancia.

Mientras R aumenta de D1 a D3, S disminuye en el mismo sentido. Si observamos nuestros resultados vemos que este aserto es perfectamente evidente. En el primer grupo de edad, los promedios de R suben de 1 a 2 y a 2,5 mm. En el segundo grupo van de 5,36 a 5,80 y a 3,77 mm. En el 3.º grupo van de 5,27 a 7,12 y a 6,31 mm., y en el 4.º trimestre suben de 4,9 a 6 y luego a 6,31 mm.

Espacio Q-R-S.—No ofreció diferencias con el lactante normal, y como para él, el valor máximo no sobrepasó nunca 0,07 seg. siendo su promedio de 0,05 seg. para el 1.º trimestre; 0,058 para el 2.º; 0,06 seg. para el tercero y 0,062 seg. para el cuarto grupo de edad.

Se nota también un leve ascenso con el curso de la edad. Podemos sacar las mismas conclusiones que para el lactante normal.

Segmento S-T.—En un caso del 1.º trimestre (12,5%) y en un caso del 4.º grupo de edad (6,6%), se observó un desnivel del segmento S-T.

En ambos el S-T se desniveló por encima en D2; pero en una cifra que apenas alcanza 1 mm.

En el total de casos, se presenta un 95 % de S-T isoeleétricos, proporción algo más alta que la observada para el lactante normal.

Onda T.—Es bastante desarrollada en el prematuro, especialmente en D1 y D3. Su altura va en aumento con la edad.

En D3 casi todas las ondas T tienen alguna peculiaridad. Burghard en un trabajo sobre prematuros, comunica la negatividad de T3 y aun de T1 y T2, hecho que nunca observamos en nuestro trabajo.

Podríamos resumir diciendo que la altura de T1 y T2 no ofrece variación comparada con la de un lactante normal. Las alteraciones de T3 en los cuatro grupos de edades, si bien difieren en sus porcentajes, lo hacen en un grado mínimo.

Espacio Q-T.—Sus promedios no ofrecen variación en relación con el lactante normal. Fueron de 0,23 seg. para el 1.er trimestre; 0,24 seg. para el 2.º grupo de edad; 0,25 para el 3.º y 4.º trimestres.

En el 1.er grupo de edad observamos 3 casos de Q-T prolongado. Dos de ellos con diferencia de 0,01 seg.

En el 2.º trimestre fué sólo uno, también con variación de 0,01 seg.

En el 3.er grupo de edad no se observaron espacios Q-T prolongados.

En el 4.º trimestre se constataron 2 casos, ambos con diferencias de 0,01 seg.

Índice sistólico.—El índice sistólico en los prematuros guarda relación con los porcentajes observados para el lactante normal.

En el primer trimestre el 87,5 % está dentro de los límites normales (0,36—0,40). Sólo un caso de tres Q-T prolongados, tiene su índice sistólico por encima de 0,40, y con una variación mínima (0,01 seg.).

En el 2.º trimestre, el porcentaje de índices sistólicos normales alcanzó a 86,6 %. Sobre 0,40 se encontró un caso.

En el 3.er trimestre los porcentajes normales alcanzaron al 100 % de los casos observados.

En el 4.º trimestre el 83,3 % se presentó en el límite de la normalidad. En 2 casos el índice sistólico fué mayor de 0,40.

Si observamos el cuadro N.º XII, vemos que los porcentajes de índices sistólicos por encima del límite máximo de 0,40 son algo mayores para el prematuro.

Como una explicación, se podría pensar que para este caso la fórmula de Pardee, propuesta para el cálculo en el adulto, no ajusta a las condiciones de elevada frecuencia del ritmo que se observa en el prematuro. Engel hace notar esto mismo al trabajar con la fórmula de Fredericia. La constante de 8.22 dada por este autor para el adulto no dió resultados concordantes en el prematuro. Aun usando la fórmula propuesta por Bazet, cuya constante es de 7.72, sólo se ob-

(Fig. VI (Ver Cár. 8799). (1.º y 2.º derivados).

tuvieron resultados en el 90% de los casos. Usando constantes de 6.50 se lograron resultados concordantes en el 100% de los prematuros observados.

