

## Variación del magnesio sérico total y el magnesio intraeritrocitario en niños desnutridos recuperados de gastroenteritis

Por.:

Dr. SEVERINO PUENTE DIAZ\*, FIDEL BENCOMO GOMEZ\*\* y Dr. HERMINIO JORDAN PEREZ\*\*\*

Puente Diaz, S. y otros. *Variación del magnesio sérico total y el magnesio intraeritrocitario en niños desnutridos recuperados de gastroenteritis*. Rev. Cub. Ped. 51: 6, 1979.

Se seleccionaron 19 niños con desnutrición proteicoenergética, restablecidos de gastroenteritis, a quienes se les efectuó un seguimiento de dos muestras en un intervalo de diez días, se determinó magnesio sérico total y magnesio intraeritrocitario; se observó una diferencia señalada en el aporte de cada niño al magnesio intraeritrocitario, así como una estabilización dentro de los límites normales del magnesio sérico total. No se encontró correlación significativa entre magnesio sérico y pH sanguíneo, ni en la primera ni en la segunda muestra.

### INTRODUCCION

La importancia del magnesio en biología humana está ampliamente demostrada. Se ha confirmado plenamente su participación en mecanismos de síntesis proteica<sup>1, 2</sup>; como activador enzimático<sup>3</sup> y en otros mecanismos como son los procesos de transmisión neuromuscular<sup>4</sup>.

La excreción de magnesio por la saliva<sup>5</sup> y por la orina<sup>6, 7</sup> ha sido empleada

como indicador del balance nutricional de este catión y también se ha empleado su determinación en el líquido cefalorraquídeo, con fines diagnósticos<sup>8</sup>.

Se han realizado numerosos estudios de las concentraciones de magnesio sérico, tanto en la desnutrición proteicoenergética (DPE)<sup>11, 12</sup>, como en sectores de población con bajo nivel socioeconómico<sup>9, 10, 11, 12</sup> y en desequilibrios electrolíticos, donde Darrow<sup>14</sup> y Sprague<sup>15</sup> han encontrado que en estados de acidosis metabólica, varios componentes intraeritrocitarios, como el potasio, el magnesio y el fósforo pueden llegar casi a desaparecer.

Dentro de los objetivos más importantes de este estudio está demostrado la importancia del análisis del magnesio intracelular en el estudio del *status* nutricional para este nutriente y sus

\* Profesor auxiliar en pediatría. Facultad de Medicina Centro Universitario de Pinar del Río. Hospital pediátrico docente "Pepe Portilla". Pinar del Río.

\*\* Alumno de bioquímica de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana.

\*\*\* Especialista de I grado, jefe del servicio de neonatología. Hospital pediátrico docente "Pepe Portilla". Pinar del Río.

ventajas sobre el estudio de las concentraciones séricas. Hemos tratado de cumplimentar estos objetivos estudiando un grupo de niños desnutridos recuperados de enfermedad diarreica aguda, sus concentraciones séricas y eritrocitarias de magnesio y sus correlaciones con el equilibrio ácido-básico.

#### MATERIAL Y METODO

Se realizó el estudio del magnesio sérico e intraeritrocitario en 19 niños desnutridos, del servicio de enfermedades diarreicas del hospital pediátrico "Pepe Portilla" de Pinar del Río, menores de 11 meses, que presentaban estados carenciales proteicoenergéticos de diversas intensidades.

Se efectuó el diagnóstico nutricional sobre la base de la clasificación de Waterlow<sup>18</sup>, y se determinó el magnesio sérico total, así como el intraeritrocitario, dentro del lapso de diez días, previa recuperación de la gastroenteritis. Se procedió a la evaluación del equilibrio ácido-básico mediante gasometría usando un equipo Astrup; los resultados fueron analizados mediante un test de comparación de medias; se utilizó el test de Fisher y Student, previa prueba de homogeneidad de sus varianzas, así como también el coeficiente de correlación entre el pH y el magnesio sérico y eritrocitario<sup>19</sup>.

