Rev. Chil. Pediatr. 58(5); 365-368, 1987

Concentraciones plasmáticas normales de magnesio y calcio en madres y recién nacidos

Dra. Andrea Gleisner E.¹; Q.F. Carlos Bruhn F.²; Dr. Guillermo Venegas V.¹;
Dra. Margot Jonas O.; Dr. Raúl Higuera F.³; Prof. Elena Jarpa F.⁴

Plasma levels of magnesium and calcium in healthy mothers and their newborn infants

Plasma levels of magnesium and calcium were measured in 22 healthy mothers at the time of delivery and in their newborn infants. Plasma levels of magnesium in newborns (mean 2.50 ± 0.35 S.D. mg x dl) were significantly higher ($p < 0.01$) than cord's (mean 1.87 ± 0.18 S.D. mg x dl) and mothers' blood levels (mean 1.78 ± 0.23 S.D. mg x dl). Calcium plasma levels in mothers (mean 10.56 ± 0.67 S.D. mg x dl) were significantly lower than those of cord's (mean 11.57 ± 0.69 S.D. mg x dl) and neonate's blood (12.17 ± 1.04 S.D. mg x dl) ($p < 0.01$). These results are similar to those obtained by foreign authors. There was no direct correlation between plasma levels of magnesium and calcium.

(Key words: magnesium, calcium, blood levels, maternal, newborn infants, cord blood).

Los recién nacidos (RN) provienen de un medio (intrauterino) donde glucosa, calcio (Ca) y magnesio (Mg) son aportados continuamente y sus concentraciones plasmáticas (fetales) son estrechamente reguladas por la homeostasis materna y el intercambio placentario. La suspensión brusca de este aporte al nacer demanda cambios

profundos en el metabolismo energético y mineral, que dependen de mecanismos reguladores que pueden estar aún inmaduros.

La placenta transporta activamente Ca y Mg hacia el feto.^{1,2} El transporte activo de Ca hacia el feto mantiene concentraciones plasmáticas fetales superiores a la calcemia materna, permitiendo la calcificación fetal normal.¹ El transporte de Mg, a diferencia del Ca, es afectado adversamente por la insuficiencia placentaria y la hipomagnesemia materna: la mitad del Mg corporal total (en contraste con 1% del Ca) se encuentra en los tejidos blandos y el plasma. La hipomagnesemia es, por lo tanto, un reflejo de escasez verdadera de Mg en el RN y no de una alteración en la homeostasis ósea.¹

La hipermagnesemia secundaria al tratamiento de la toxemia materna con sulfato de magnesio causa, por otra parte, serios trastornos en el

1. Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción.
2. Departamento de Análisis Instrumental, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción.
3. Servicio de Pediatría, Hospital Guillermo Grant Benavente, Concepción.
4. Departamento de Estadística, Facultad de Ciencias, Universidad de Concepción.

Esta investigación fue financiada por la Dirección de Investigación, Universidad de Concepción, Proyecto 21.08.01.

neonato como hipotonía, depresión respiratoria y motilidad gastrointestinal disminuida.^{2,3,4}

Los síntomas de la hipomagnesemia e hipocalcemia son similares y, con frecuencia, ambos trastornos metabólicos coexisten. Los RN afectados suelen tener antecedentes comunes, como diabetes materna, hipoparatiroidismo, exanguíneo transfusión, mala absorción, o exceso de fósforo en la dieta.^{1,6} El déficit de Mg disminuye la liberación de hormona paratiroidea y también reduce el efecto de ésta sobre el metabolismo del Ca.⁶

Estudios en neonatos de término y pretérmino demuestran las interrelaciones entre estos minerales y otros como fósforo, zinc y cobre;^{7,9} los efectos de la alimentación materna y de distintas fórmulas lácteas sobre los respectivos balances⁷⁻¹² y la acción de otras sustancias como glucosa, vitamina D, hormona paratiroidea y calcitonina, sobre la homeostasis de ambos.^{2,13-16}

Este estudio se realizó con el propósito de describir las concentraciones normales de Mg en madres y sus neonatos sanos, y establecer su relación con los valores normales de Ca. Con ello pretendemos contribuir, a nivel regional, a una mejor interpretación de las mediciones sistemáticas de Mg en RN con trastornos metabólicos.

