

HOSPITAL DOCENTE MATERNO INFANTIL "10 DE OCTUBRE"

Alteraciones electrocardiográficas en el primer año de edad en niños que tuvieron hipoxia grave al nacer

Dr. José Manuel Tudela Coloma*

Dra. Alicia Carreras Fernández**

Dra. Lilian Díaz Fernández***

Tudela Coloma, J. M. y otros: *Alteraciones electrocardiográficas en el primer año de edad en niños que tuvieron hipoxia grave al nacer.*

Se estudiaron 306 recién nacidos con electrocardiograma (ECG) en la Sala de Cuidados Especiales Neonatal, en el Hospital Docente Materno Infantil "10 de Octubre". Se informa que el 50% son recién nacidos con hipoxia severa, y el resto son niños nacidos sanos, según lo establecido en nuestra nación. Se señala que en el 40,3% el ECG resulta anormal en el grupo estudio, pero en el grupo control solamente es el 3,3%. Se expresa que en los niños que se recuperaron mal de la hipoxia (39,2%), el ECG fue anormal, mientras que en los que se recuperaron bien, sólo el 1,3% tuvo este resultado. Se detectan las alteraciones más frecuentes: segmento ST negativo en el 67,7%, rara alteración de la onda Q en el 3,2% (signos de infarto cardíaco). Se encuentra que en los casos de ECG anormal, el 6,5% se mantiene normal, a los 7 días de edad; en cambio el 100% es considerado como patrón normal a los 6 meses.

INTRODUCCION

Las alteraciones patológicas en un órgano, producen consecuencias fisiológicas que pueden ser bien definidas y localizadas en la primera fase de un proceso agudo.¹⁻⁶ La progresión produce amplios y múltiples trastornos metabólicos que conducen finalmente a una insuficiencia respiratoria y circulatoria.⁷⁻¹²

* Especialista de II Grado en Neonatología. Profesor Asistente de la Facultad No. 2, del Instituto Superior de Ciencias Médicas (ISCM). Responsable de la Sala de Cuidados Intensivos.

** Especialista de I Grado en Neonatología.

*** Especialista de I Grado en Pediatría. Profesor Auxiliar de la Facultad No. 2 del ISCM. Responsable de la Sala de Gastroenteritis. Hospital Angel A. Aballi.

La función normal del corazón depende de tres actividades principales: la utilización de energía, la iniciación de la contracción por el mecanismo de excitación y los factores mecánicos y químicos que determinan la fuerza de contracción.¹³⁻¹⁸ En todos estos mecanismos intervienen una serie de factores, como son: una buena circulación coronaria, así como el mantenimiento del pH sanguíneo.

En graves situaciones se puede encontrar insuficiencia circulatoria que puede ser por débito cardíaco bajo, insuficiencia congestiva y edema pulmonar.¹⁹⁻²⁰

En recién nacidos que presentan hipoxia al nacer, el corazón sufre también su agresión y se informa en la literatura, cardiomegalia, trastorno del ritmo, insuficiencia cardíaca y, en casos extremos, infartos cardíacos. Todo esto puede ser diagnosticado por el electrocardiograma (ECG), aunque son bien sabidas las limitaciones que se encuentran en el período neonatal.^{21,26}

Motivado por las consecuencias de la hipoxia sobre el corazón y los resultados del electrocardiograma, es que decidimos hacer un estudio prospectivo de los niños que nacieron con hipoxia severa en nuestro hospital.

MATERIAL Y METODO

En el Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil "10 de Octubre", en un período de 3 años (1980-1982), estudiamos 306 recién nacidos con ECG. Esta investigación fue realizada en forma prospectiva y longitudinal.

Estos 306 niños fueron divididos en 2 muestras.

El grupo estudio con 153 recién nacidos que fueron considerados con hipoxia severa al nacer (puntuación de Apgar de 0 a 3 puntos al minuto), a su vez fueron subdivididos en dos muestras: 1) recuperados de la hipoxia (puntuación de Apgar a los 5 minutos de 7 puntos o más), 47 niños, y 2 sin recuperación (puntuación de Apgar a los 5 minutos de menos de 7 puntos), 106 recién nacidos, de los cuales 22 fallecieron antes de los 7 días de vida (tabla 1).