Para la determinación del magnesio se utilizó un método de absorción atómica<sup>20</sup>, el cual fue adaptado para ultramicrotécnica mediante la mezcla de 5 ml de cloruro de estroncio 0,2 por ciento y 50 landas de suero, modificación adaptada para bioquímica clínica<sup>21</sup>. El equipo utilizado fue un Unicam SP-90 A.

#### RESULTADOS

El cuadro 1 representa el análisis antropométrico realizado, y se refleja el grado de desnutrición sobre la base de las tablas utilizadas. Es de destacar que el mayor porcentaje le corresponde al grupo C (malnutrido retardado) 47,4% incidiendo en los niños mayores de 3 meses.

El gráfico representa los resultados obtenidos para el magnesio sérico y eritrocitario. Se destaca, en primer plano, que a pesar que el magnesio sérico se mantiene dentro del rango normal en ambas muestras, sus desviaciones estándares son mayores que las informadas para el método empleado  $\bar{x} \pm 2S = 2,01 \pm 0,225$  mg/dl, no creemos que esto preste una atención especial para el aporte a determinada alteración.

Es curiosa la relación directa que las medias ploteadas mantienen entre sí, tanto para el magnesio sérico, como

CUADRO 1

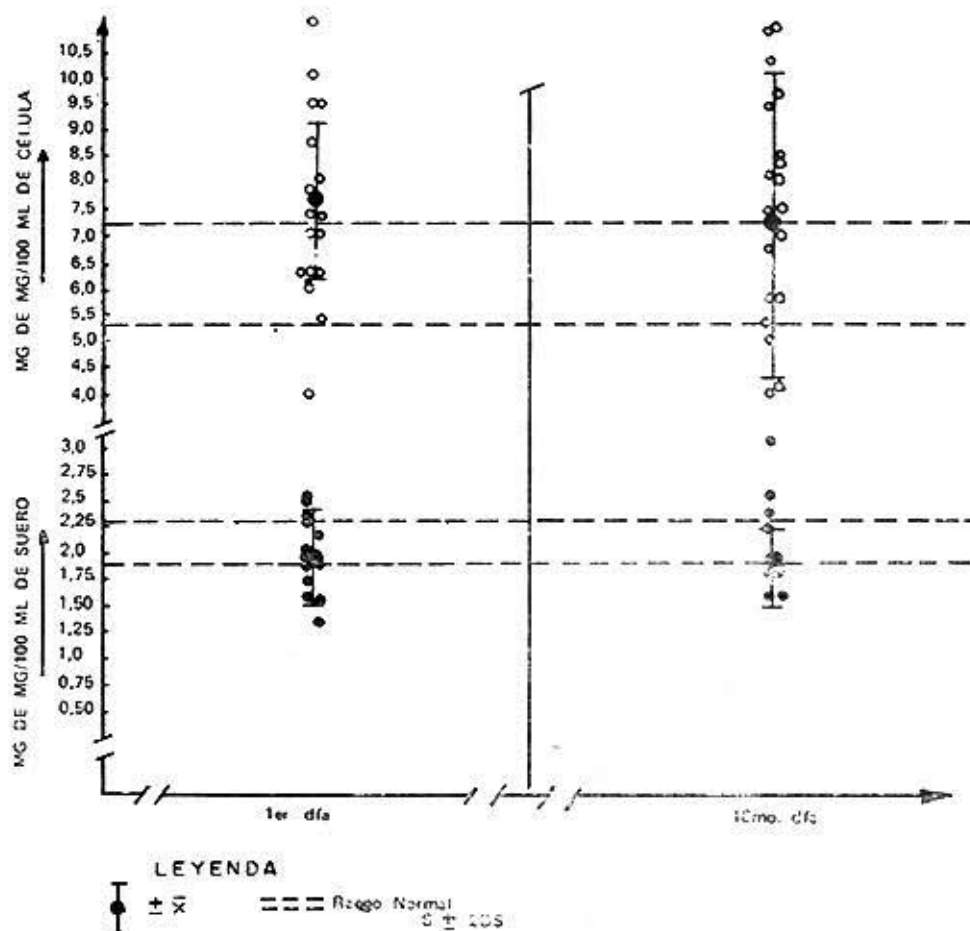
CLASIFICACION POR GRUPO DE EDAD Y NIVEL NUTRICIONAL (WATERLOW)

