

Rev. Cub. Ped. 43: 465-483, Sept.-Oct., 1971

El patrón electrocardiográfico del recién nacido normal

Por el Dr.:

RICARDO ALVAREZ ALEGRE^(*)

Alvarez Alegre, R., *El patrón electrocardiográfico del recién nacido normal*. Rev. Cub. Ped. 43: 5, 1971.

Se señalan las características salientes del electrocardiograma del recién nacido normal desde el punto de vista práctico, aplicable al trabajo diario. El estudio se basa en 200 casos de niños menores de 24 horas y de 100 niños mayores de esta edad hasta alcanzar los 30 días. Se señala la necesidad del conocimiento del patrón normal para comprender la patología de los electrocardiogramas de esta edad, y se hacen comentarios útiles sobre esta patología y su modo de diferenciarla por el electrocardiograma del niño normal.

En múltiples ocasiones el pediatra, el cardiopediatra y aún el propio cardiólogo se enfrentan al trazo electrocardiográfico del recién nacido normal o a trazos anatomopatológicos de esa edad para cuya interpretación necesita los conocimientos del patrón normal.

Por otra parte, el electrocardiograma a tal edad es de gran utilidad práctica. Es de gran valor en el estudio de las arritmias en el diagnóstico de las cardiopatías congénitas y su utilización es decisiva en el diagnóstico de algunas de ellas como en el caso de la atresia tricuspídea, el Ebstein o el canal A. V. común.

También es de gran utilidad en el diagnóstico diferencial de la cardiomegalia, la cianosis y la taquipnea del recién nacido. En las enfermedades específicas del neonato su conocimiento contribuye a resolver situaciones con trastornos electrolíticos, arritmias o intoxi-

caciones digitálicas, tan frecuentes en el curso del tratamiento del síndrome de la membrana hialina, la eritroblastosis y otras entidades; además de su contribución a los casos de toma cardiovascular, no raros en ellas.

En todos estos casos el trazo anatomopatológico se diagnostica comparándolo con el patrón normal, fundamentalmente en lo que se refiere al voltaje, los ejes y la morfología de la onda T. Así se comprende mejor el valor del conocimiento del trazo normal, sobre todo, si se sabe que habitualmente se hacen diagnósticos erróneos por falta de estos conocimientos.

En realidad, el patrón del recién nacido es poco conocido. Nosotros, sin entrar en detalles de la técnica de su obtención, que no es difícil si se conoce bien, vamos a señalar los datos más característicos y de utilidad práctica fundamentalmente en lo que se refiere al diagnóstico de las hipertrofias y de los trastornos de la repolarización ventricular.

(*) Del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, y del Hospital Docente A. A. Aballí. La Habana.

MATERIAL Y METODO

El período neonatal constituye la época de transición de la vida humana en que se realizan los ajustes circulatorios y respiratorios, fundamentalmente para el pase de la circulación placentaria a pulmonar y comprende aproximadamente, las 4 primeras semanas de vida.

Como veremos más adelante, desde el punto de vista hemodinámico, electrocardiográfico y de otros parámetros, hay suficientes datos para diferenciar dos grupos de trazos: trazos de niños menores de 24 horas y trazos de niños mayores de esta edad hasta alcanzar los 30 días. Hasta cierto punto podemos denominar didácticamente grupo A a los primeros y grupo B a los segundos.

Dadas las pequeñas dimensiones del tórax y las extremidades de los recién nacidos es necesario reducir el área de los electrodos a usar. El electrodo explorador puede ser de 16 mm. de diámetro y el de las extremidades de 26 mm de largo por 21 de ancho.

Los datos que se señalan a continuación fueron fundamentalmente obtenidos de 200 casos de niños menores de 24 horas de nacido y de cien casos registrados a partir de esta edad hasta llegar a los 30 días. Todos ellos han sido estudiados con un control estricto y han demostrado ser normales al seguirse por varios años.

RESULTADOS

A continuación se señalan los datos de interés encontrados en los niños normales en el período neonatal.

El ritmo usual es sinusal, encontrándose arritmia sinusal en el 8% de los casos.

Frecuencia

Oscila entre 71 y 214 latidos por minuto. El modo es de 125 por minuto y las cifras frecuentes son las comprendidas entre 100 y 150 latidos por minuto. En el niño menor de 24 horas la frecuencia usualmente no pasa de 187 por minuto.

Eje eléctrico

Se refiere al eje eléctrico medio manifiesto del Q.R.S. en el plano frontal. Se sitúa en general a la derecha de +90 grados. Esto se ve en casi todos los casos, teniendo como límites (-150) y aún más de 180 grados. Frecuentemente se sitúa de +120 a +130 grados. En el niño menor de 24 horas el eje tiende a situarse más a la derecha aún, colocándose a la derecha de +90 y pasando frecuentemente más allá de 180 grados. A la izquierda de +90 lo hemos visto en 1 ó 2% de los niños aquí referidos y pueden verse llegar hasta +30 grados.

Intervalo PR

En las derivaciones periféricas (estándar y potenciales de miembros) su valor es de 0.08" a 0.16". Con cifras frecuentes de 0.07" a 0.15". En precordiales: V_2 , 0.08" a 0.14", frecuente 0.08"; en V_6 , 0.07" a 0.15" frecuente 0.08" y 0.09".

En los niños menores de 24 horas tenemos:

Estándar, 0.09" a 0.17". Frecuentes de 0.10" a 0.13".

Potenciales, 0.10" a 0.16".

Precordiales (V_2 y V_6): 0.08" a 0.16".

Como hemos observado, en el Grupo A (menores de 24 horas) el PR es de 0.01" menor que en el grupo B (mayores de 24 horas a 30 días) en los valores máximos y mínimos. Debemos destacar aquí que las mediciones se han

hecho por el método primitivo de cálculo por lo que las cifras señaladas no son exactas en modo alguno; sin embargo, esto no resta valor a las cifras encontradas cuando nos referimos a la práctica diaria en que el mismo sistema es el usado.

Intervalo Q.R.S.

La anchura normal en el grupo A es de $0.03''$ a $0.07''$ (estándar: $0.06''$) y en el grupo B es de $0.04''$ a $0.06''$ (Periféricas $0.05''$). La menor dispersión en el grupo B puede deberse a que en este grupo el número de casos estudiados es menor. El modo en ambos grupos es de $0.04''$.

Intervalo Q.T.

En el grupo A mide de $0.18''$ a $0.40''$, con la cifra más frecuente en $0.28''$. En el grupo B se miden valores entre $0.20''$ y $0.40''$ con modo de $0.24''$ y cifras frecuentes entre $0.20''$ y $0.28''$.

Complejos polifásicos

Sólo se encontraron en 5 casos del grupo A. Se vieron en aVR, D_3 y V_1 . Las ondas que lo forman son pequeñas.

Hay trabajos que informan alto porcentaje de estos complejos⁹ que generalmente se atribuyen a trastornos hemodinámicos de adaptación. Pueden ser del tipo del bloqueo incompleto de rama derecha. Nosotros encontramos estos complejos con alguna frecuencia en niños mayores de un mes (52 casos de 200 estudiados).

Deflexión intrínsecoide

Su mayor utilidad se obtiene cuando se estudia en V_1 y V_6 .

Específicamente a esta edad, tal estudio deja mucho que desear porque hay pequeñas diferencias entre la deflexión en ambas derivaciones, lo que hace difi-

cil valorar el giro del asa vectorial en el plano horizontal. Una deflexión intrínsecoide mayor en V_6 que en V_1 nos indica un giro de los vectores cardíacos de tipo antihorario o en ocho, lo que descartaría la hipertrofia del ventrículo derecho, fisiológica o anatomopatológica, de esta edad que giran horario. El diagnóstico de la hipertrofia cardíaca a esta edad se hace en general sobre datos de voltaje y otros más y la deflexión se valora poco.

Valores de la deflexión intrínsecoide: En derivación V_1 .

En el grupo A: Máximo de $0.032''$, mínimo de $0.01''$, cifras frecuentes de $0.015''$ a $0.02''$.