El grupo control con 153 recién nacidos fueron considerados como sanos aparentemente (no antecedentes perinatales, parto fisiológico, Apgar de 7 o más, examen físico normal igual que al alta, y el peso no fue tomado en consideración). Esta muestra fue seleccionada a continuación del nacimiento de un recién nacido con hipoxia severa al nacer siempre y cuando reunieran las condiciones antes mencionadas. Los datos fueron tomados

Tabla 1. *Universo de la investigación*

Electrocardiograma	No.	%
Vivos	131	42,8
Fallecidos	22	7,2
Control	153	50,0
Total	306	100,0

de las historias clínicas de los niños y pasados a una planilla confeccionada para nuestra investigación. Se tomaron numerosos datos, pero entre éstos los más útiles para el trabajo fueron:

- a) ECG normal (según lo definido a continuación): anormal o patológico (cuando no reúne las características del patrón) en el grupo estudio (A) y el control (B).
- b) Estado al egreso, vivos, fallecidos.
- c) En el grupo estudio, si se recuperaron de la hipoxia o no (recuperados y sin recuperar).
- d) Hallazgos en el ECG como desplazamiento del segmento (positivo o negativo), alteraciones de onda T, principalmente aplanada o invertida, signo de hipertrofia ventricular, derecha, izquierda o global, trastorno del ritmo como: taquicardia, bradicardia, bloqueo de rama (derecha o izquierda), extrasístoles y otros. Alteraciones de la onda Q (como amplitud y anchura), señalando en qué derivaciones.

Si fallecieron, los resultados de la necropsia en relación con el corazón, principalmente el miocardio.

El ECG fue realizado antes de las 24 horas de nacidos y, en caso de que resultara anormal o patológico, se repitió a los 7 días y a los 6 meses de edad, según su resultado el que fue realizado por un técnico en electrocardiograma e informado por un médico especialista en la materia. Se utilizó para su realización un electrocardiógrafo, modelo SHARP 23, y las derivaciones que se usaron fueron estándar, precordial y de miembros, y la estandarización empleada fue de 1/2 estándar.

El resultado fue considerado como normal cuando se cumplía el siguiente patrón, y se sacó sobre la base de 4 000 ECG, realizados a recién nacidos sin seleccionar.

- a) Predominio de ventrículo derecho, crecimiento de ventrículo derecho, o ambos.
- b) Ritmo sinusal (150 por minuto).
- c) Desviación axial derecha.

El análisis estadístico de la información se utilizó en porcentajes como medida de resumen de algunos controles de interés, representándose en cuadros demostrativos para tal fin.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La hipoxia es capaz de ocasionar lesión de todos los órganos de la economía, entre ellos: cerebro, corazón, pulmones, riñones y otros. En el grupo estudio el 40,3% de los pacientes, el ECG, resultó ser anormal (tabla 2); en cambio, en el grupo control solamente el 3,3%, encontrándose

3 casos con alteraciones del segmento ST desplegado (negativo) y 2 casos de onda T (aplanada) (tabla 3).

Valoramos el tiempo de duración de la hipoxia y encontramos que el 69,3% se recuperó mal, en este grupo en el 39,2% se registraron ECG anormal. Más en aquellos pacientes que la hipoxia fue corta, solamente el 1,3% resultó ser anormal. (tabla 4).

En los casos que el patrón resultó ser anormal en el ECG, el 83,3% presentaron segmento ST negativo, el 77,4% T invertida, en menor cuantía hipertrofia ventricular izquierda, trastorno del ritmo en 4 pacientes (3 pacientes con bloqueo de rama izquierda y un caso presentó bradicardia). Alteraciones de la onda Q, en amplitud y anchura anormal para un 8,0%, 6,4% y 3,5%, respectivamente (tabla 5).