Clinicamente podemos suponer que esta falta de concordancia de la fórmula de Pardee se deba a una menor valencia funcional del miocardio del prematuro.

Preponderancia ventricular eléctrica. — (Según cálculo del eje eléctrico):

Fig. V (Ver Obs. Nos 8767 y 8745).

Encontramos los siguientes resultados:

PVD	1.º trim.	2.º trim.	3.º trim.	4.º trim.
ligera	3 (37.5%)	9 (75 %)	6 (50 %)	10 (66 %)
moderada	—	1 (8.3%)	2 (16.6%)	1 (6.6%)
definida	3 (37.5%)	—	—	—
importante	1 (12.5%)	—	—	—
extrema	1 (12.5%)	—	—	—

Si comparamos los porcentajes que se observan en el lactante normal (cuadro XIII), se observa un cierto paralelismo, por lo menos en lo que respecta a PVD ligera (que es la más frecuente). En los otros tipos de predominio, hay pequeñas diferencias, pero son escasas.

Los porcentajes totales, que a nuestro juicio importan mucho más desde el punto de vista práctico, se presentan en el prematuro en la forma siguiente: PVD en el 1.º y 2.º trimestres alcanza a 100%. En el 3.er grupo de edad llega a 66,6% y en el 4.º trimestre es de 73,3%.

Comparadas estas cifras con las del lactante que son de: 82; 73,3; 68 y 61% para los cuatro primeros trimestres, se observa también un cierto paralelismo. Esto es tan exacto como que en ambos casos y en el 4.º trimestre la mayoría de las PVD están repartidas entre los grados ligero y moderado. En los prematuros del 4.º trimestre el 90% de las PVD está en el grado ligero.

Sin predominio, o sea con su eje eléctrico normal, encontramos 2 casos en el 2.º trimestre. En el 3.er trimestre, la proporción de ejes eléctricos normales alcanza a 3 casos. En el 4.º grupo de edad es de 3 casos.

Respecto a la PVI, la comprobamos en un caso del 2.º trimestre y se presentó con los caracteres de extrema (-60°). No se presentó ninguna alteración clínica ni radiológica. En controles posteriores su ángulo alfa subió a $+68^\circ$ y luego a $+52^\circ$. En el 3.er trimestre, la comprobamos en un caso y fué de grado ligero (-35°). En dos controles posteriores, se manifestó de 45° y 20° . En el 4.º trimestre observamos también un caso de PVI de tipo moderado y que corresponde al control, practicado tres meses más tarde, del caso que se presentó en el 3.er trimestre.

Casos especiales: No se presentaron en el prematuro.

Conclusiones generales

De las conclusiones deducidas en la primera parte y del estudio comparativo hecho en el prematuro en la Parte Segunda, podemos deducir lo siguiente:

1.º El ECG del prematuro normal y del lactante normal difieren entre sí; pero ambos quedan dentro de ciertas características que podrían darse como el electrocardiograma normal para el primer año de la vida.

Estas características son:

a) Ritmo taquicárdico entre 120 y 160 por minuto. Regular en el 99% de los casos.

b) Onda P más pequeña y menos amplia que en el adulto. Plana o invertida, con gran frecuencia en D3.

c) Espacio P-R más pequeño que en el adulto. Oscilando entre 0,08 y 0,16 seg.

d) Onda Q muy acentuada, especialmente en D3. Siempre ligada a un predominio derecho más o menos acentuado.

e) Onda R y S de más bajo voltaje que en el adulto, siempre con los caracteres de la preponderancia ventricular derecha (80%).

f) Espacio Q-R-S menor que en el adulto. Oscila entre 0,04 y 0,08 seg.

g) Segmento S-T generalmente isoelectrico. En algunas ocasiones desnivelado por encima de la línea isoelectrica en D2, pero nunca más allá de 1 mm.

h) Onda T algo menor que en el adulto. Grandemente alterada en D3. Mayor frecuencia de inversión y aplanamiento (30%).

i) Espacio Q-T normal, en relación con la frecuencia del ritmo. Índice sistólico aumentado en un número reducido de casos y sin manifestación clínica y radiológica.

j) Predominio ventricular derecho en el 80% de los casos. Tendencia a disminuir entre el cuarto y duodécimo mes de vida. Posibilidad de encontrar cambios bruscos en la dirección del eje eléctrico sin ninguna manifestación clínica.