Edades	Waterlow			Total
	B	C	D	
Menos de 3 meses	2	1	1	4
3 — 6 meses	—	4	3	7
6 — 12 meses	1	4	3	8
Porcentaje del total	(15,8%)	(47,4%)	(35,8%)	19

B — Malnutrido no retardado (aguda)  
 C — Malnutrido retardado (sub-aguda)  
 D — Retardo no malnutrido (crónica)

Grafico

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL MG SERICO E INTRAERITROCITARIO EN 19 NIÑOS RECUPERADOS DE GASTROENTERITIS CON DESNUTRICION



para el intraeritrocitario en las dos muestras estudiadas. Donde se presenta el magnesio eritrocitario, puede notarse cómo en la primera media, los valores obtenidos se van por encima de las cifras dadas como normales, regresando a su superficie superior en la segunda media de valores.

Es de destacar el alto margen que desplazan las desviaciones estándares en el estudio del magnesio eritrocitario, tanto al comienzo del trabajo como en la segunda muestra; se obtienen cifras que se muestran en el cuadro II.

En este cuadro, se muestran los va-

lores promedios y los del test "t", usado en el estudio para la homogenización de los promedios para series apareadas, puede observarse que no existe diferencia significativa en los dos grupos estudiados; los resultados obtenidos para los valores F fueron de 1,4 y 1,7 para magnesio eritrocitario y sérico respectivamente, para un nivel de  $\alpha$  igual a 0,05 lo cual determina que no existe diferencia significativa.

Los estudios de correlación entre magnesio sérico y pH presentan una pendiente negativa con valores de  $r = -0,2689$  y  $r = -0,174$  para la primera y segunda muestras respectiva-

CUADRO II  
REPRESENTACION DE LOS VALORES OBTENIDOS

Muestras	Mg (intra-eritrocitario) (mg/100 ml de células)		Mg (sérico) (mg/100 ml de suero)	
	1ra. muestra	2da. muestra	1ra. muestra	2da. muestra
X	7.8	7.3	2	1.9
D. S.	2.4	2.8	0.4	0.3
Test "t"	← ---1.4--- →		← ---0.8--- →	
	P > 0.05 (N. S.)		P > 0.05 (N. S.)	

mente. Ambos valores de  $r$  no son significativos para  $\alpha = 0.05$ .

Tampoco se encontró correlación entre el pH y el Mg intraeritrocitario.

#### DISCUSION

Es cierto que algunos trabajos realizados en Cuba, han planteado la existencia de rangos para el magnesio en diversos estados nutricionales deficitarios<sup>22-24</sup> en diarreas infantiles<sup>25</sup>, y en distintos estados en recién nacidos y prematuros<sup>25</sup>; *Wacker y Parisi*<sup>12</sup>, *Rosen y colaboradores*<sup>26</sup>, así como *Keynes*<sup>9</sup>, han realizado amplios estudios de las características del magnesio en distintos estados nutricionales, y su evaluación en la excreción del mismo después de distintas dietas minerales; todos han coincidido en el hecho categórico de que el magnesio sérico no informa el *status* corporal.

Sin embargo, *Caddell*<sup>27</sup> y *Rosen*<sup>26</sup> han encontrado cifras bajas de magnesio en desnutrición proteico-energética grave con descompensación hidromineral; en Cuba, *Fernández y colaboradores*<sup>22</sup>, han detectado en grupos de niños con desnutrición aguda, cifras de magnesio sérico significativamente inferiores a un

grupo control y a otro con desnutrición crónica, pero no se hizo seguimiento a los pacientes.

Otros autores como *Henry, Wallach, Camien, Greenberg y Lewis*<sup>28</sup>, han efectuado estudios del magnesio eritrocitario, realizando sus investigaciones<sup>29</sup> mediante técnicas colorimétricas, y han informado cifras ligeramente más bajas que las obtenidas por nosotros en el grupo control, utilizando el método de absorción atómica:  $X = S = 6.25 \pm 0.95$  mg/dl.