Se invoca que la necrosis isquémica del corazón sea secundaria a una hipoperfusión coronaria, según *Howard*.²⁷ Esta posibilidad se señala en recién nacidos a término e hipóxicos, *Rome y Hoffman* (citado por *Row*).²⁸

Tabla 2. *Electrocardiograma en los recién nacidos con hipoxia severa*

Electrocardiograma	No.	%
Normal	91	59,3
Patológicos	62	40,3
Total	153	100,0

Tabla 3. *Electrocardiograma del grupo control*

Electrocardiograma	No.	%
Normal	148	96,7
Anormal	5	3,3
Total	153	100,0

Tabla 4. *Electrocardiograma y tiempo de duración de la hipoxia*

Hipoxia		No.	%
Recuperado	ECG Normal	45	29,4
	ECG Anormal	2	1,3
Subtotal		47	30,7
Sin recuperación	ECG Normal	46	30,1
	ECG Anormal	60	39,2
Subtotal		106	69,3
Total		153	100,0

Tabla 5. *Electrocardiograma anormal. Resultados*

Resultados	No.	%
Segmento ST negativo	5,2	83,8
T invertida	48	77,4
T aplanada	8	12,9
Hipertrofia ventricular izquierda	5	8,0
Trastornos del ritmo	4	6,4
Alteración de la onda Q		
Amplitud y anchura anormal	2	3,2
Total	62	100,0

Nota: El % se sacó con el número de casos patológicos. Hay casos que tenían más de una alteración.

Tabla 6. *Electrocardiograma evolutivo*

Electrocardiograma	No.	%
Normal	58	93,5
Anormal	4	6,5
Total	62	100,0

Tabla 7. *Hallazgo anatomopatológico en el corazón de los fallecidos por hipoxia*

Anatomía Patológica	No.	%
Signos de hipertrofia	3	13,6
Infarto del miocardio	4	18,2
Signos de anoxia	22	100,0
Total	22	100,0

Nota: El % se sacó sobre la base del No. de fallecidos.

La isquemia subendocárdica se ha descrito en neonatos con síndrome de insuficiencia respiratoria y conducto arterioso permeable. Otros factores agravantes serían la vasoconstricción pulmonar durante la hipoxia al producirse hipertensión y sobrecarga cardíaca consiguiente.²⁹ Solamente han sido informados (Howard), 13 casos de infarto cardíaco en el período perinatal en ausencia de un trastorno hemático y de anomalías y que su causa u origen fueron los fenómenos tromboembólicos de las coronarias a partir del ductus venoso o vena umbilical o por trombosis de esta arteria.

En los niños que el patrón de ECG fue registrado como anormal, en los que vivieron se repitió a los 7 días de nacidos, de los 62 pacientes con ECG anormal, solamente el 6,5% se mantuvieron con ese patrón y a los 6 meses de edad todos fueron normales (tabla 6).

En nuestro estudio 22 recién nacidos fallecieron todos con ECG anormal, en la anatomía patológica se encontró signos de hipertrofia ventricular izquierda en el 13,6%, infarto cardiaco, en el 18,2% y signos de anoxia en el 100% de los casos (tabla 7).

CONCLUSIONES

1. El ECG anormal en los nacidos con hipoxia fue frecuente, cosa que en el grupo control la mayoría de los resultados fueron normales.
2. En los recién nacidos con hipoxia severa, fue más frecuente el ECG; anormal, en aquéllos que se recuperaron mal de la hipoxia que en el grupo de niños con rápida recuperación.
3. Las alteraciones del segmento ST y de la onda T fueron las más frecuentes en el ECG.
4. El ECG evolutivo en los casos con patrón anormal, casi todos se recuperaron a los 7 días, y a los 6 meses todos fueron normales.
5. Los signos de anoxia fueron el hallazgo anatomopatológico que se encontró en el corazón de todos los fallecidos por hipoxia al nacer y, en menor cuantía, la hipertrofia ventricular izquierda y signos de infarto.
6. Consideramos de gran utilidad realizarle ECG a todos los recién nacidos con hipoxia severa al nacer.

