

IONES INORGANICOS EN EL RECIEN NACIDO NORMAL

HOSPITAL GENERAL DOCENTE "ENRIQUE CABRERA"

Dr. Orlando Avila*, Dr. Rafael Alvarez**, Dra. Débora García*** y Dr. Manuel Almanza***

Avila, O. y otros: *Iones inorgánicos en el recién nacido normal.*

Se realiza el estudio de algunos parámetros bioquímicos en 33 recién nacidos normales, cuyo parto ocurrió en la Maternidad del Hospital General Docente "Enrique Cabrera", obteniéndose de éstos sangre del cordón al nacer y del talón entre 24 y 48 horas de edad, para determinaciones de calcio, fosfato, sodio y potasio séricos. Se observan diferencias significativas entre la sangre del cordón y del talón ($p < 0,001$) en todos los iones estudiados.

Sin lugar a duda, el laboratorio brinda una valiosa ayuda a la práctica médica. Años atrás, los estudios bioquímicos en el recién nacido se vieron, en su inicio, limitados por la necesidad de obtención de muestras de sangre relativamente importantes, en cuanto a cantidad, para poder realizar la determinación de algunas investigaciones.

El uso de la microtécnica ha permitido profundizar en el conocimiento de los rangos normales de algunos parámetros, como los que hoy nos ocupan: sodio, potasio, calcio y fosfato.

Los valores en sangre de estos iones en el recién nacido, se ven influidos por varios factores que determinan cambios en la función renal durante el desarrollo; éstos incluyen el desarrollo estructural, el flujo sanguíneo renal, los cambios en la presión hidrostática y oncótica, el volumen extracelular y algunos factores extrarrenales como el ingreso de sodio y líquido, así como las actividades hormonales.¹⁻³

La acción de la hormona paratiroidea y los niveles de calcitonina, desempeñan una importante función en la regulación de los niveles de calcio y fosfato durante los primeros días de la vida extrauterina,⁴⁻⁶ y algunos trastornos en la homeostasis del calcio en el período neonatal, se explican por el efecto adverso de algunos factores como la asfixia al nacer y la prematuridad, ambos asociados con la hipocalcemia neonatal.⁷⁻⁹

El estudio y conocimiento de los valores de referencia de estos iones en el período neonatal, nos lleva a la detección de diversos estados anormales que se producen por alteraciones en sus concentraciones, lo que permite al neonatólogo el tratamiento rápido y efectivo de sus pequeños pacientes.

* Especialista de I Grado en Laboratorio Clínico. Servicio de Laboratorio Clínico.

** Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Bioquímica Clínica. Servicio de Laboratorio Clínico.

*** Especialista de II Grado en Pediatría. Servicio de Neonatología.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 33 recién nacidos a término aparentemente sanos, producto de embarazos normales y de partos fisiológicos, ocurridos en la Maternidad del Hospital General Docente "Enrique Cabrera", a los que se tomaron muestras de sangre del cordón, luego del pinzamiento de éste al dejar de latir, y sangre del talón entre las 24 y 48 horas de vida, sin utilización de estímulo térmico ni anestésico (tabla).

Tabla. Iones inorgánicos en el recién nacido normal

Variable	Sangre del cordón	Sangre del talón (24-48 h)	P
Calcio sérico	2,35 mmol/l ± 0,26 n = 33	2,29 mmol/l ± 0,29 n = 33	< 0,001
Fosfato sérico	1,77 mmol/l ± 0,25 n = 33	2,13 mmol/l ± 0,45 n = 33	< 0,001
Sodio sérico	142,7 mmol/l ± 6,7 n = 33	144,9 mmol/l ± 4,0 n = 33	< 0,001
Potasio sérico	6,4 mmol/l ± 0,7 n = 30	6,1 mmol/l ± 0,4 n = 30	< 0,001

Las determinaciones se realizaron mediante ultramicrométodos: el sodio y el potasio mediante fotometría de emisión,^{10, 11} mientras que para el fosfato se utilizó una modificación del método de Fiske y Subbarow¹² y para el calcio un método que utiliza Alizarin, sulfonato de sodio.¹³

Se obtuvieron los valores medios y desviaciones estándares realizándose el análisis estadístico por comparación de medios aplicando la t de Student, para series apareadas.¹⁴

RESULTADOS Y DISCUSION

CALCIO SERICO

En sangre del cordón el rango encontrado fue de 2,08 a 2,62 mmol/l de suero, con un valor medio de 2,35 mmol/l. En sangre del talón la cifra fue de 2,00 a 2,58 mmol/l, con una media de 2,29 mmol/l.