En el grupo B: Máximo de $0.04''$ (fundamentalmente dado por la presencia de los escasos complejos polifásicos), mínimo de $0.01''$ y cifras frecuentes de $0.01''$ a $0.03''$.

En derivación V_6 : en el grupo A: Máximo de $0.02''$, mínimo y cifras frecuentes igual a las del grupo B, que son: mínimo de $0.01''$; cifras frecuentes de $0.01''$ a $0.015''$. El valor máximo de la deflexión intrínsecoide en este grupo B es de $0.038''$.

Índice de White Bock. (Puede hacerse sinónimo de índice de Lewis).

El índice de W. B. (White Bock) es la medida en milivoltios de la suma de las positividadades del Q.R.S. en D_1 más la negatividad del Q.R.S. en D_3 ; cantidad a la que debe restarse toda la negatividad del Q.R.S. en D_1 más la positividad del Q.R.S. en D_3 . Así W.B.: $(D_1^+ + D_3^-) - (D_1^- + D_3^+)$. También puede obtenerse duplicando el valor del voltaje de aVL (resta de lo positivo y negativo) o sea "2 aVL".

El W.B. en el grupo A, varía de (-22) a (-1) ; con cifras frecuentes de (-4) a (-13) . En el grupo B varía

entre (-16) y (-2), con cifras frecuentes de (-4) a (-13).

En el adulto los valores normales son de (-15) a (+18).⁶

Onda P

Grupo A: Morfología. El eje promedio de P se sitúa a +60 grados y se pueden observar entre 0 y +80 grados. Se pueden observar ondas P negativas en D₁, así como +- en 1% de los casos.

Se observan también ondas P discretamente bifidas y con poca anchura entre sus vértices en D₁, aVL (21%) y de V₃ a V₆. Pocas veces ocurre esto en D₂, D₃, aVF.

Nunca hemos observado onda P negativa bifida; un dato que requiere mayores comprobaciones para utilizarlo en el diagnóstico diferencial con la onda P y que se presentan en los casos de crecimiento de la aurícula izquierda por aumento de flujo.

La onda P tiene en general una forma acuminada a veces bastante marcada.

En las precordiales podemos encontrar en V₁ ondas P (+), (-) o (+-); en V₄ ó V₆ hay ondas (-), (+-); nunca son frecuentes las ondas P difásicas.

Las derivaciones V₂ y V₃ son semejantes a V₁.

Voltaje. El voltaje frecuente es de 1 mv y llega hasta 2 ó 2.5 mv en las estándar (cualquiera de ellas) y en V₂ y V₃.

Duración. Es de 0.04" a 0.06" en D₂, que coincide con los datos de Castillo Sosa en México.⁹

Es normal un ligero empastamiento de la rama ascendente de P.

Grupo B. Morfología. Es semejante a la observada en el grupo anterior. Se cuentan hasta 1 ó 2% de ondas P bifidas en aVL, y en D₂, D₃, aVF.

Voltaje. Es de 0.75 a 1 mv que puede llegar a 2 mv en D₂, D₃ y aVF.

Duración. Como en el grupo anterior.

En ambos grupos los voltajes son mayores en el lado derecho de las precordiales que en el lado izquierdo: sin ser esto muy evidente.

Estudio del complejo Q.R.S.

Estudio de la onda Q. En ambos grupos el eje de Q se sitúa entre (-30) y (-120) grados lo que produce la onda Q del qR ó qRs de D₂, D₃ y aVF.

En las primeras 24 horas puede observarse QS en D₁, en 6% de los casos, así como en aVL. Se ve QRS en el 7% de los casos y qRS en 1%.

En las precordiales V₅ y V₆ hay un 10% de qR ó qRs; en ambos grupos.

Voltaje. En el grupo A: en D₂, D₃ y aVF alcanza hasta 5 mv. En D₁ llega hasta 3 mv y en aVL, hasta 4.5 mv. En las precordiales el voltaje es de 1.5 mv.

En el grupo B. Sobre cara inferior sólo llega a 3 mv. En D₁ llega a 1 mv y en D₃ hasta 4.5 mv (en 3% de los casos).

Duración. No tenemos valores exactos confiables; podemos agregar que la anchura no es grande, son ondas Q finas, pensamos que menor de 0.02".

Voltaje del complejo rápido (QRS)

De modo esquemático y tratando de evitar que la dispersión estadística no sea fuente de desorientación hemos confeccionado un cuadro resumen del voltaje del QRS del grupo B. Se ha ordenado de acuerdo al usual agrupamiento de las derivaciones en cuadrillas de morfología similar. Entre paréntesis se han colocado las cifras correspondientes del grupo A.

Como cifras frecuentes se señalan las que se encuentran en mayor porcentaje en esas cuadrillas y cuya constatación casi asegura que la cifra cuestionada es

normal. Como cifras máximas hemos señalado la cifra mayor común a la cuadrilla y no significa que cifras mayores a éstas sean necesariamente patológicas. Esto es más evidente en algunas derivaciones aisladas como por ejemplo V_1 , en que la literatura recoge cifras máximas muy variadas y a veces muy elevadas. Así tenemos que Keith¹⁷ señala que el valor máximo de R en V_1 es de 20 mv de 0 a 24 horas; 29 mv de 1 día a 7 días de nacido y de nuevo, 20 mv, de 8 a 30 días. Alimurung¹ informa 22 mv, con cifras mínimas de 2 mv y promedio de 10.3 mv. Gros máxima de 11, mínima de 5 y promedio 8 mv¹² (durante toda la primera semana de vida). Lovel, señala²⁶ 29 mv de 1 a 7 días; 25 de 8 a 30 días. Por último, Ziegler da 20 mv de 8 a 30 días de

vida.³⁴ La conclusión sobre la normalidad o no del trazo saldrá del estudio total del electrocardiograma; mejor aún si se valora conjuntamente con los datos clínicos.

Cifras mayores a las informadas en el cuadro siguiente no son de utilidad, pues constituyen cifras que se observan en escaso porcentaje de casos y siempre pudieran encontrarse cifras mayores en corazones sanos si se amplía la estadística.

El siguiente resumen nos ha sido útil en la práctica.

Voltaje de la onda R

Grupo B. Niños de 24 horas a un mes de nacidos (30 días). Entre paréntesis se ha colocado el voltaje del grupo A (niños de 0 a 24 horas de nacidos).

D_2, D_3, aVF ;	cifras frecuentes hasta	9 mv (11);	MC	3 (15).
D_1, aVL;	" "	3 " (4);	"	4 (4).
aVR;	" "	3 " (6);	"	8 (?).
V_1;	" "	10 " (10);	"	10 (13)*
V_2 a V_4;	" "	15 " (16);	"	20 (21).
V_5 a V_6;	" "	5 " (10);	"	10 (6) V_5 . 6 (10) V_6 .

* Puede haber valores muy grandes en casos normales. (Ver texto).

Voltaje de la onda S

D_2, D_3, aVF ;	cifras frecuentes hasta	5 mv (7);	MC	5 (7).
D_1, aVL;	" "	9 " (10);	"	11 (15) D_1 .
aVR;	" "	5 " (?);	"	5 (?).
V_1;	" "	7 " (4);	"	15 (13).
V_2 a V_4;	" "	20 " (20);	"	30 (20).
V_5 a V_6;	" "	16 " (15);	"	20 (20).
		4 " (15);	"	20 (20).

Cifras útiles

Voltaje de R + S en:

V_2 ;	máximo	35 mv.	(45);	frecuente	22 mv.
V_3 ;	"	40 "	(45);	"	22 "
V_4 ;	"	40 "	(28);	"	22 "

En potenciales: $aVR + aVL + aVF$: 10 mv. (10).

En estándar: W.B.: frecuente: (-4) a (-13).

W.B.: límites: (-22) a (-1).

Morfología del QRS

A estas edades el patrón electrocardiográfico que se observa de modo usual puede esquematizarse de la manera siguiente:

En estándar, rS en D₁, qRS en D₂; qR (qRs) en D₃.