Agradecimiento

Reconocemos por este medio la valiosa colaboración prestada en este trabajo por la alumna María del C. Monasterio, de sexto año de Pediatría, del Hospital Docente "Ángel A. Aballí".

SUMMARY

Tudela Coloma, J. M. et al. *Electrocardiographic alterations in the first year of life in infants who underwent severe hypoxia at birth.*

Electrocardiograms (ECG) were performed to 306 newborn infants studied at the Special Neonatal Care Ward, "10 de Octubre" Maternal and Infantile Teaching Hospital. It is reported that 50% of the infants suffered severe hypoxia at birth, and the rest of the infants, according to norms established in our country, were healthy at birth. In the study group ECG resulted abnormal in 40,3%, but in the control group abnormal ECG was only found in 3,3%. In those infants with hypoxia who presented poor recuperation (39,2%) ECG was abnormal, while in those with satisfactory recuperation, only 1,3% presented such result. The most frequent alterations detected are: negative ST segment in 67,7%, rare alteration of O wave in 3,2% (signs of cardiac infarction). It is found that in those cases with abnormal ECG, 6,5% stands abnormal at the first seven days of life, while 100% is considered as normal pattern at the six months of life.

RÉSUMÉ

Tudela Coloma, J. M. et al.: *Altérations électrocardiographiques pendant la première année de vie chez des enfants qui avaient été atteints d'hypoxie grave à la naissance.*

L'étude a porté sur 306 nouveau-nés qui avaient été soumis à un électrocardiogramme (ECG), dans la Salle de Soins Spéciaux Néonataux, de l'Hôpital Universitaire Maternel

et infantile "10 de Octubre". Il est rapporté que 50% des enfants sont nés avec hypoxie sévère; le reste, sont des enfants nés sains, suivant ce qui est établi dans notre pays. Chez 40,3% des hypoxiques l'ECG est anormal, alors que chez le groupe de contrôle l'ECG n'est anormal que chez 3,3%. Chez les enfants qui se sont difficilement récupérés de son hypoxie (39,2%), l'ECG a été anormal, tandis que chez ceux qui se sont bien récupérés seulement 1,3% ont montré un ECG anormal. Les altérations les plus fréquentes ont été: segment ST négatif dans 67,7% des cas, altérations rare de l'onde Q dans 3,2% (signes d'infarctus cardiaque). Dans les cas d'ECG anormal, 6,5% se maintient anormal à l'âge de 7 jours; or, 100% des cas sont considérés normaux au bout de 6 mois.