En 1965, Speck¹⁵ informó cifras de 10,5 mg/dl (2,63 mmol/l) como promedio en sangre del cordón, y Acharya¹⁶ obtuvo valores entre 8 y 11 mg/dl (2,00 a 2,75 mmol/l). Behrman¹⁷ informa valores en sangre del cordón de 9,3 mg/dl (2,33 mmol/l) como promedio, con un rango entre 8,2 y 11,1 mg/dl (2,05 y 2,78 mmol/l).

Al aplicar la prueba de la t de Student para series apareadas, en nuestro estudio encontramos una diferencia significativa entre sangre del cordón y del talón, tal como ha sido informado por otros autores.^{18, 19}

Las reservas de calcio del recién nacido dependen del aporte de calcio a través de la placenta y de la hormona paratiroides materna, durante la vida fetal. Al nacer, el valor de calcio sérico es superior al de la madre; con el nacimiento se suprime el suministro de calcio materno y las concentraciones de éste descienden en las primeras 36 a 48 horas de edad; aumentan entre los 7 a 10 días hasta alcanzar las cifras del adulto normal.^{16, 20, 21}

Está bien establecido que existe una relativa hipercalcemia al nacimiento. Se han informado niveles de calcio en sangre del cordón que fluctúan entre los 10,0 y 11,5 mg/dl (2,50 a 2,88 mmol/l) y la función paratiroidea fetal está deprimida por el nivel relativamente alto de calcio sérico.

En el período neonatal se han informado niveles elevados de calcitonina en el plasma.^{6, 22, 23} Es probable que ésta desempeñe alguna función en el control de los niveles de calcio en el neonato.

FOSFATO SERICO

Encontramos valores significativamente mayores en sangre del talón ($2,13 \pm 0,45$ mmol/l) cuando los comparamos con los obtenidos en sangre del cordón ($1,77 \pm 0,27$ mmol/l).

En el recién nacido, los niveles de fosfato son muy elevados; este aumento acentuado en las primeras horas de vida puede estar relacionado con la utilización del glucógeno que libera el fosfato a él unido.

La caída posterior que se observa en las cifras de fosfato puede ser debida al depósito de éste en los huesos.¹⁶ Los grandes depósitos de calcio en los huesos relacionados con el grado de calcificación del esqueleto del recién nacido es probablemente uno de los factores responsables de la caída del calcio sérico observada después del nacimiento, y podría explicar la correlación positiva existente entre el calcio y fosfatos séricos, ya que ambos se encuentran proporcionalmente involucrados en el proceso de mineralización.^{6, 22, 23}

SODIO SERICO

En nuestro estudio en sangre del cordón, se obtuvo una media de 142,7 mmol/l con un rango entre 125,9 y 149,4 mmol/l, y en sangre del talón valores entre 140,9 y 148,9 mmol/l, con un promedio de 144,9 mmol/l. Esta diferencia resultó altamente significativa.

Durante las primeras horas de vida extrauterina, el sodio en el recién nacido es tan alto como en el adulto, produciéndose un descenso durante las primeras 12 horas para posteriormente alcanzar los niveles originales. Esta caída del sodio no se debe a pérdida por la orina, sino más bien a la ingestión o aporte de líquidos en las primeras horas de vida.¹⁶

En estudios sobre la regulación del sodio se ha encontrado que en los niños a término, la respuesta renal a la administración de sodio oral es muy baja durante el período neonatal,³ manteniéndose baja la excreción de sodio durante las 2 primeras semanas de vida.¹

En niños con hematócrito elevado, la tolerancia al sodio es menor, ya que éstos tienen una capacidad más reducida para la excreción de éste.²⁴

Todos estos factores señalados deben tomarse en consideración al instituirse la terapéutica endovenosa con sodio.