En potenciales de miembros: la morfología es muy variable pues está en función del eje eléctrico. No es pues útil insistir en ella en estos momentos.

En precordiales: de V₄ a V₆ hay onda "q" dando qRS (s) en el 10% de los casos y rS en el resto de los casos. De V₁ a V₃ Rs, RS o R pura.

Tanto la onda R como la S, pueden tener discretos empastamientos.

En un número pequeño de casos pueden observarse ligeras variaciones de este patrón debidas fundamentalmente a situaciones extremas normales de los ejes de las ondas y fácilmente reconocidas si se recuerdan estas orientaciones. Ejemplo de esto son los casos de RS (ambas ondas grandes) de V₁ a V₆. Este patrón significa que el eje eléctrico en el plano horizontal es muy vertical.

Como variaciones del patrón de V₁ puede verse R mayor que S, R pura o S mayor que R. De V₃ a V₆ la onda S puede ser mayor que la onda R; ya sabíamos que la relación R/s es muy variable.

Evolución del electrocardiograma durante las primeras horas de vida

(Estudio del QRS en secuencia de un mismo caso)

El voltaje de la onda R en las precordiales derechas tiende a disminuir; esto de acuerdo también a lo observado en otras publicaciones;⁹ pero puede persistir sin cambiar durante algunas horas

o días dependiendo del trabajo del ventrículo izquierdo.

En las precordiales izquierdas la onda R tiende a aumentar en el segundo día.⁹

Castillo Sosa y colaboradores⁹ encuentran lo que ellos llaman "una falsa imagen de sobrecarga biventricular" que atribuyen a la persistencia de las resistencias pulmonares elevadas habiendo ya patrón de ventrículo izquierdo presente y señalan que ocurre en un número determinado de casos.

Se señala que la onda S aumenta en las precordiales izquierdas del primer al tercer día de nacido. La razón de esto no está aclarada.

Estudio de la onda T

El eje de T se sitúa en el plano frontal entre + - 180 grados y (-40) grados; en el espacio se dirige a la izquierda, abajo y adelante. El eje frontal promedio está a + 90 grados. En el plano horizontal el eje se sitúa entre + 35 y + 90 grados.

La morfología depende de la situación de este eje y nos explica la presencia de ondas T negativas en varias derivaciones.

Morfología de T en el grupo A. En D₁ y de V₄ a V₆ es positiva en más del 80% de los casos. La onda T es negativa en 13% en D₁; 16% en aVL, y en 23% en V₅ y V₆. Estas ondas en gran número son de bajo voltaje.

En D₂, D₃ y aVF la onda T es negativa sólo en el 5% de los casos y positiva en aproximadamente un 75%, con el resto de las ondas aplanadas o difásicas. En aVR hay un 20% de ondas T positivas de bajo voltaje y el resto es negativa.

En las precordiales derechas (V₁ a V₃) se presentan característicamente a esta

edad ondas T positivas que desaparecen a las 24 ó 36 horas de edad. Son ondas T de mayor voltaje que el observado en otras derivaciones a esa edad y se cuentan en un 55% de los casos.

La onda T en V_1 se comporta del siguiente modo: + en el 62%, (-) en el 7%, (-+) en el 23% de casos y de morfología variada en el 8%.

En V_2 y V_3 la morfología es similar, pero el porcentaje de ondas positivas es menor. En V_4 ya hay un 25% de negatividades; 50% de positividads, con un resto de ondas polifásicas o difásicas de tipo (+-) ó (-+).

En V_5 y V_6 la morfología predominante es la positiva, que puede ser de un 50%, con un 30% de negatividades. Las ondas negativas son frecuentemente de menor voltaje que el usual y que se interpreta como un reflejo de las precordiales derechas que según hemos visto, son altas y positivas. Hay también ondas difásicas.

De V_1 a V_3 es posible encontrar ondas T bifidas en 0.5% de los casos. En un número también pequeño se ven ondas T positivas de V_1 a V_6 así como también positividads en todas ellas (V_1 a V_6), que son de difícil interpretación desde el punto de vista vectorial.

Voltaje de la onda T

En los estándar y potenciales (derivaciones periféricas) el voltaje es de isométrica a 1 mv, ya sea positiva o negativa la morfología de la onda (cifras promedio). En precordiales es de 1.5 a 2 mv. Son frecuentes cifras de 0.5 a 1 mv (cifras promedio). En las precordiales derechas se registran los mayores voltajes, pero no pasan de 3 ó 1 mv. Raramente en V_3 hay 3 mv.

En los potenciales hay tendencia al bajo voltaje (50% en aVR) con sólo 10% de 1 mv.

En el momento de nacer V_1 es de mayor voltaje que V_2 , pero rápidamente la onda T invierte esta relación haciéndose la T de V_2 mayor que V_1 .

Grupo B

En este grupo, en D_1 aVL, y de V_1 a V_6 las ondas T positivas aumentan a expensa de las negativas. (80 a 90% de positividads y 5% de negativas). En ellas también hay ondas difásicas (+- ó -+).

En D_2 , D_3 y aVF también aumentan las positividads hasta el 80% o más; el resto son ondas T negativas. El 50% de las ondas positivas son de bajo voltaje.

En aVR hay un 10% de ondas positivas de bajo voltaje y el resto son negativas. En V_1 encontramos: Ondas (+) en 27%, (-) en 47%, (+-) en 1% y (-+) en 23%.

Es decir que en relación al grupo anterior la onda T pierde en positividads, aunque no del todo; en V_1 .

De V_2 a V_4 hay menos ondas negativas según nos alejamos de V_1 , es decir, aumentan las positividads según vamos para V_4 (de 26% a 55%). Persiste el 1% de ondas (+-).

A esta edad aun se pueden encontrar ondas T negativas en un 7% en V_5 y un 3% en V_6 , con aproximadamente igual porcentaje de onda (-+). En V_6 las ondas T positivas se ven en el 90% de los casos.

En resumen: del predominio positivo de las ondas en el lado derecho del niño menor de 24 horas se pasa a un período (grupo B) en que progresivamente aumenta el porcentaje de negatividades hasta alcanzar las cifras usuales del patrón normal del niño.

El voltaje en periféricas es de 1 a 1.5 mv., con 10% de ondas de 2 mv. en D_2 .

En las precordiales su valor es de 0.5 a 3 mv.

Lo usual en el voltaje es la tendencia a los valores bajos de la onda T, sobre todo en aVF. Se observa una desaparición o disminución de las ondas T bifidas e isoeletricas según aumenta la edad.

Estudio del segmento ST y de la onda U.

Normalmente se observa un desplazamiento positivo (punto J) pequeño, de 1 mv. o menos, sin tendencia a la sistematización. Se observa sobre todo en D₂, D₃ y aVF y en las precordiales izquierdas. El desplazamiento negativo, de igual valor, se ve en las precordiales derechas (V₁ a V₄).

En el grupo A se observaron 31 casos con desplazamientos positivos en 9 casos y negativos en 22. En el grupo B hubo 7 casos con desplazamiento positivo y 35 negativos.

El segmento ST puede alterar su dirección y tomar un trayecto ascendente o descendente.

La duración del segmento ST es de 0.15".²⁴

Ziegler²⁴ considera que existen desplazamientos del ST mayores aún de 1 mv. y que a esta edad pueden llegar a 2 mv. en casos normales. La taquicardia y el reducido voltaje de los trazos, propios de esta edad, hacen difícil captar estas alteraciones, así como estudiar la onda U, más difícil aún, cuanto que frecuentemente se fusiona con la onda T.

La onda U se observa más frecuentemente en el lado izquierdo de las precordiales, generalmente confundida con la onda T. La onda U parece ser más frecuente en las primeras horas (grupo A).

COMENTARIOS

El ritmo encontrado en nuestros casos ha sido siempre sinusal, con arritmias de tipo sinusal en gran número de casos. En la literatura se informan cifras de un 10%⁹ y aún más. La arritmia sinusal aumenta según aumenta la edad del niño y disminuye con el aumento de la frecuencia cardíaca.