Observaciones clínicas.

OBS. 9120.—María A. B. Casa Nacional del Niño.

ANTECEDENTES: Sin importancia.

Diagnóstico de ingreso: Hernia umbilical. Hipoalimentación.

1.º trazado: Af. y en buenas condiciones. 3140 grs. 1 mes 6 días (10-VI-29).

P:—Aplanada en D3; Q:—Aumentada en D2 (2 mm.); R y S:—Con los caracteres del predominio derecho; T:—Aplanada en D3; P-R:—0,10 seg.; Q-R-S:—0,05 seg.; S-T:—Isoelectrico; Q-T:—0,25 seg.; IS:—0,38.

PREPONDERANCIA VENTRICULAR:—Angulo alfa: $\pm 100^\circ$ (PVL moderada).

Frecuencia: 130 por minuto. Ritmo: regular.

2.º trazado: Afebril y en buenas condiciones. 5600 grs. 7 meses 18 días (12-VI-39).

P:—Normal; Q:—No existe; R y S:—Con los caracteres del predominio derecho; T:—Normal; P-R:—0,11 seg.; Q-R-S:—0,08 seg.; S-T:—Isoelectrico; Q-T:—0,26 seg.; IS:—0,41.

PREPONDERANCIA VENTRICULAR:— Angulo alfa: $+ 120^\circ$ (inclasificable).

Frecuencia: 154 por minuto. Ritmo: regular.

4.º trazado: Afebril y en buenas condiciones. 7100 grs. 11 meses 4 días. (28-XI-39).

P:— Normal; Q:— Aumentada en D3 (1.9 mm.); R y S:— R predominante en las tres derivaciones; T:— Normal; P-R:— 0.13 seg.; Q-R-S:— 0.07 seg.; S-T:— Bajo la línea en D3; Q-T:— 0.25 seg.; IS:— 0.40.

PREPONDERANCIA VENTRICULAR:— Angulo alfa: $+ 75^\circ$ (PVD ligera).

Frecuencia: 153 por minuto. Ritmo: Regular.

OBS. N.º 8767. Juan de la C. A. Casa Nacional del Niño.

ANTECEDENTES: Sin importancia.

Diagnóstico de ingreso: Lactante normal.

1.º trazado: Af. v en buenas condiciones. 6900 grs. 6 meses 15 días. (16-V-39).

P:— 0.5 mm. en D3; Q:— Normal; R y S:— R predominante en las tres derivaciones; T:— Isoeléctrica en D3; P-R:— 0.12 seg.; Q-R-S:— 0.07 seg.; S-T:— Sobre la línea en D2; Q-T:— 0.22 s g.; IS:— 0.40.

PREPONDERANCIA VENTRICULAR: Angulo alfa: $+ 75^\circ$ (PVD ligera).

Frecuencia: 193 por minuto. Ritmo: regular.

OBS. N.º 8818.—Luisa Q. Casa Nacional del Niño.

ANTECEDENTES: Sin importancia.

Diagnóstico de ingreso: Eutrofia.

1.º trazado: Febril, pero en buenas condiciones. 8200 grs. 8 meses. (19-VI-39).

P:— Bifásica en D3; Q:— Igual a 1/4 R.; R y S:— Con los caracteres del predominio derecho; T:— Isoeléctrica en D3; P-R:— 0.11 seg.; Q-R-S:— 0.07 seg.; S-T:— Isoeléctrico; Q-T:— 0.24 seg.; IS:— 0.37.

PREPONDERANCIA VENTRICULAR: Angulo alfa: $+ 103^\circ$ (PVD definida).

Frecuencia: 171 por minuto. Ritmo: regular.