POTASIO SERICO

Los valores de potasio sérico encontrados en nuestro estudio en la sangre del cordón se encontraron entre 5,71 y 7,11 mmol/l, con un promedio de 6,4 mmol/l. En sangre del talón, el valor promedio fue de 6,1 mmol/l, con un rango entre 5,7 y 6,5 mmol/l. Esta diferencia entre sangre del cordón y del talón (24-48 horas), puede estar en relación con la acidosis presente al nacimiento, debido a la hipoxia "fisiológica" que condiciona un intercambio de hidrogeniones del plasma por el potasio intracelular.¹⁶

Estudios recientes plantean que algunos equipos plásticos utilizados para transfusión de sangre o administración de líquidos parenterales, en cuya composición química entran los ésteres de ácido ptálico (PAE) pueden tener quizás cierto efecto sobre el sistema de transporte en algunas células, causando un rápido movimiento de potasio dentro de éstas.

Asimismo, se informa la posibilidad de que el PAE puede tener un efecto sobre la distribución y/o metabolismo del potasio.

Estos hechos explican el hallazgo de cifras bajas de potasio en los politransfundidos con sangre, lejos de encontrarse cifras elevadas como era de esperar.^{25, 26}

Todo lo anterior debe tenerse en cuenta a la hora de administrar potasio o de interpretar un resultado analítico en un paciente.

CONCLUSIONES

1. Los valores de calcio y potasio en sangre del cordón fueron más altos que en sangre del talón ($p < 0,001$).
2. Los valores de fosfato y sodio fueron más bajos en sangre del cordón que en sangre del talón ($p < 0,001$).
3. Al evaluar los resultados de estas determinaciones en la atención del neonato, debe tenerse en cuenta la edad, por las variaciones que pueden presentarse en las cifras de estos iones en los primeros días de la vida.

SUMMARY

Avila, O. et al.: *Inorganic ions in the normal newborn infant.*

Some biochemical parameters are studied in 33 normal newborn infants, delivered at the "Enrique Cabrera" Teaching General Hospital, Maternal Ward. Cord blood at birth and blood from the heel within 24 and 48 hours after birth was obtained for serum calcium, phosphate, sodium and potassium determinations. Significant differences between cord blood and blood from heel ($p < 0,001$) are observed in all ions studied.

RÉSUMÉ

Avila, O. et al.: *Ions inorganiques chez le nouveau-né normal.*

Il est étudié certains paramètres biochimiques chez 33 nouveau-nés normaux, nés dans la Maternité de l'Hôpital Général Universitaire "Enrique Cabrera". Il a été réalisé des prélèvements de sang du cordon au moment de la naissance, ainsi que de sang du talon au bout de 24 et de 48 heures, en vue de faire le dosage du calcium, du phosphate, du sodium et du potassium sériques. Il a été observé de différences significatives entre le sang du cordon et le sang du talon ($p < 0,001$) dans tous les ions étudiés.