Se informan casos de flutter auricular^{4,34} en casos de niños normales, así como taquicardia paroxística auricular y W.P.W.³⁴

Landman²⁰ indica que tales arritmias en el recién nacido puede ser el resultado de la inestabilidad funcional de los tejidos especializados en la conducción del estímulo de excitación.

FRECUENCIA

Las cifras señaladas anteriormente como cifras límites y más usuales de la frecuencia cardíaca no son datos basales; el trazo se toma sin valorar la hora del día, la toma de los alimentos y otros factores. La toma del trazo por sí mismo es ya un estímulo excitante para el niño.

Cifras de 120 a 140 pulsaciones por minuto se consideran usualmente a estas edades como taquicardia y menores de 100 como de bradicardia.²⁷ Hasta 180 pulsaciones por minuto puede verse en el lactante sano si está inquieto y febril.

Valores por encima de 180 por minuto son casi sin excepción una taquicardia paroxística auricular²¹ que puede observarse aun antes del parto y confirmarse con el electrocardiograma. La taquicardia paroxística puede verse en el lactante sano, como ya vimos.

En lactantes sanos puede verse también bradicardia sinusal, aún con frecuencias de 40 ó 50 por minuto. Se señalan como condiciones fisiológicas ca-

paces de producirla a la hiperdistensión del estómago por los alimentos, la vagotonía, trastornos respiratorios, etc. Se señalan bloqueos A. V. completos o incompletos en corazones sanos a esta edad.²⁷ Toda frecuencia menor de 60 a 80 por minuto,²¹ aun in útero,¹⁵ lleva a la sospecha de bloqueo A. V. y justifica la toma de un trazo electrocardiográfico.

Se puede resumir como característica de este período la rapidez y ritmicidad de la frecuencia cardíaca.

No obstante lo anteriormente dicho, se señalan como compatibles con corazón sano a esta edad a dos entidades con frecuencia irregular y aumentada, que son: la llamada arritmia del recién nacido (presencia frecuente de extrasístoles supraventriculares), y el flutter auricular congénito con variado grado de bloqueo A. V. Ambas entidades pueden revertir espontáneamente en dos o tres semanas, pero la "arritmia del recién nacido" es la más benigna. El flutter auricular puede originar insuficiencia cardíaca congestiva si la frecuencia ventricular aumenta bruscamente a causa, por ejemplo, de una cardiopatía acompañante. Dentro del aleteo auricular hay dos variantes de diferente pronóstico:

- a) Una forma congénita que se presenta antes de nacer o en la primera semana de la vida, sin predilección por un sexo determinado, y que responde en un 50% de los casos muy bien a la digital, y
- b) una forma paroxística que se observa en varones y que no responde a la digital.

Intervalo PR.

Si comparamos, en el mismo caso, los valores encontrados en las derivaciones

estándar (D₂) y en las precordiales veremos que sólo coinciden en un 33% de los casos; en 33% de los casos en las precordiales son mayores que en D₂, y en el resto (34%) los valores son menores en las precordiales.

Luego, si se mide el PR sólo en las precordiales la posibilidad de error es de un 66%, lo que justifica el estudio que hemos señalado en los comienzos.

El PR aumenta con la edad del niño.

Nos interesa el estudio del PR a esta edad porque se alarga en la sobrecarga diastólica del ventrículo izquierdo, no rara a esta edad,²⁹ el bloqueo AV, la ingestión de digital y otras entidades, y acortado, entre otros, en el W.P.W. que se informa a esta edad.³

La digital en el recién nacido raramente prolonga el PR de modo que su alargamiento es signo de intoxicación digitálica.²

Anchura del QRS. (Intervalo QRS.)

Merece señalarse que el QRS no se encuentra ensanchado en el bloqueo A.V. a estas edades en corazones sanos.³³

Intervalo QT. Nada a señalar.

Complejo polifásico, deflexión intrinsecoide e índice de White Bock

El estudio de los dos primeros tiene un valor relativo; la presencia de un complejo polifásico no es frecuente, más bien es rara, y debe valorarse en relación al resto del trazo y al cuadro clínico; por otro lado, la deflexión intrinsecoide teóricamente permite la diferenciación entre una hipertrofia fisiológica y una producida por una cardiopatía congénita; pero, en la práctica, es sumamente difícil. La diferenciación puede hacerse sólo en el caso de que nos señale un giro en ocho o antihorario del

patrón normal, lo cual no se ve frecuentemente a esta edad. El V. C. G. se hace antihorario después del día 36.^{7,8} Siempre habría que valorar el trazo para descartar las sobrecargas izquierdas.

El índice de W.B. tiene, a nuestro entender, más valor que los parámetros anteriores. El es un buen índice de voltaje valorado estadísticamente, unido al estudio del eje eléctrico es capaz de dar diagnósticos positivos elevados con pocos errores en el diagnóstico de las hipertrofias derechas e izquierdas.

Eje eléctrico

El eje eléctrico a la izquierda de + 90 grados indica hipertrofia del ventrículo izquierdo y salvo los casos raros normales ya señalados sugieren a esta edad, principalmente: atresia tricuspídea, estenosis zórtica o enfermedad miocárdica primaria.²¹

En los defectos de los cojinetes endocárdicos el patrón básico consiste en eje eléctrico a la izquierda con bloqueo completo o incompleto de rama derecha e hipertrofia derecha, izquierda o combinada.

En la atresia pulmonar¹¹ el eje eléctrico frecuentemente se mantiene a la izquierda de + 90 grados, por los alrededores de + 75 ó + 80 grados. Es necesario hacer el diagnóstico diferencial con la atresia tricuspídea, que se le parece mucho.

Cuando el eje eléctrico está dentro de los límites señalados como normales el trazo puede corresponder a la hipertrofia fisiológica o a una cardiopatía congénita; en la mayoría de los casos es así. Habrá que recurrir al V.C.G. como ya vimos para hacer el diagnóstico diferencial.

Los ejes desviados más a la derecha de + 120 ó + 140 grados sugieren cardiopatía congénita cianótica, fundamental-

mente la transposición de los grandes vasos,¹⁸ corazón izquierdo hipoplásico¹⁸ y defectos múltiples con corazón de 2 ó 3 cavidades. Otras entidades cianóticas de este grupo no dan trastornos graves, y la estenosis pulmonar pura.

Onda P.

La acuminación normal de la onda P recuerda bastante a la de la taquicardia paroxística y a la de la anoxia. Por otra parte, ambos procesos pueden contribuir a la morfología acuminada de la onda P normal. Estos mismos factores son los que en mayor grado producen en las cardiopatías congénitas "la onda P pulmonar" y la "onda P congenitales" (atresia aórtica,²⁵ atresia mitral,²⁵ transposición de los grandes vasos³³ y otras).

Las ondas P "congenitales" son ondas P puntiagudas y altas (3 mv o más) ligeramente empastadas y melladas.³¹ Se observa en algunas derivaciones periféricas y tienen un eje usualmente entre + 30 y + 60 grados. En V₁ y V₂ son tipo (+ -) con fase positiva predominante.

Estos cambios indican dilatación o hipertrofia de la aurícula derecha.

La onda P bífida que hemos señalado en casos normales es semejante a la observada en las cardiopatías con aumento de flujo en la aurícula izquierda y se parece muy poco a la P "mitral". La P "mitral" clásica⁶ es ancha, bimodal, con eje desviado a la izquierda y con difasismo lento en V₁ (+ - -).

La onda P positiva normal en V₁ puede ser algo puntiaguda y hace pensar frecuentemente en crecimiento de A. D sin existir.

La onda P negativa en D₁ lleva implícito el diagnóstico diferencial con la onda P negativa normal en esta derivación. La P negativa anormal se ve entonces en: Dextrocardias, transposiciones auriculares de las levocardias, dex-

troposiciones y ritmos ectópicos. Todas ellas entidades observables a esta edad.

En la atresia tricuspídea, según *Gaxiola*, no se observa alteración de la onda P, al menos marcada, hasta después del mes. Conducta semejante puede observarse en la mayoría de los casos de *Ebstein*, atresia pulmonar y otras cardiopatías.

