

CARACTERISTICAS DEL ELECTROCARDIOGRAMA EN EL PERIODO NEONATAL

HOSPITAL PEDIATRICO PROVINCIAL DOCENTE
"OCTAVIO DE LA CONCEPCION Y DE LA PEDRAJA", HOLGUIN

Dra. Acelia Betancourt Pérez y Dr. Eusebio Martínez Dalés***

Se estudiaron 400 electrocardiogramas de recién nacidos normales durante el primer semestre del año 1982. La serie de casos estudiados se dividió equitativamente en 200 recién nacidos menores de 24 horas y el resto de 7 a 28 días. Se analizó en cada trazado: ritmo, frecuencia cardíaca, AQRS, características de la onda P en D₂ y V₁, intervalo PR, morfología y voltaje del QRS en precordiales, y características de la onda T en V₁ y V₆.

INTRODUCCION

El electrocardiograma (ECG) neonatal, en particular el de las primeras 24 horas de vida, muestra grandes variaciones dentro de los límites normales, hecho que ha sido atribuido a los ajustes hemodinámicos que tienen lugar en el aparato cardiovascular después del nacimiento.^{1, 2}

En los últimos años ha habido un creciente interés por el estudio de las cardiopatías congénitas en el recién nacido (RN), derivado del desarrollo alcanzado por la Cirugía Cardiovascular en el neonato, lo que obliga al Pediatra y al Neonatólogo a profundizar en el conocimiento del ECG en el RN, lo que permitirá apoyar o descartar el diagnóstico sugerido por la clínica.

MATERIAL Y METODO

Se analizaron 400 ECG de RN normales seleccionados en el cunero del hospital "V.I. Lenin" de Holguín, durante el primer semestre del año 1982.

Los criterios de normalidad para dicha selección fueron los siguientes:

1. Recién nacido producto de un embarazo a término (37 a 42 semanas).
2. Parto eutócico.
3. Peso adecuado para la edad gestacional, según la curva de crecimiento intrauterino de Usher.
4. Puntuación de Apgar entre 7 y 10 al minuto de nacido.
5. Evaluación clinicocardiológica normal al nacer y al tercer mes de vida; fueron excluidos los casos que a esta edad presentaron alguna enfermedad.

* Especialista de I Grado en Cardiología. Hospital "Octavio de la Concepción y de la Pedraja".

** Especialista de I Grado en Neonatología. Hospital "V.I. Lenin".

La serie de casos estudiados se dividió en 2 grupos:

Grupo I: 200 ECG realizados en las primeras 24 horas de nacidos.

Grupo II: 200 ECG realizados entre los 7 y 28 días.

Los trazados fueron hechos en un equipo SHARP a estandarización $1\text{ cm} = 1\text{ mV}$; fueron registradas las 12 derivaciones habituales, incluyendo V_4R .

No se administró al paciente ningún tipo de sedación.

El estudio de cada ECG comprendió:

- Ritmo y frecuencia cardíacas.
- Eje medio frontal del complejo QRS.
- Duración y voltaje de la onda P en D_2 .
- Duración del intervalo PR.
- Voltaje de la onda R en V_1 y V_6 .
- Voltaje de la onda S en V_1 y V_6 .
- Morfología de la onda T en V_1 y V_6 .

El procedimiento estadístico utilizado fue el método paramétrico de la media con desviación estándar, a cada uno de los valores se le aplicó el *test* de Student.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los 400 ECG realizados, todos, independientemente de la edad, mostraron ritmo sinusal; es usual que este sea el ritmo predominante,³⁻⁵ pero no obstante, en el RN normal puede observarse una artirmia sinusal⁶ relacionada con la inestabilidad funcional de los tejidos especializados en la conducción del estímulo.

La frecuencia cardíaca (tabla 1) en el grupo I alcanzó una media de 128 latidos, mientras que en el grupo II ascendió a 145 por minuto, diferencia con significación estadística ($T_p = 10,3$), por lo que inferimos que la frecuencia cardíaca aumenta con la edad.

Tabla 1. Frecuencia cardíaca

	FC (min)			
	Min.	\bar{X}	Máx.	DE
G _I	71	128	187	15
G _{II}	107	145	187	17,7

Nota: G_I: 24 horas. G_{II}: 7-28 días. t_T 200: 1,97.