MATERIAL Y METODO

En la maternidad del Hospital Guillermo Grant Benavente se tomaron muestras para determinar los niveles plasmáticos de Mg y Ca en 22 madres y sus

respectivos RN. Las madres cumplían los siguientes requisitos: edad entre 18 y 35 años, ausencia de enfermedades en el embarazo y parto vaginal sin complicaciones. Los RN debían ser de término, de peso adecuado a su edad de gestación y calificados por el neonatólogo como normales. Las muestras de sangre materna se obtuvieron durante el parto; las de los RN simultáneamente del cordón y del talón (muestra capilar). Antes de transcurridos 30 minutos desde su extracción fueron centrifugadas, refrigeradas y analizadas por duplicado mediante un espectrofotómetro modelo Perkin Elmer 308. El estudio estadístico se efectuó aplicando análisis de varianza, prueba "t" y diagrama de dispersión.

RESULTADOS

Las concentraciones plasmáticas de Mg en las madres variaron entre 1,40 y 2,24 mg x dl, promedio ($\bar{x}$) 1,78 D.E. $\pm$ 2,23 mg x dl. No hubo diferencia significativa ($p > 0,05$) con los niveles de Mg en el cordón ($\bar{x}$ 1,87 $\pm$ 0,18 mg x dl, rango 1,52 a 2,17 mg x dl). Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,01$) entre los valores anteriores y los de sangre capilar de los RN ($\bar{x}$ 2,50 $\pm$ 0,35 mg x dl, rango 1,95 a 3,35 mg x dl) (figura 1).

Las calcemias maternas fluctuaron entre 9,27 y 12,24 mg x dl ($\bar{x}$ 10,56 $\pm$ 0,67 mg x dl), valores significativamente diferentes ($p < 0,01$) con los del cordón ($\bar{x}$ 11,57 $\pm$ 0,69 mg x dl, rango 10,61 a 12,96 mg x dl) y la sangre capilar de los RN ($\bar{x}$ 12,17 $\pm$ 1,04 mg x dl, rango 10,06 a 13,76 mg x dl) (figura 2).

En el diagrama de dispersión no encontramos

Figura 1: Concentraciones normales de magnesio plasmático (mg x dl), en madres y sus recién nacidos. (▲madre ●cordón ■sangre capilar de recién nacidos).

Figura 2: Concentraciones normales de calcio plasmático (mg x dl), en madres y sus recién nacidos. (▲madre ●cordón ■sangre capilar de recién nacidos).

correlaciones lineales entre las concentraciones de Ca y Mg en las madres ($r = 0,38$) ni en los RN ($r = 0,29$ y $r = 0,04$).

COMENTARIO

La concentración plasmática de Mg y Ca en madres sanas y sus RN normales, están dentro del rango señalado por diferentes autores, extranjeros^{1,16,17} y nacionales¹⁸.

Los valores de Mg en la sangre capilar de los RN fueron significativamente mayores que los maternos ($p < 0,01$), diferencia que fue aún más significativa ($p < 0,001$) al comparar las calcemias entre neonatos y madres, tal había sido descrito por otros.^{1,9,16,17}

No se han encontrado relaciones entre los valores plasmáticos de Mg y Ca en el período neonatal durante las primeras 48 h de vida,¹⁹ lo que estaría de acuerdo con nuestros resultados. Sin embargo dicha correlación se establecería al octavo día de vida.⁹

El presente estudio demostró, además, el valor del micrométodo como técnica simple y factible de utilizar en nuestro medio para determinar los niveles plasmáticos de Mg y Ca. Esto es de especial importancia en el período neonatal, donde se requieren procedimientos diagnósticos frecuentes para la identificación oportuna de cualquier cambio metabólico.

RESUMEN

Se determinaron los niveles plasmáticos de Mg y Ca en 22 madres y sus recién nacidos (RN). La concentración plasmática de Mg en las madres fue en promedio ($\bar{x}$) = $1,78 \pm 0,23$ mg x dl; el valor en el cordón del RN: $\bar{x} = 1,87 \pm 0,18$ mg x dl y en el capilar del RN: $\bar{x} = 2,50 \pm 0,18$ mg x dl. Este último valor fue significativamente mayor que los anteriores ($p < 0,01$). Las calcemias maternas obtenidas fueron en $\bar{x} = 10,56 \pm 0,67$ mg x dl, valores significativamente menores ($p < 0,01$) que los valores del cordón del RN: $\bar{x} = 11,57 \pm 0,69$ mg x dl y del capilar RN: $\bar{x} = 12,17 \pm 1,04$ mg x dl. No encontramos correlación entre los valores de Ca y Mg en madres ni RN. Los valores de Ca y Mg obtenidos están dentro de los descritos por la literatura. Se demostró el valor del micrométodo como técnica útil en el período neonatal para determinar los niveles plasmáticos de Mg y Ca.