Complejo QRS.

El voltaje ha de considerarse después de haber valorado muy bien la influencia de los factores que lo influyen, sobre todo, los factores del medio conductor y de la técnica usada, que pueden ser muy importantes a esta edad. Es conveniente repetir los trazos para su mejor valoración en casos necesarios, y sobre todo compararlos a los datos clínicos. Uno de los objetivos del examen a esta edad es el diagnóstico de las hipertrofias ventriculares; este se hace por el voltaje fundamentalmente. Es necesario conocer mejor la morfología a esta edad para incorporarla al diagnóstico.

La morfología del QRS, depende fundamentalmente de la dirección de los vectores instantáneos. Los vectores que forman el Asa Q son de los más importantes; los vectores medios que coinciden con el eje eléctrico medio y los vectores finales, dan respectivamente el asa R y el asa S.

Onda Q. Corresponde generalmente, no siempre, con el asa Q. Su estudio adquirió más valor desde que se conoce que aumenta en las sobrecargas diastólicas y desaparece o disminuye en las sistólicas. Su valor aumenta por el hecho de que las alteraciones de la repolarización han perdido algún valor en el diagnóstico de esas sobrecargas.

Por otra parte, se conocen mucho mejor las alteraciones de la onda "q" no

hemodinámica, ej. la onda "q" de tejido muerto.

La experiencia nos enseña que a esta edad el patrón normal puede, en sus grados extremos, ser muy difícil de separar de varios estados patológicos, como en los casos de:

1. Trastornos hemodinámicos.
2. Enfermedad miocárdica primaria.
3. Anoxia miocárdica.
4. Trastornos metabólicos y otros.

En relación a la onda Q tenemos:

El QS en D_1 del patrón normal debe distinguirse del observado en la tetralogía de Fallot, estenosis pulmonar pura, transposición de grandes vasos y otras menos frecuentes.

En la atresia tricuspídea se observa onda Q en D_1 que es fina, y se observa además en aVL de modo constante. La atresia pulmonar no ha de producir onda Q en D_1 .

En los casos de sobrecarga diastólica, no raros a esta edad, hay comunicación entre ambas circulaciones con similitud de presiones en ambas cavidades.²⁹ Entonces la onda "q" se manifiesta sobre la cara inferior dada la posición eléctrica del corazón del niño. Son ondas grandes y bizarras. Ej. los casos de persistencia del ductus arterioso.

Se puede observar onda Q en D_2 , D_3 y aVF en casos de W.P.W. y en la enfermedad de *Ebstein* con o sin W.P.W.

La onda Q_3 prácticamente no falta en el recién nacido normal; su ausencia requiere un buen estudio del caso.

La onda Q en V_1 es siempre anormal, corresponde al crecimiento y dilatación de las cavidades derechas,³⁰ pero puede verse a esta edad en el *Ebstein*, transposición corregida de los grandes vasos y otras.

La onda Q en V_6 puede corresponder a estenosis aórtica; importante generalmente, coronaria anómala y menos frecuentemente ventrículo único. En la coronaria anómala que no sea del troco pulmonar, el patrón con la onda Q anormal se desarrolla fundamentalmente en D_2 , D_3 y aVF, y puede que se tome V_5 y V_6 .¹⁰

La onda Q que se observa en el ventrículo único en V_6 es generalmente un QS.

Se ha señalado la ausencia de r en V_6 en el lactante normal poco después del nacimiento (Walsh).

La onda S que se observa en D_3 es de pequeño voltaje, no se observa normalmente el patrón S_1, S_2, S_3 . (Ondas S grandes en las 3 estándar).

El RS (ondas grandes) visto en ciertos crecimientos ventriculares, sobre todo en cardiopatías congénitas del tipo del C.I.V., mal llamado signo de *Katz-Wachtel*, puede confundirse con el RS (grande) del patrón normal de esta edad. Puede ser buena cifra de reparo a esta edad una cifra de 45 mv en las precordiales o aún algo menos; sin llegar a la cifra de 50 mv. (Suma de R + S) que frecuentemente se exige para considerarlo anormal.

El signo típico o fenómeno de *Katz-Wachtel*²² consiste en la presencia de complejos relativamente equidifásicos en 2 ó 3 derivaciones de miembro. Se ve en ciertas cardiopatías congénitas. Ej. C.I.V., ventrículo único, etc.

Los crecimientos biventriculares se ven a las edades de los niños aquí estudiados, en los casos de tetralogía de Fallot, tronco arterioso y pseudotronco.

El fenómeno de *Wilson*, aumento progresivo de la onda S de V_1 a V_6 con aumento concomitante de R en V_1 que dis-

minuye hacia V_6 , no se observa normalmente²³ más allá de la primera semana de vida. Es un componente útil y consistente en el diagnóstico de crecimiento de ventrículo derecho en lactantes en que el patrón precordial puede ser difícil de interpretar.

Comentarios sobre el voltaje del Q.R.S.

Los mayores voltajes se observan en D_2, D_3, aVF y las precordiales derechas, siendo mayor V_2 que V_1 , tal como se observa en el patrón normal del adulto. La derivación V_1 es mayor que V_2 en enfermedades como la dextrocardia, la tetralogía de Fallot y otras.

Los voltajes de las precordiales derechas sumados al de las izquierdas a la manera del índice de *Sokolov* ($S_1 + R_5$ ó e) no alcanzan generalmente los 45 mv. que se considera el límite superior normal del índice en el niño.

El voltaje de aVF tampoco alcanza a 18 ó 20 mv.; usual límite de los voltajes normales²⁴ en el niño.

Las cifras encontradas por nosotros para la suma de $V_1 + V_5$ ó e , son de un máximo de 36 mv. y el valor máximo de aVF es de 15 mv. Todos para ambos grupos de niños. El voltaje máximo de aVR, que frecuentemente se usa en el diagnóstico del crecimiento del ventrículo derecho es de 8 mv en el recién nacido normal.

Comentarios sobre la onda T.

La onda T negativa en D_1 encontrada por nosotros y otros autores²⁵ debe diferenciarse²⁵ de las que se observan en la sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo, pericarditis (raras a esta edad), anoxia miocárdica, trastornos metabólicos que incluyen a la enfermedad glicogénica,¹⁹ la miocarditis y fibroelastosis. Se observa también onda T

negativa en las miocardiopatías incluyendo a las anomalías coronarias,¹⁹ calcificaciones coronarias, dextrocardias y otras.

La onda T positiva de V_1 puede observarse en:⁵

1. En las sobrecargas sistólicas de ventrículo derecho.
2. Recién nacido afecto de malnutrición con cor sano.
3. Casos de coartación de la aorta (aún no explicables bien).
4. En el patrón normal del recién nacido que estamos estudiando.

Probablemente la T positiva de V_1 ⁵ vista en algunos casos de coartación de la aorta, representan la imagen en espejo de la sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo que se produce en V_6 .

El bajo voltaje de la Tny del QRS, normal a esta edad de la vida, se ha confundido en más de una ocasión con el patrón eléctrico de la miocarditis. Igualmente la onda T positiva o negativa en todas las precordiales se ha confundido con la alteración eléctrica de los casos de "hijos de madre diabética", quienes generalmente son reversibles.
28,31

La onda T no interpolable (onda T cuya positividad o negatividad es opuesta a la T de las derivaciones que la rodean antes y después) que se observa en la C.I.A., C.I.V., Tetralogía de Fallot y en casos normales, puede confundirse con la "onda T transicional" del patrón normal de recién nacido, observada en las precordiales medias.

Otras muchas alteraciones de la onda T a esta edad pueden necesitar del diagnóstico diferencial con la T normal. En estos comentarios sólo es posible su enumeración a la ligera.

La onda T se altera en la estenosis mitral congénita,²⁵ la atresia aórtica,²⁵ el

agrandamiento idiopático del corazón y otras. En las enfermedades específicas del recién nacido, como en el síndrome de la membrana hialina,³² corazón pulmonar agudo,³² etc. Igualmente se altera la onda T en las miocarditis,^{14,16} con el uso de la digital² y otras muchas entidades que se hacen innumerables.