Fuente: Tarjetero del autor.

Wash⁷ ha tratado de relacionar este hecho con el de que los niños de mayor edad permanecen más tiempo despiertos, liberándose así del influjo vagal.

La figura 1 nos informa que el AQRS en el grupo I se encontró en su inmensa mayoría (99 %) entre $+90^\circ$ y $\pm 180^\circ$ y con mayor frecuencia en $+120^\circ$, hallazgo que se repite en los trazados del grupo II (figura 2).

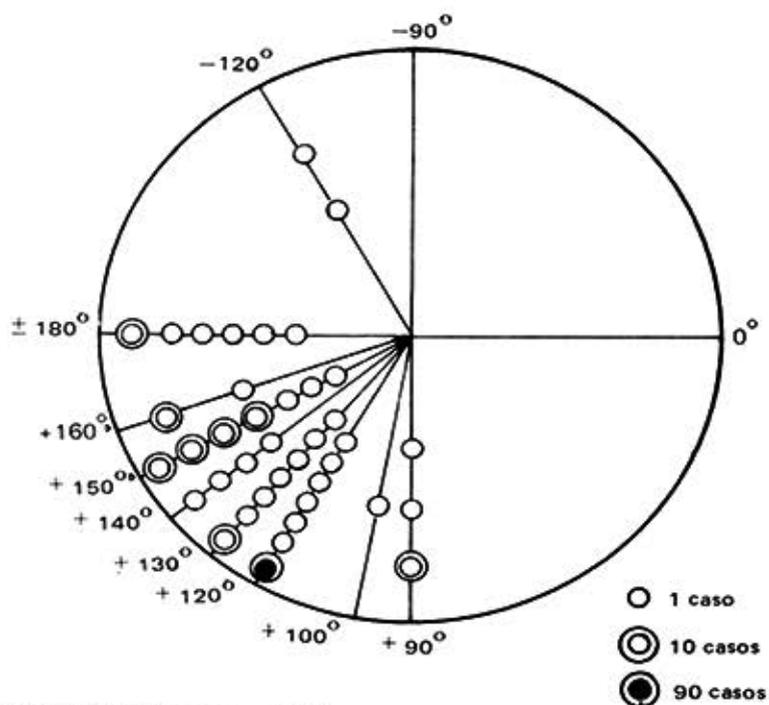


Figura 1. \hat{A} QRS. Distribución en 24 horas.

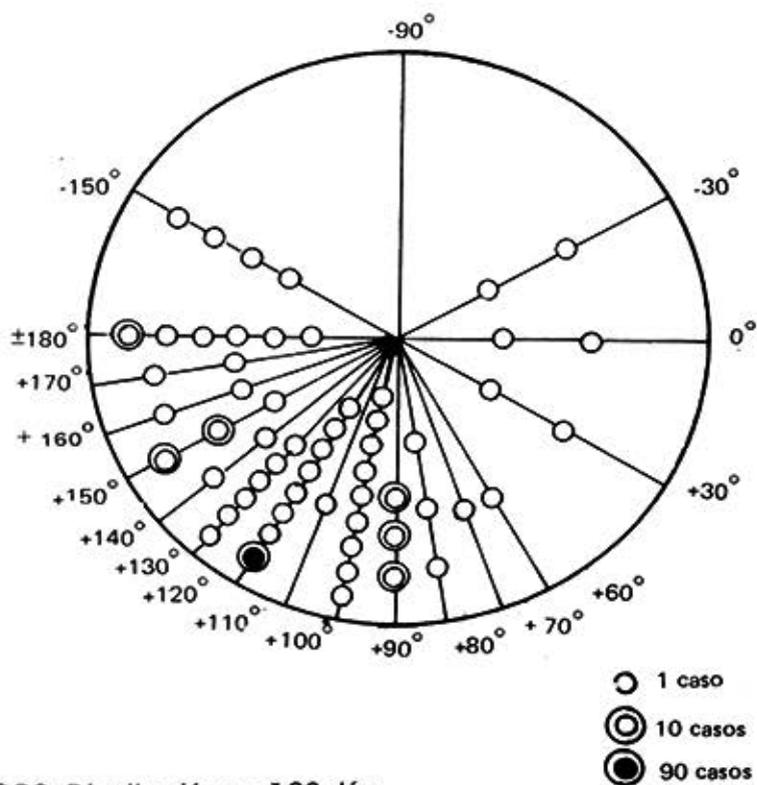


Figura 2. \hat{A} QRS. Distribución en 7-28 días.