En la acidosis grave, componentes intraeritrocitarios como el calcio, magnesio y fósforo pueden llegar a desaparecer<sup>16,17</sup>, registrándose amplias variaciones en sus valores posibles, lo cual pudiera explicar la amplitud de las desviaciones estándares en el magnesio intraeritrocitario.

La ausencia de correlación entre Mg sérico y pH puede ser el reflejo de la capacidad reguladora de la homeostasis que tiene el espacio intracelular para mantener los niveles séricos normales.

Consideramos este trabajo como un estudio preliminar que demuestra las

amplias posibilidades que tiene la investigación de las concentraciones de magnesio dentro del hematíe en diversos trastornos como la DPE y las enfermedades diarreicas. La rápida recuperación de los niveles séricos hace que precisamente se insista más aún en profundizar en el status intracelular.

#### Agradecimiento

Agradecemos la cooperación de los compañeros del Laboratorio de Absorción Atómica del Centro Experimental de Suelos del Ministerio de la Agricultura; a los compañeros dibujantes y mecanógrafos que intervinieron en el diseño del mismo, así como a los compañeros del laboratorio de nutrición del hospital "William Suñer" de La Habana.

#### SUMMARY

Puente Díaz, S. et al. *Variations of total serum magnesium and intraerythrocytic magnesium in undernourished children who had gastroenteritis.* Rev Cub Ped 51: 6, 1979.

Nineteen children with a protein-energy denutrition who recovered from gastroenteritis were studied. Two samples were followed by a ten-day interval. Total serum magnesium and intraerythrocytic magnesium were determined. Differences in the contribution of each child to intraerythrocytic magnesium as well as a stabilization of total serum magnesium within normal ranges were found. Significant correlations between serum magnesium and blood pH in the first or the second samples were not evidenced.

#### RESUME

Puente Díaz, S. et al. *Variation du magnésium sérique total et du magnésium intraérythrocytaire chez des enfants atteints de dénutrition et récupérés de gastro-entérite.* Rev Cub Ped 51: 6, 1979.

Nous avons choisi 19 enfants atteints de dénutrition protéico-énergétique, récupérés de gastro-entérite, pour leur étude. Nous avons prélevé deux échantillons dans une période de 10 jours, et nous avons déterminé le magnésium sérique total et le magnésium intraérythrocytaire; il y existait une différence significative en ce qui concerne le niveau de magnésium intraérythrocytaire chez chaque enfant, ainsi qu'une stabilisation du magnésium sérique total dans les limites normales. Nous n'avons pas trouvé de corrélation significative entre magnésium sérique et pH sanguin, ni dans le premier ni dans le deuxième échantillon.

#### РЕЗЮМЕ

Пуэнте Диас, С. и др. *Изменения общего серического магния и внутриэритроцитарного магния у истощенных детей, вылеченных от гастроэнтерита.* Rev Cub Ped 51: 6, 1979.

Были отобраны 19 детей с белковым истощением и потерей энергии, которые были вылечены от гастроэнтерита. С десятидневным интервалом у этих детей были взяты две пробы; был определен общий серический магний и внутриэритроцитарный магний; нами был замечен значительный вклад, сделанный каждым ребенком во внутриэритроцитарный магний; и кроме того стабилизация в нормальных пределах общего серического магния. Не было обнаружено значительного соотношения между серическим магнием и pH крови, ни в первой и ни во второй пробе.