OBS. N.º 8745.—Juan O. G. Casa Nacional del Niño.

ANTECEDENTES: Parto prematuro. Madre TBC.

Diagnóstico de ingreso: Prematuro. Fimosis.

1.º trazado: Af. y en buenas condiciones. 7150 grs. 9 meses. (7-VII-39).

P:— Normal; Q:— Aumentada en D2 (2 mm.); R y S:— Complejo en "M" de R en la tercera derivación; T:— Invertida en D3; P-R:— 0.12 seg.; Q-R-S:— 0.06 seg.; S-T:— Isoeléctrico; Q-T:— 0.26 s g.; IS:— 0.41.

PREPONDERANCIA VENTRICULAR:— Angulo alfa: $+ 54^\circ$ (Eje normal).

Frecuencia: 150 por minuto. Ritmo regular.

Bibliografía

- 1.—**ARANEDA BRAVO.** — Valor clínico de las anomalías del ECG en D3. (Tesis, 1936).
- 2.—**ASHMAN y HULL.** — Elementos esenciales de Electrocardiografía. (Buenos Aires, 1939). Traducción del original de acuerdo con los autores.
- 3.—**BATTRO, ANTONIO.** — Las arritmias en clínica. (Buenos Aires, 1937).
- 4.—**BLAS MAIA.** — (Cátedra de clínica médica R. A. Bultrich). Un estudio del complejo ventricular en los ECG con desviación del eje eléctrico a la izquierda.
- 5.—**BLAS MAIA.** — El mismo título con desviación del eje a la derecha. (Revista Argentina de Cardiología, Tomo V, 1936)¹.
- 6.—**BODEN E.** — Electrocardiografía para el médico práctico. Editorial Labor. Barcelona, 1937.
- 7.—**BRENET, JOLLY y RICHARD.** — Estudio electrocardiográfico del niño normal de 3 a 15 años. Archives de Cardiologie, 1939.
- 8.—**BURNETT and TAYLOR.** — The Electrocardiogram in 167 average healthy infants and childrens. AM. Heart Journal, 1926, pág. 185.
- 9.—**COSTA V. SAMUEL.** — El ECG en el recién nacido normal. Tesis, 1936.
- 10.—**DECKWITZ R.** — Manual de Pediatría, 1938.
- 11.—**DIESCHAMPS NOEL.** — Précis de l'electrocardiographie clinique. Masson, 1932.
- 12.—**ENGEL ERICH.** — (Clínica del Prof. Rudder). Das Elektrokardiogramm des Gesunden. Frühgeborenen, neuge borenen und sauglins. Zeitschrift für Kinderheilkunde. N.º 41, 1936.
- 13.—**FEER.** — Tratado de enfermedades de los niños, 1930.
- 14.—**FORERO NOUGUES L.** — Ensayo crítico del método electrocardiográfico en clínica. (Tesis, 1938).
- 15.—**HIERVE LELIEUVRE, LUIS.** — Electrocardiografía práctica, 1936.
- 16.—**HAFWESBRING, DRAWKE and ASHMAN.** — Children's Electrocardiogram. Measurements for one hundred normal children. The American Journal of Diseases of Childrens. Tomo II, 1937.
- 17.—**JUNDELL y STENSTROM.** — A study of the ECG in infants of normal conditions and during treatment with cod liver oil and vigantol. I. Jundell y N. Stenstrom. Acta Pediátrica. Pág. 113, 1932.
- 18.—**LOPEZ BRENES, MONTERDE.** — Estudio electrocardiográfico de las enfermedades del corazón. Barcelona, 1934.

-
- 19.—NICHOLSON y LINCOLN. — The heart of normal children. ECG record. American Journal of Disease of Childrens. Junio, 1928. Pág. 1001.
 - 20.—SEGURA, ANGEL. — Registro e interpretación de la actividad cardiovascular en el lactante normal. "Revista Argentina de Cardiología". Tomo III. Mayo del 36 a Febrero del 37.
 - 21.—YANINE, CARLOS. — El electrocardiograma del niño escolar normal y del cardíaco.