Varios estudios^{3, 5, 8} coinciden en que el vector máximo del QRS en la mayoría de los RN se encuentra desviado a la derecha de $+90^\circ$, y que ello constituye elemento electrocardiográfico que representa la hipertrofia fisiológica del ventrículo derecho en esta etapa de la vida.

DURACION Y VOLTAJE DE LA ONDA P EN D₂

En el grupo I el valor medio de duración de P fue de 0,06 s, mientras que en el grupo II fue de 0,04 s (tabla 2).

Tabla 2. Duración y voltaje de la onda P en D_{II}

	Duración (seg)				Voltaje (min)			
	Min.	\bar{X}	Máx.	DE	Min.	\bar{X}	Máx.	DE
G _I	0,04	0,06	0,012	0,015	0,5	1,0	2,0	0,26
G _{II}	0,04	0,042	0,06	0,005	0,5	1,15	2,25	0,38

Neta: G_I: 24 horas. G_{II}: 7-28 días. t_T 300:1,97.
Fuente: Tarjetero del autor.

El voltaje de P tuvo escasa variación entre los 2 grupos, pero tanto en la duración como en el voltaje de P obtuvimos diferencia significativa ($TP = 17$, $Tp = 4,6$).

La mayor duración de P en los niños menores de 24 horas puede relacionarse con los ajustes hemodinámicos en esta etapa de la vida, lo cual condiciona un retardo en la conducción auricular o también a que la acción vagal normal del RN disminuya progresivamente durante la primera semana.⁷⁻⁹

No encontramos ningún caso con onda P de gran voltaje, como lo citan otros autores,^{1,2} fenómeno atribuido a hipertensión vascular en el lecho pulmonar o según otros al cierre del foramen oval.¹⁰

DURACION DEL INTERVALO PR

La conducción auriculoventricular en los niños del grupo I alcanzó valores medios semejantes a los del grupo II; sin embargo, el Tp fue significativo.

Walsh⁹ refiere que la hipervolemia secundaria al retardo del pinzamiento del cordón puede prolongar el intervalo PR; sin embargo, otros informes⁸ no señalan influencia alguna (tabla 3).

MORFOLOGIA DEL QRS EN PRECORDIALES

En nuestras observaciones encontramos que en V₁ hubo R predominante en los grupos I y II (97,5 y 90,0 %) respectivamente, con morfología variable (figura 3) R_s, R_S, R con predominio del patrón R_s, semejante resultado fue obtenido por De Pascual y Burch⁸ y justificado, porque el vector espacial del QRS durante las 2 primeras semanas de vida

está orientado a la derecha y anteriormente, lo que se traduce en el ECG por ondas R altas en precordiales derechas.³

Tabla 3. Duración del intervalo PR

	PR (seg)			
	Min.	\bar{X}	Máx.	DE
G _I	0,06	0,10	0,16	0,014
G _{II}	0,08	0,105	0,14	0,01

Nota: G_I: 24 horas. G_{II}: 7-28 días. t_T 200: 1,97.
Fuente: Tarjetero del autor.

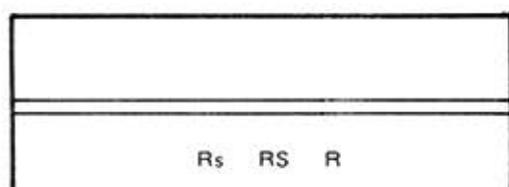


Figura 3. Morfología QRS (V_1).

Sólo se observó polifasismo en V_1 en un escaso porcentaje^{8,5} del grupo II.

Ha sido descrita en los RN la existencia ocasional de complejos con morfología de bloqueo incompleto de rama derecha,^{6,10} como expresión de sobrecarga fisiológica del ventrículo derecho.

También en las precordiales izquierdas el QRS adoptó morfología variable (figura 4) (qrs, qRs, QS, rS, qRS). La onda q en V_6 estuvo presente en el 62 % del grupo I y en el 80,5 % del grupo II; esta deflexión en V_6 guarda relación con la edad y refleja variaciones de potencial del ventrículo izquierdo.