BIBLIOGRAFIA

1. *Mc Cance, R.; E. Widdowson:* Hypertonic expansion of extracellular fluids. *Acta Paediatr Scand* 46: 337, 1957.
2. *Aperia, A. et al.:* Renal control of sodium and fluid balance in newborn infants during intravenous maintenance therapy. *Acta Paediatr Scand* 64: 725, 1975.
3. *Aperia, A. et al.:* Renal response to an oral sodium load in newborn full term infants. *Acta Paediatr Scand* 61: 670, 1972.
4. *David, L.; C. S. Arrast:* Calcium metabolism in newborn infants: the interrelationship of parathyroid function and calcium, magnesium and phosphorus metabolism in normal, sick and hypocalcemic newborn. *J Clin Invest* 54: 287, 1974.
5. *Bergman, L. et al.:* Calcitonin and parathyroid hormone relation to early neonatal hypocalcemia in infants of diabetic mothers. *Biol Neonate* 24: 151, 1974.
6. *David, L.; C. S. Arrast:* Serum immunoreactive calcitonin in newborn. *Pediatric Res* 7: 386, 1973.
7. *Tsang, R. C. et al.:* Possible pathogenetic factors in neonatal hypocalcemia of prematurity. *J Pediatr* 82: 423, 1973.
8. *Tsang, R. C. et al.:* Neonatal hypocalcemia in infants with birth asphyxia. *J Pediatr* 82: 428, 1974.
9. *Tsang, R. C. et al.:* Neonatal parathyroid function role of gestational age and postnatal age. *J Pediatr* 83: 728, 1983.
10. *Henry, R. J. y cols.:* Determinación del sodio por fometría de llama. *En: Química Clínica. Bases y Principios.* Ed. Jims Barcelona, 1969. Pp. 418-419.
11. *Henry, R. J. y cols.:* Determinación del potasio por fometría de llama. *En: Química Clínica. Bases y Principios.* Ed. Jims, Barcelona, 1969. P. 420.
12. *Natelson, S.:* Fósforo total, Fósforo lipídico, fosfolípidos. *En: Microtécnicas de Química Clínica.* Ed. Toray, Barcelona, 1964. Pp. 390-392.
13. *Convery, H. U.; A. R. Biggs:* Determination of serum calcium by means of sodium alizarin sulfonate. *Clin Chem* 11: 7, 716, 1965.
14. *Pascau, M.:* Metodología Bioestadística. Ed. Paz Montalvo, Madrid, 1974.
15. *Speek, W.:* Abnormalities of calcium and magnesium metabolism. *In: Berhman R. E. Neonatology Diseases of the Fetus and Infant.* C. V. Mosby Saint Louis, 1973. Pp. 443-445.
16. *Acharya, P. T.; W. W. Payne:* Blood chemistry of normal fullterm infants in the first 48 hours of life. *Arch Dis Child* 40: 430, 1965.
17. *Behrman, R. C.:* Normal blood chemistry values in term infants. *In: Neonatology Diseases of the Fetus and Infants.* C. V. Mosby, Saint Louis, 1973. P. 650.
18. *Bartrop, D. et al.:* Absorption and endogenous fecal excretion of calcium by low birth weight infants on feeds with varying contents of calcium and phosphate. *Arch Dis Child* 52: 41-49, 1977.
19. *Klaus, T.:* Principios de Metodología en Bioquímica Clínica. Ed. Ciencia y Técnica, I.C.L., La Habana, 1973. P. 59.
20. *Michael, K. W.:* Problems in Chemical Adaptation in Care of the High Risk Neonate, Klaus M.H. and A.V. Fanaroff. W.B. Saunders, Philadelphia, 1973.
21. *Jordán, P. H.:* Estudio sobre las alteraciones del calcio y el magnesio en la etapa neonatal. Trabajo para optar por el título de Especialista de I Grado en Pediatría. La Habana, 1976.
22. *Hesch, R. D. et al.:* Gastrointestinal stimulation of calcitonin in adults and newborns. *Horm Metab Res* 5: 235, 1973.
23. *Samaan, N. et al.:* Immunoreactive calcitonin in the mother, neonate, child and adult. *Amer J Obstet Gynecol* 121: 622, 1975.
24. *Aperia, A. et al.:* Renal function in newborn infants with high hematocrit values before and after isovolemic haemodilution. *Acta Paediatr Scand* 63: 878, 1974.
25. *Jaeger, R. J.; R. J. Rubin:* Migration of a phthalate ester plasticizer from polyvinyl chloride blood bags into stored human blood and its localization in human tissues. *New Eng J Med* 287: 1114, 1972.

26. Jaeger, R. J.; R. J. Rubin: Plasticizers from plastic devices: extraction metabolism and accumulation in biological systems. Science 170: 460, 1970.

Recibido: 28 de enero de 1985. Aprobado: 7 de marzo de 1984.

Dr. Orlando Avila. Hospital General Docente "Enrique Cabrera". Calzada de Aldabó S/N, Altahabana, Ciudad de La Habana 8, Cuba.

CUIDE SU SALUD



NO FUME...