REFERENCIAS

1. Kliegmann R., Wald M.: Problems in Metabolic Adaptation: glucose, calcium, and magnesium. En: Klaus and Fanaroff: Care of the high-risk neonate. 3rd ed. Philadelphia, W., B. Saunders Company, 1986.
2. Donovan E., Tsang R., Steichen Y., Strub R., Chen W., M.: Neonatal hypermagnesemia: Effect on parathyroid hormone and calcium homeostasis. J Pediatr 1980, 96: 105-310.

3. Wilkins I., Goldberg Y., Phillips R., Bacall Ch., Chervenack F., Berkowitz R.: Long-term use of the magnesium sulfate as a tocolytic agent. *Obstet Gynecol* 1986; 67: 385-405.
4. Mc Guinness G., Weinstein M., Cruikshank D., et al: Effect of magnesium sulfate treatment on perinatal calcium metabolism. II Neonatal responses. *Obstet Gynecol* 1980; 56: 595-598.
5. Root A., and Harrison H.: Recent avances in calcium metabolism. *J Pediatr* 1976; 88: 1-5.
6. Cockburn F., Brown J., Belton N., et al: Neonatal convulsions associated with a primary disturbance of calcium, phosphorus, and magnesium metabolism. *Arch Dis Child* 1973; 48: 99-103.
7. Dauncey M., Shaw J., Urman J.: The absorption and retention of magnesium, zinc and copper by low birth weight infants fed pasteurized human breast milk. *Pediatr Res* 1977; 11: 991-997.
8. Schanler R., Garza C., O'Brian Smith E.: Fortified mothers' milk for very low birth weight infants: Results of mineral balance studies. *J Pediatr* 1985; 107: 767-774.
9. Snodgrass G., Stimmiller L., Went J., Abrams M., Will E.: Interrelations of plasma calcium, inorganic phosphate, magnesium, and protein over the first week of life. *Arch Dis Child* 1973; 48: 279-285.
10. Tantibhedhyangkul P., Hashim S.: Medium chain triglyceride feeding in premature infants: Effects on calcium and magnesium absorption. *Pediatrics* 1978; 61: 537-545.
11. White R., Campbell D., Stanhope R., Bayley H., Sinclair J.: Energy balance in low birth weight infants fed formula of high or low medium - chain triglyceride content. *J Pediatr* 1986; 108: 964-971.
12. Cooke R., Nicholds G.: Nutrient retention in preterm infants fed standard infant formulas. *J Pediatr* 1986; 108: 448-451.
13. Venkataraman P., Blick K., Rao R., Fry H., Parker M.: Decline in serum calcium, magnesium, and phosphorus values with oral glucose in normal neonates: Studies of serum parathyroid hormone and calcitonin. *J Pediatr* 1986; 108: 607-610.
14. Salle B., David L., Chopard J., Grafmeyer D., Renaud H.: Prevention of early neonatal hypocalcemia in low birth weight infants with continuous calcium infusion: Effect on serum calcium, phosphorus, magnesium and circulating immunoreactive parathyroid hormone and calcitonin. *Pediatr Res* 1977; 11: 1180-1185.
15. Rude R., Adams J., Ryzen E. et al: Low serum concentrations of 1,25 dihydroxyvitamin D in human magnesium deficiency. *J Clin Endocrinol Metab* 1985; 61: 933-937.
16. Reitz R., Daane T., Woods J., Weinstein R.: Calcium, magnesium, phosphorus, and parathyroid hormone interrelationships in pregnancy and newborn infants. *Obstet Gynecol* 1977; 50: 701-705.
17. Behrman R., Kliegman R.: El feto y el recién nacido. En: Nelson W., Behrman R., Vaughan V.: *Tratado de Pediatría* 9a ed. Interamericana México, 1985.
18. Gleisner A., Soto G., Venegas G., Solar O., Rodríguez A.: Concentraciones plasmáticas de magnesio en lactantes con diarrea aguda, deshidratación y acidosis. *Rev Chil Pediatr* 1985; 56: 454-456.
19. Venkataraman P., Tsang R., Steichen J., Grey I., Neylan M., Fleischman A.: Early neonatal hypocalcemia in extremely preterm infants. *AJDC* 1986; 140: 1004-1008.