Patogenia de la onda T positiva en V_1 .

En las primeras 24 ó 36 horas de vida se observa onda T positiva en esta derivación. Igualmente en las primeras horas de nacido se pueden producir ondas T negativas o difásicas pero rápidamente se hacen positivas para persistir como tales hasta aproximadamente a las 24 ó 36 horas.

La positividad de esta T se ha explicado en base a la posición del eje eléctrico de la misma, eje eléctrico de la repolarización ventricular;⁷ reflejo de V_6 ;⁵ potenciales locales y otros mecanismos sugestivos. Lo que sí se demuestra es que el eje de T después de las 24 a 36 horas se sitúa entre el 0 y los -90 grados, con lo que la onda T a partir de esas edades se hace negativa y pierde voltaje pudiendo interpretarse ahora como el reflejo de una derivación V_6 que es ahora positiva.

La causa de la onda T positiva, característica del recién nacido, se ha señalado como:³⁴

1. Hipertensión fisiológica del ventrículo derecho, debida a un aumento de las resistencias pulmonares.
2. Strain del ventrículo derecho (fatiga cardíaca), por su semejanza a lo observado en el Strain del ventrículo derecho del adulto.
3. Trastornos electrolíticos. *Lepeshkin* señaló el hecho de la existencia de alto potasio plasmá-

tico a la hora del nacimiento debido a la desintegración de los hematíes expulsados de la placenta.

4. Otros mecanismos.

En general, podemos decir, que las alteraciones de T a esta edad son de tipo

primario (los ejes de QRS y T no se oponen). Las causas serían: Hipertensión del ventrículo derecho, anoxia transitoria, cambios en el medio de vida y otros factores. Influyen en todo ello: la fase respiratoria y la posición del corazón.

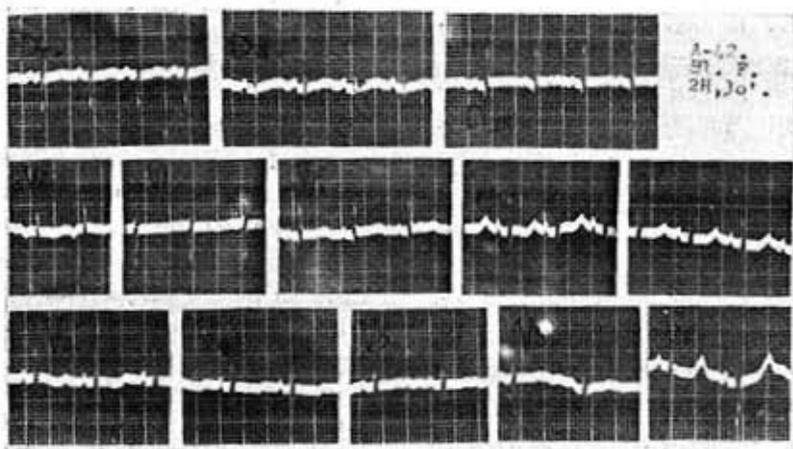


Fig. A-42.—Onda P puntiaguda en D2, D3, aVR y precordiales (V1 a V5 y V6). Onda T positiva de V1 a V2 y V6; bajo voltaje en V3 a V6 de tipo - + en V3 y V4 y, polifásica en V5 y V6.

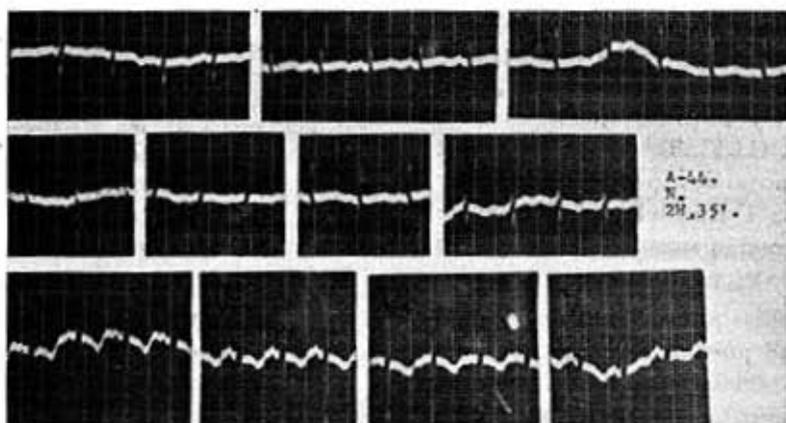


Fig. A-44.—Eje de P a ± 60 grados. Onda P negativa en V1. Complejo rS con r empastada. Onda T: negativa de V1 a V6. De muy bajo voltaje en periféricas con porción terminal negativa en D1.

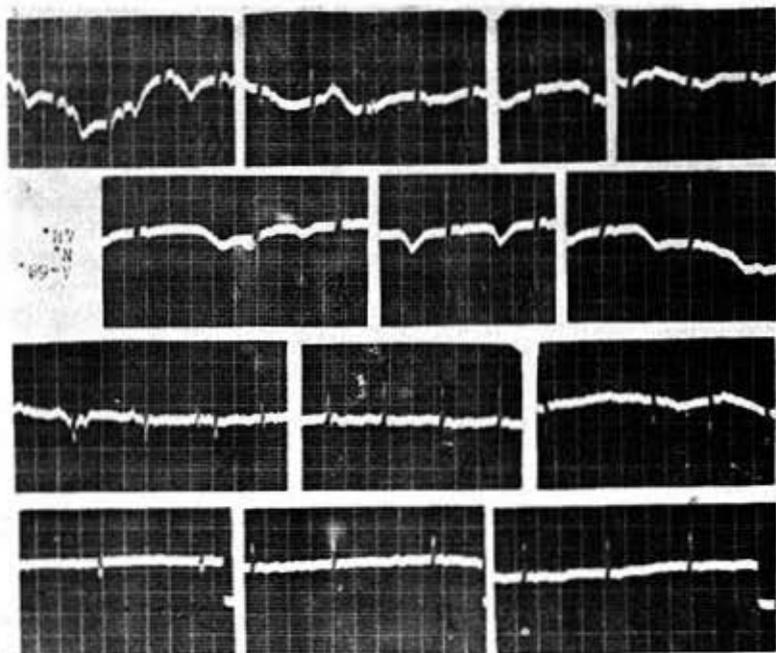


Fig. A-68.—Frecuencia cardiaca de 65 por minuto. Eje eléctrico de QRS a $+170$ grados. QT: 0.40". Onda P positiva en V1, y V6. R de 14 mv. en V1, rS (r embrionaria) en D1. Onda T: positiva de V1 a V3, bajo voltaje de V3 a V6, plana en periféricas.

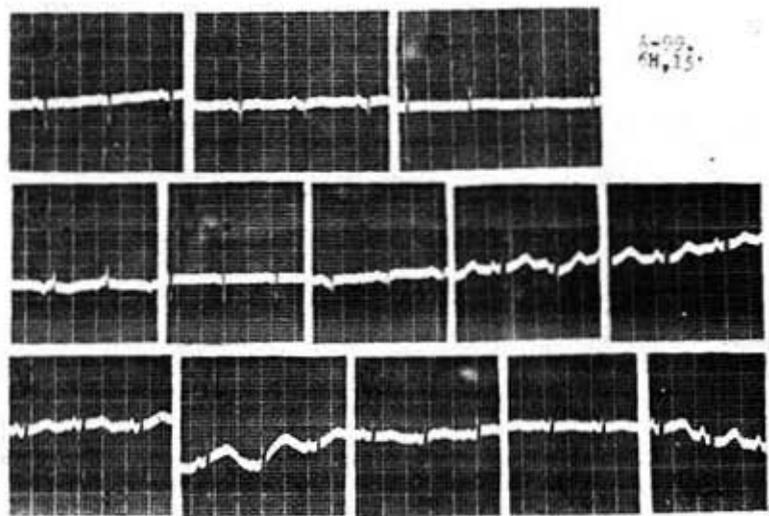


Fig. A-99.—Eje de QRS, a -190 grados. Onda P puntiaguda de V1 a V3. qrs en D2. QS en D1. Onda U en V2 y V3. Onda T isoelectrica en periféricas: positiva de V1 a V6 y V6.