BIBLIOGRAFIA

1. *Tazana, H. et al.*: Electrocardiographic potential distribution in newborn infants from 8 hours to 8 days after birth. *Am Heart J* 78: 293-305, Sep., 1969.
2. *Castillo Sosa, M. L. et al.*: Electrocardiogram of the newborn. *Arch Inst Cardiol Méx* 39: 349-362, May-Jun, 1969.
3. *Alatrliste, V. M. et al.*: Lewis and Jinich's indices of newborn infants. Evaluation of diagnóstico methods. *Arch Inst Cardiol Méx* 39: 500-504, Jul.-Aug., 1969.
4. *Miller, B. L. et al.*: Office electrocardiography in general pediatrics. I. Evolution of the ICG from birth to one year old. *Clin Pediatr (Phila)* 8: 504-507, Sept., 1969.
5. *Ackerman, B. D. et al.*: Electrocardiograph, observations in postmature infants. *J Pediat* 76: 399-404, Mar., 1970.
6. *Walsh, S. Z.*: The esophageal electrocardiogram during the first week of life. *Acta Paediatr Scand (Suppl)* 173: 3-33, 1967.
7. *Ainger, L. E.*: Spatial ORS curves of the newborn infants. Spatial magnitude, velocity, and orientation (Frank System). *Am Heart J* 75: 19-25, Jan., 1968.
8. *Gralge, E.; H. S. Harded*: Photocardiographic and electrocardiographic studies in normal newborn infants. *Am Heart J* 65: 180-189, Feb., 1963.
9. *Walsh, S. Z.*: The Maerux index in the healthy newborn and infant. *Am Heart J* 75: 459-464, Apr., 1968.
10. *Jarks, S. D. et al.*: Comparative aspects of the fetal and newborn electrocardiograms. Evidence for the validity of the method for calculation of the electrical axis of the fetal hearts. *Am J Obstet Gynecol* 96: 553-555, 15 Oct., 1966.
11. *Sacrez, R.; R. Geiger; D. Willard*: Apropos of the electrocardiogram of the premature infants. *Arch Fr Pediatr* 17: 399-406, 1960.
12. *Gerard, R.; F. Lasry, J. Seighter*: The electrocardiogram in the first week of life. *Arch Mal Coeur* 55: 419-35, Apr., 1962.
13. *Jasienska, A. et al.*: Examination of hearing in newborn by ECG. *Arch Otolaryngol (Chicago)* 86: 650-653, Dec., 1967.
14. *Datey, K. K.*: Electrocardiographic changes in the first week of life. *Br Heart J* 22: 175-180, Apr., 1960.
15. *Gutiérrez, M. R. et al.*: Significance of T wave interruption by premature beats as a cause of death. *Can Med Assoc J* 98: 144-149, 20 Jan, 1968.
16. *Larks, S. D. et al.*: Prenatal prediction of neonatal electrocardiographic patterns. *Cardiology (Basel)* 51: 223-225, 1967.
17. *Macrae, D. J.*: Heart monitoring in the fetus and newborn. *J Obstet Gynecol Br Commonw* 69: 1031-1032, Dec., 1962.

18. *Hastriter, A. R.*: The electrocardiogram in the newborn period. II. The infant with disease. *J Pediatr* 78: 346-354, Feb., 1971.
19. *Hastreiter, A. R. et al.*: The electrocardiogram in the newborn period. J The normal infant. *J. Pediatr* 78: 146-156, Jan., 1971.
20. *Rivota, S. et al.*: Positive T wave in V in the neonatal period. *Minerva Pediatr* 17: 826-829, Apr., 1965.
21. *Sacrez, R.; D. Willard; P. Beauvais*: The electrocardiographic monitoring of exchange transfusiones performed in newborn infants. *Pediatrie* 16: 687, 1961.
22. *Peláez Gómez, A.*: Electrocardiographic picture of a lesion and ischemia on a newborn infant. *Rev Esp Cardiol* 17: 379-385, 1964.
23. *Elizarova, I. P. et al.*: Characteristics of electrocardiographic indices in the newborn infant depending upon the extent of asphyxia and shifts in acid-base equilibrium. *Pediatrie* 50: 54-58, Oct., 1971.
24. *Kahyayan, E. et al.*: Value of the electrocardiographic tracing in the diagnosis of neonatal hypothyroidism. *Minerva Pediatr* 29(27): 1961-1962, Sept., 1977.
25. *Lomako, L. T.*: Electrocardiogram characteristics of healthy newborn infants. *Akush Ginekol (Mosk)* 9: 26-29, Sept., 1979.
26. *Southoll, D. P. et al.*: A new look at the neonatal electrocardiogram. *Br Med J* 2(6036): 615-618, 11 Sept., 1976.
27. *Howard, K. et al.*: Myocardial infarction in the newborn infant with normal heart and coronary arteries. *Am J Dis Child* 134: 759, 1980.
28. *Rew, R. D. et al.*: Transient myocardial ischemia of the newborn infants. A form of severe cardiorespiratory distress in full term infants. *J Pediatr* 81: 243, 1972.
29. *Batista, M. L. y otros*: Infarto cardíaco en el RN con corazón y coronaria normales. Informe de un caso. *Rev Cub Ped* 54: 641-647, 1982.

Recibido: 14 de febrero de 1984

Aprobado: 21 de noviembre de 1984

Dr. José M. Tudela Coloma

Calle 7ma. edificio 11 118,

Apto. 20 entre Quintana y Central, Aldabó, Boyeros

Ciudad de La Habana

Cuba