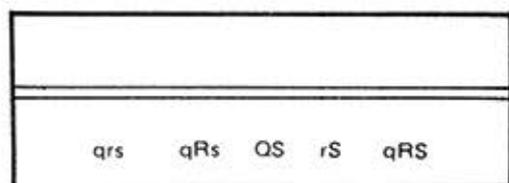


Figura 4. Morfología QRS (V_6).

VOLTAJE DE R EN PRECORDIALES

La cifra media del voltaje de R en V_1 mostró tendencia a disminuir con la edad ($T_p = 6,2$), observación congruente con la literatura.^{4,8}

Tabla 4. Voltaje de la onda R en precordiales

	Onda R en V ₁ (mm)				Onda R en V ₆ (mm)			
	Min.	\bar{X}	Máx.	DE	Min.	\bar{X}	Máx.	DE
G _I	1,0	12,5	23,0	4,15	0,5	4,1	14,0	2,54
G _{II}	3,0	10,22	24,0	3,82	1,0	7,1	18,0	3,54

Nota: G_I: 24 horas. G_{II}: 7-28 días. t_T 200: 1,97.
Fuente: Tarjetero del autor.

El voltaje de R en V₆, contrarió a lo sucedido en V₁, tuvo tendencias a aumentar con deramos prudente recordar que el voltaje de una deflexión también depende de factores extracardíacos.

El voltaje de R en V₆, contrario a lo sucedido en V₁, tuvo tendencias a aumentar con la edad (Tp = 9,7). Hallazgo similar ha sido informado por otros autores^{3,6} y quizás esté en relación con el proceso de reajuste hemodinámico que culmina con el predominio de ventrículo izquierdo a medida que avanza la edad.

VOLTAJE DE S EN PRECORDIALES

En la tabla 5 se observa una tendencia a la disminución del voltaje de S en V₁ en los trazados del grupo II (Tp = 6,7); sin embargo, en las precordiales izquierdas la onda S no tuvo variación significativa en su valor medio (Tp = 1,6).

Tabla 5. Voltaje de la onda S en precordiales

	Onda S en V ₁ (mm)				Onda S en V ₆ (mm)			
	Min.	\bar{X}	Máx.	DS	Min.	\bar{X}	Máx.	DE
G _I	0,5	6,3	20,0	4,29	0,5	4,7	15,0	3,16
G _{II}	0,0	3,75	14,0	3,03	0,0	4,2	13,0	2,67

Nota: G_I: 24 horas. G_{II}: 7-28 días. t_T 200: 1,97.
Fuente: Tarjetero del autor.

MORFOLOGIA DE LA ONDA T EN PRECORDIALES

Observamos en la tabla 6 que la onda T en V₁ fue positiva en la mayoría de los casos del grupo I (75,5 %), mientras que en el grupo II sólo lo fue el 4,5 %.

Tabla 6. *Morfología de la onda T en V₁*

Onda T	G _I		G _{II}	
	No.	%	No.	%
+	151	75,5	9	4,5
-	21	10,5	182	91,0
ISO	28	14,0	9	4,5
Total	200	100	200	100

Nota: G_I: 24 horas. G_{II}: 7-28 días. t_T 200: 1,97.

Fuente: Tarjetero del autor.

Contrariamente al comportamiento de la onda T en V₁ en las primeras 24 horas de vida, ésta se negativizó en la gran mayoría de los casos del grupo II (91,0%), de donde se deduce que la onda T en V₁ permanece positiva en la mayoría de los niños menores de 24 horas y se hace negativa en los niños de mayor edad.

En el plano frontal al nacimiento el AT se dirige anteriormente y a la derecha, lo que se manifiesta por una onda T positiva en V₁, relacionada por algunos^{9,11,12} con el aumento fisiológico de la presión intraventricular derecha.

Esta localización es normal durante las primeras 24 ó 36 horas posnatales, pero después el vector de T se dirige hacia atrás y a la izquierda, por lo cual esta onda se invierte en V₁, y más aún en todas las precordiales derechas, constituyendo lo que se conoce como patrón infantil.