## BIBLIOGRAFIA

1. Wacker, W. A. Parisi: Magnesium metabolism. *New Engl J Med* 259: 431, 1958.
2. Wacker, W. A. Parisi: Magnesium metabolism. *New Engl J Med* 278: 712, 1968.
3. Wacker, W. A. Parisi: Magnesium metabolism. *New Engl J Med* 280: 760, 1968.
4. White, A. Principles of biochemistry. 3rd. Edition. pp. 237, 253. Mc Graw Hill, Kogakusha. New York, 1964.
5. Gomerstein, V. A. Role of Saliva in the metabolism of magnesium and calcium. *Stomatologija* 50: 76, 1974.
6. McGrown, M.G.D.G. Oreopóulus. Urinary calcium and magnesium in hiperparathyroidism. *Lancet* 1: 1214, 1969.
7. Pannier, L. M.; M. Borgeaud. Urinary excretion on Magnesium Calcium in normal children. *Helv Ped Acta* 25: 577, 1970.
8. Keynes, W. M. et al. Urinary excretion of calcium and magnesium in man using a diet with a very low content of these minerals. *Proc Soc Med* 54: 152, 1971.
9. White, R. W. The significances of variations of urinary Mg/Ca ratio in normal subjects. *Br J Surg* 56: 8, 1969.
10. Reut, S. J. R. Viswanathan. Distribution of magnesium in body fluids. *Ind J Med Res* 60: 1272, 1972.
11. Whitehead, R. G. Protein requirement. *Lancet* 2: 280, 1974.
12. Ramos Galván, R. Desnutrición en el niño. La Habana. Editora Revolucionaria. Inst. Cubano del Libro, 1970. pp. 46.
13. Montgomery, R. D. Magnesium metabolism in infantile protein malnutrition. *Lancet* 2: 74, 1960.
14. Coussons, H. Magnesium metabolism in infants and children. *Post Grad Med* 46: 135, 1960.
15. Organización Mundial de la Salud. Los Oligoelementos en la nutrición humana. Informe de un Comité de expertos de la OMS. *Sec Inf Téc* 11: 532, 1973.
16. Darrow, D. C.; E. L. Pratt. Retention of water and electrolytes during recovery in a patient with diabetic acidosis. *J Pediat* 41: 688, 1952.
17. Sprague, R. G.; M. H. Power. Electrolyte metabolisms in diabetic acidosis. *JAMA* 15: 970, 1953.
18. Waterlow, J. C. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J* 3: 566, 1972.
19. Thielmann, K. Principios de metodología en bioquímica clínica. La Habana. Ed. Organismos I.C.L. 1972, pp. 59.
20. Muñiz, O. Determinación de Mg, Ca, Fe, Cu y Zn por medio de absorción atómica. IV Seminario CENIC. La Habana. 1975.
21. Bencomo, F.; H. Pérez. Dosificación del magnesio intra-globular por medio de la espectroscopia de absorción atómica. V Forum Científico de Bioquímica, Escuela de Bioquímica, Universidad de la Habana, Junio 1976.
22. Fernández, R. et al. Magnesio sérico en niños con retardo pondoestatural de causa nutricional. *Rev Cub Ped* 47: 31, 1975.
23. Bernal, B. Cifras de magnesio sérico en Cuba y sus variaciones en las diarreas infantiles. *Rev Cub Ped* 39: 69, 1967.
24. Bencomo, F.; H. Pérez. Evolución de la concentración de magnesio sérico durante la etapa de recuperación en niños con desnutrición proteica-energética. V Forum Científico de Bioquímica, Escuela de Bioquímica, Universidad de la Habana, Junio 1976.
25. Jordán, H. Estudio sobre las alteraciones del Ca y el Mg en la etapa neonatal. Tesis de Grado. Hosp. P.P.D. "Pepe Portilla". Pinar del Río. 1976.
26. Rosen, W. et al. Hypomagnesemia and magnesium therapy in protein-calorie malnutrition. *J Ped* 77: 4, 1970.
27. Caddell, J. C. Magnesium deficiency in protein-calorie malnutrition: A Follow up study. *Ann NY Acad Sc* 1962: 874, 1969.
28. Henry, J. R. Química Clínica. Barcelona, España. Ed. Jims. 1969. pp. 534-40.
29. Chuzo, I. et al. A general method for magnesium analysis in biological materials by atomic absorption spectroscopy. *Analytical Biochem* 18: 18-26, 1967.

Recibido: abril 24, 1979.

Aprobado: junio 8, 1979.