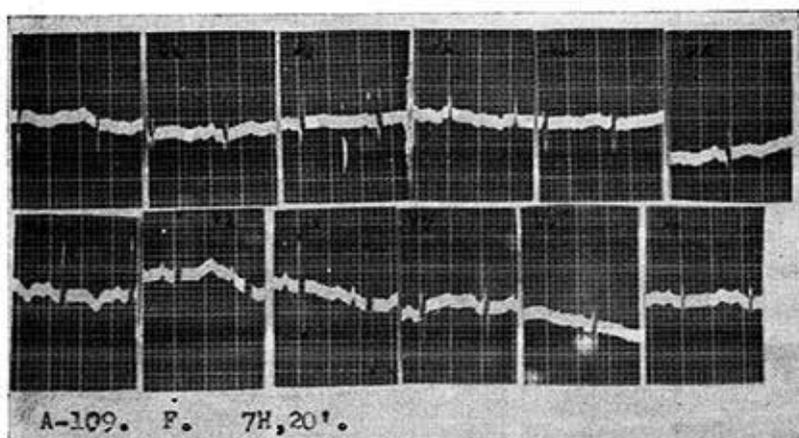


Fig. A-109.—Patrón típico del grupo A. Onda T negativa en V1, resto positiva. Onda P presente.

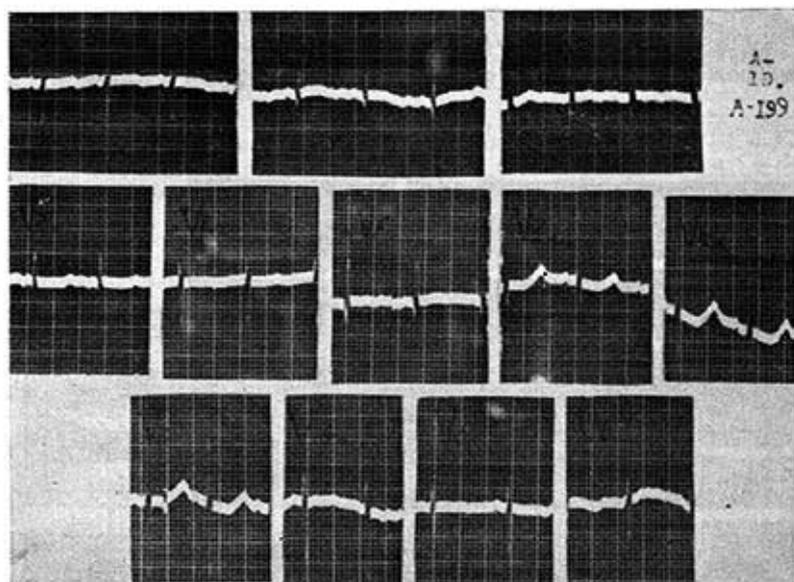


Fig. A-199.—Obsérvese R en V1 de 14 m.v. Onda Q pequeña en D2, D3 y a VF., W. B., (-1). Onda T: con componente negativo en Standard. Positiva grande de V1 a V3. Positiva de voltaje normal en V4. Negativa en V6.

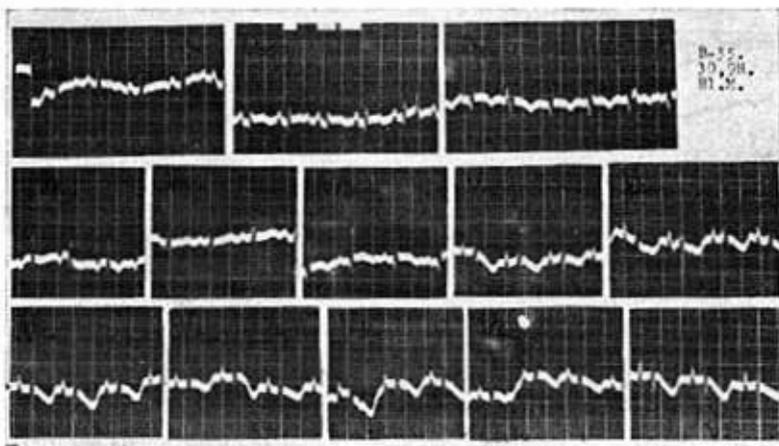


Fig. B-55.—Onda P a-cuminada (puntiaguda) en todo el trazo. Onda "q" embrionaria en D2, D3 y a VF.; en V5 y V6 con interrogación. W. V. (-21). Rs en V1 con R de 17 m.v. Ondas R y S grandes en precordiales. R+S en V5 de 25 m.v. y de 32 m.v. en V2. En V6 onda R de 9 m.v. y S de 12 m.v. Eje de T a cero grado. Periféricas con ondas T menor de 1m.v. Onda T negativa de V1 a V6.

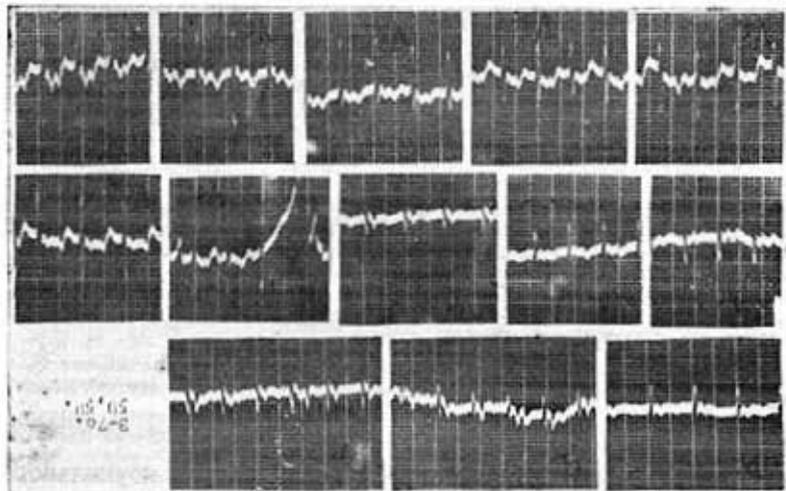


Fig. B-70.—Frecuencia: 150-137 por minuto. Onda P puntiaguda en D2, D3 y a VF. Índice de W. B. (-10). Onda "q" embrionaria en D2, D3 y a VF. R pura en V1., rS en V6. Onda T negativa de V1 a V4 con porción final positiva, típica del patrón del niño. Segmento ST negativo en V3 y V6. Patrón típico de esta edad.

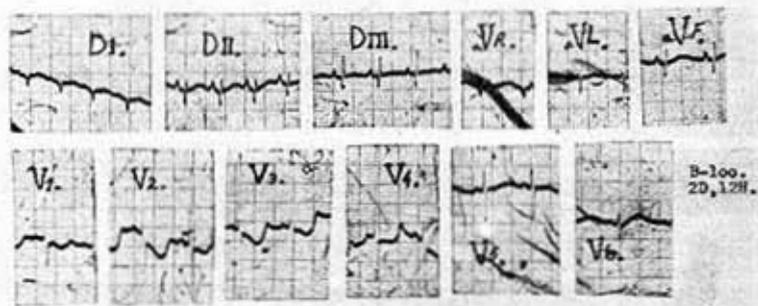


Fig. B-100.—Frecuencia de 166 por minuto. Eje de QRS a $+140$ grados. Onda "q" de 3 m.v. en D2, D3 y a VF., con ondas T de bajo voltaje en las mismas. Complejo QS en DI. De V1 a V3 se observa segmento ST de trayecto descendente con onda T negativa de positividad terminal. Punto J. negativo. Bajo voltaje de T en periféricas. Onda U.?

SUMMARY

Alvarez Alegre, R., *Electrocardiographic pattern of normal newborn.*
Rev. Cub. Ped. 43: 5, 1971.