Con respecto al comportamiento de T en precordiales izquierdas, se encontró positiva en la mayoría de los trazados de los grupos I y II, hecho que concuerda con los resultados de *Alvarez Alegre*.⁶

CONCLUSIONES

1. Es usual que el RN tenga ritmo sinusal.
2. La frecuencia cardíaca tiene tendencia a aumentar con la edad.
3. El AQRS se sitúa, predominantemente, a la derecha en la etapa neonatal.
4. La duración de P en D₂ es mayor en los RN de menos edad, fenómeno que se repite con el voltaje.
5. El intervalo PR se prolonga con la edad.
6. La onda R en V₁ tiende a ser alta y asociada con una onda s pequeña.
7. El voltaje de la R en V₁ disminuye con la edad, mientras que sucede lo contrario en V₆.
8. En derivación V₆ es frecuente la onda q, lo cual adopta habitualmente morfología qrs, qRs.

9. El voltaje de la S en V_1 disminuye con la edad y en V_6 tiene poca variación.
10. La onda T en V_1 es predominantemente positiva en las primeras 24 horas de vida y se hace negativa al aumentar la edad.
11. La onda T en V_6 es casi siempre positiva.

SUMMARY

Four hundred electrocardiograms of normal newborn infants were studied during the first semester of 1982. The series was equitably divided in 200 newborns with less than 24 hours of life and in 200 aged 7 to 28 days. Rhythm, heart rate, AQRS, characteristics of P wave in D_2 and V_1 , PR interval, morphology and voltage of precordial QRS and characteristics of T wave in V_1 and V_6 , were analyzed in each tracer of the electrocardiograms.

RÉSUMÉ

On a étudié 400 électrocardiogrammes de nouveau-nés normaux pendant le premier semestre de l'année 1982. La série de cas étudiés a été distribuée équitablement en 200 nouveau-nés de moins de 24 heures et les reste de 7 à 28 jours. Sur chaque tracé électrocardiographique on a analysé: le rythme, la fréquence cardiaque, l'AQRS, les caractéristiques de l'onde P en D_2 et V_1 , l'intervalle PR, la morphologie et le voltage du QRS en précordiales, ainsi que les caractéristiques de l'onde T en V_1 et V_6 .

BIBLIOGRAFIA

1. Klaus, M. H.; A. A. Fanaroff: Asistencia del recién nacido de alto riesgo. Ciudad de La Habana, Ed. Científico-Técnica, 1984. P. 303.
2. Yersony, W. M.: Hipertensión pulmonar del neonato. Fisiopatología, clasificación y etiología. Clin Perinatol 3 : 538, 1984.
3. Hastreiter, A. R.; J. Abella: The electrocardiogram in the newborn period I. The normal infant. J Pediatr 78 : 146, 1971.
4. Schaffer A. J.; M. E. Avery: Enfermedades del recién nacido. Ciudad de La Habana, Ed. Científico-Técnica. 1984. P. 234.
5. Henry, Y. W.: Evaluación de función cardíacas e hipertención pulmonar mediante técnica sin penetración corporal en la hipertensión pulmonar persistente del neonato. Clin Perinatol 3 : 654, 1984.
6. Alvarez Alegre, R.: El patrón electrocardiográfico del recién nacido normal. Rev Cubana Ped 43 : 5, 1971.
7. Walsh, S. Z. P wave duration and PR interval during first week of life. Br Heart J 25 : 42, 1962.
8. De Pascuales M. P.; G. E. Burch: The electrocardiogram, ventricular gradient and spatial vectorcardiogram during the first week of life. Am J Cardiol 12 : 482, 1963.
9. Walsh, S. Z.: The electrocardiogram during the first week of life. Br Heart J 25 : 784, 1963.
10. Rothfeld, E. L., et al.: The evolutions of the vectorcardiogram and electrocardiogram of the normal infant. Am J Cardiol 5:439, 1960.
11. Castellanos, A. et al.: The vectorcardiographic significance of upright T waves in V_1 and V_2 during the first months of life. J. Pediatr 62: 827, 1963.
12. Rudolph, A. M.: The changes in circulation after birth Circulation 41 : 343, 1970.

Recibido: 23 de abril de 1987; Aprobado: 11 de mayo de 1987. Dra. *Aceña Betancourt Pérez*. Hospital Pediátrico Docente "Octavio de la Concepción y de la Pedraja". Holguín, Cuba.