The outstanding characteristics of the electrocardiogram of a normal newborn baby are pointed out from a practical point of view applicable to daily work. The study is based on 200 cases of newborn babies under 24 hours of birth and on 100 cases of babies over 24 hours up to 30 days after birth. The need to know the normal pattern is pointed out in order to understand the pathology of electrocardiogram of this age; valuable comments of this pathology and the way to differentiate the pathology from electrocardiograms of a normal baby are also pointed out.

RESUME

Alvarez Alegre, R., *Le patron électrocardiographique du nouveau né normal.*
Rev. Cub. Ped. 43: 5, 1971.

On signale les caractéristiques obtenues à partir de l'électrocardiographie du naissant normal du point de vue pratique applicable au travail quotidien. L'étude se base sur les 200 cas des enfants d'un âge moindre aux 24 heures et d'autres 100 cas des enfants qui dépassent cet âge jusqu'à atteindre les 30 jours d'être nait. On signale le besoin de la connaissance du modèle normal pour comprendre la pathologie des électrocardiographies à cet âge, et on fait des commentaires utiles à propos de cette pathologie et la façon de se différencier à travers l'électrocardiographie de l'enfant normal.

РЕЗЮМЕ.

Альварез Алегре Р. *Электрокардиографічний патрон нормального новорожденного.* Rev. Cub. Ped. 43: 5, 1971.

Указываются на заметные характеристики электрокардиограммы нормального новорожденного с практической точки зрения, применяемой в повседневной работе. Исследование проводится на основе 200 случаев детей срока жизни меньше 24 часов и 100 детей срока жизни больше этого до 30 дней. Подчеркивается необходимость познания нормального патрона, чтобы понимать патологию электрокардиограмм этого возраста и предлагаются выгодные комментарии по этой патологии и по способу различения её по электрокардиограмме нормального ребёнка.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—*Alimurung, M. M.; Joseph, L. G.; Nadas, A. A. and Masell, B. F.*: The unipolar precordial and extremity electrocardiogram in normal infants and children. *Circulation*, 4: 420, 1951.
- 2.—*Allen Angle, M.*: Treatment of the failing heart. *Ped. Clin. N. A.*, 11: 247, 1964.
- 3.—*Allen Angle, M.*: Wolff-Parkinson-White syndrome in infants and children. *A. M. A. Am. J. Dis. Child*, 84: 692, 1952.
- 4.—*Antell, G. J.*: A case of paroxysmal supra-ventricular tachycardia or flutter in a newborn. *Rev. Cub. Ped.*, 22: 302, 1950.
- 5.—*Azán, L.; De la Torre, H.; Junco, J.; Castellanos, A. Jr.*: Semiología de la onda T positiva en V₁ durante el primer año de la vida. *Rev. Cub. Ped.* 32: 11, 1960.
- 6.—*Cabrera, E.; Gaxiola, A.*: Teoría y práctica de la electrocardiografía. La Prensa Médica Mexicana. Segunda edición, pág. 139. México, 1967.
- 7.—*Castellanos, A. (Jr.); Azán, L.; Junco, N.*: El vectorcardiograma normal de la infancia. *Rev. Cub. Ped.* 29: 351, 1957.
- 8.—*Castellanos, A. (Jr.); Azán, L.; Junco, J. A.; Taquechel, N.*: The vectorcardiogram of malnourished children during the first month of life. *J. Pe.* 54: 330, 1959.
- 9.—*Castillo Sosa, M. L.; Pérez Treviño, C.; Cisneros, F.*: El electrocardiograma del recién nacido. *Arch. Inst. Card. Mex.*, 39: 349, 1969.
- 10.—*Dominguez, P.; Lendrun, B. L.; Pick, A.*: False coronary Patterns in the infant electrocardiogram. *Circ.* 19: 409, 1959.
- 11.—*Gambao, R.; Gerseny, W.; Nadas, A.*: The electrocardiogram in tricuspid atresia and pulmonary atresia con intact ventricular septum. *Circ.* 26: 24, 1966.
- 12.—*Gros, G.; Gordon, A.; Miller, R.*: Electrocardiographic patten of normal children from birth to five years of age. *Pediatric*, 3: 349, 1951.
- 13.—*Holiday, P. M.*: Endocardial cushion defects. *Ped. Clin. N. A.*, 5: 1011, 1958.
- 14.—*Hastreiter, A. R.; Miller, R.*: Management of primary endomyocardial disease. *Ped. Clin. N. A.*, 11: 401, 1964.
- 15.—*Jordua, F. C.; Randolph, H.*: Congenital complete heart block diagnosed in utero with sound tracings and simultaneous electrocardiograph on the mother. *Am. Heart J.*, 33: 109, 1947.
- 16.—*Javeth, S. N.; Heyman, S.; Mundel, B.*; coll.: Myocarditis in the newborn infant. *J. Pediat.*, 48: 1, 1956.
- 17.—*Keith, J. D.; Rowe, R. D.; Vlad, P.*: Heart disease in infancy and childhood. Pag. 43. MacMillan Co. New York, 1958.
- 18.—*Lambert, E. C.*; coll.: Diagnosis and management of congenital heart disease in the first week of life. *Ped. Clin. N. A.*, 13: 943, 1966.
- 19.—*Lambert, E. C.; Vlad, P.*: Primary endomyocardial disease. *Ped. Clin. N. A.*, 5: 105, 1958.
- 20.—*Landman, B.*: Heart arrhythmias in children. *Acta Paediat.*, 34: Suppl. 1, 1947.
- 21.—*Leibman, J.; Nadas, A. S.*: Heart disease in the newborn. *Ped. Clin. N. A.*, 5: 1087, 1958.
- 22.—*Marriott, J. L.*: Practical Electrocardiography. Pag. 140. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1954.
- 23.—*Miller, R. A.*: The electrocardiogram in congenital cardiac disease. *Ped. Clin. N. A.*, 1: 51, 1954.
- 24.—*Nicolson, G.*: Clinical Electrocardiography in Children. The MacMillan Company, New York, 1953. Pag. 13-14.
- 25.—*Noon, J. A.; Nadas, S.*: The hipoplastic left heart syndrome. *Ped. Clin. N. A.* 5: 1029, 1958.
- 26.—*Perry, L. W.; Scott, L. P.*: Una mejor comprensión del electrocardiograma en pediatría. Traducido por Centro Nacional de Ciencias Médicas, Cuba. De la revista *Clin. Proc.* 23: 253-270, 1967.
- 27.—*Robinson, S. J.*: Treatment of cardiac arrhythmias. *Ped. Clin. N. A.*, 11: 315, 1964.
- 28.—*Rudolph, A. M.*: Comentario en Year Book of Pediatric 1958-1959, pag. 26, sobre el artículo: Is acute heart failure the cause of neonatal syndrome in children born of diabetic mothers? By Theodor Walther; *Ann. Paediat.* 189: 26, 1957.
- 29.—*Rudolph, A. M.*: The changes in the circulation after birth. Their importance in congenital Heart disease. 41: 343, 1970.
- 30.—*Sodi Pallares, D.; Bisteni, A.; Medrano, G. A.*: Electrocardiografía y vectocardiografía deductivas. Pag. 316. La Prensa Médica Mexicana, México, D.F. 1946.
- 31.—*Sodi Pallares, D.; Portillo, B.; Cisneros, F.; De la Cruz, M. V.; Acosta, A.*: *Ped. Clin. N. A.*, 5: 871, 1953.
- 32.—*Stahlman, M.*: Treatment of cardiovascular disorders of the newborn. *Ped. Clin. N. A.*, 11: 363, 1964.
- 33.—*Wood, P.; McDonald, L.; Emmanuel, R.*: The clinical picture correlated with physiological observations in the diagnosis of congenital heart disease. *Ped. Clin. N. A.*, 5: 981, 1958.
- 34.—*Ziegler, R. F.*: Electrocardiographic studies in normal infants and children. Charles C. Thomas Publisher. Illinois, U.S.A., 1951.
- 35.—*Ziegler, R. F.*: Cardiac evaluation in normal infants. Editora Científica Médica, edición de 1970.