

ZINC Y MAGNESIO PLASMATICOS Y ERITROCITARIOS EN LAS PRIMERAS 72 HORAS EN NIÑOS CON BAJO PESO AL NACER

HOSPITAL PEDIATRICO PROVINCIAL DOCENTE "PEPE PORTILLA"
HOSPITAL GINECOOBSTETRICO PROVINCIAL DOCENTE
"JUSTO LEGON PADILLA"
PINAR DEL RÍO

Lic. Fidel Bencomo, Dr. Herminio Jordán**, Dr. Severino Puente***, Dr. Manuel Amador**** y Dr. René Hernández***

Se estudiaron 23 recién nacidos con bajo peso, de los cuales 12 fueron pretérminos con un promedio de edad gestacional = 37,6 semanas y 13 con crecimiento intrauterino retardado (CIUR). Todos los niños fueron estudiados a las 24, 48 y 72 horas de nacido, y fueron cuantificados por espectroscopia de absorción atómica las concentraciones de zinc y magnesio, en plasma y eritrocitos.

INTRODUCCION

El magnesio¹⁻³ y el zinc⁴⁻¹² han sido detenidamente estudiados en los períodos perinatales de diferentes animales de experimentación y en el hombre; sin embargo, aún quedan muchas interrogantes acerca de las causas que influyen en las concentraciones intracelulares y extracelulares de estos metales, en las primeras horas siguientes al nacimiento.

El paso de la vida intrauterina a extrauterina representa para el nuevo ser un cambio sustancial desde el punto de vista fisiológico. La dinámica de los cambios intracelulares y extracelulares que tienen lugar durante el proceso de adaptación del equilibrio homeostático durante las primeras 72 horas de vida se expresa, entre otros, en las concentraciones de algunos elementos minerales.

El magnesio y el zinc plasmáticos pueden reflejar los procesos de adaptación intracelulares en la vida extrauterina, lo cual es de particular interés en recién nacidos (RN) de bajo peso, tanto aquellos que son producto de crecimiento intrauterino retardado (CIUR), como en los partos pretérminos. Estos cambios adaptativos pueden observarse mediante el seguimiento longitudinal de las concentraciones de estos elementos.

En este artículo nuestro objetivo consistió en realizar un seguimiento longitudinal de las concentraciones de zinc y magnesio a las 24, 48 y 72 horas de vida extrauterina para conocer los cambios que pueden producir estos fenómenos adaptativos.

* Bioquímico. Hospital Pediátrico Provincial Docente "Pepe Portilla".

** Pediatra. Hospital Pediátrico Provincial Docente "Pepe Portilla".

*** Profesor Titular de Pediatría. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana (ISCMH), Facultad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

**** Candidato a Doctor en Ciencias. Profesor de Pediatría. ISCMH.

MATERIAL Y MÉTODO

Se seleccionaron 25 RN con peso menor a 2 500 g, de los cuales 12 fueron pretérminos con un promedio de edad gestacional (EG) = 37,6 semanas y 13 CIUR (10 a término y 3 posttérmino); del total, 17 fueron del sexo masculino y el resto del femenino.

El peso promedio al nacer de los RN estudiados fue de $2\ 191 \pm 243$ g y 5 tuvieron un peso menor de 2 000 g; los restantes pesos entre 2 000 y 2 500 g. El Apgar al nacer tuvo el siguiente resultado: al minuto 18 RN tuvieron valores entre 7-10 y 2 entre 4-6; mientras que a los 5 minutos 21 RN tuvieron Apgar entre 7-10 y 2 entre 4-6.

A cada RN se le realizó punción venosa en la flexura del codo a las 24, 48 y 72 horas de nacidos, con el fin de obtener sangre, la cual se recogió en tubos heparinizados y fue procesada por separado para centrifugar el plasma y los eritrocitos en los que se determinó el zinc y magnesio. Se aprovechó para el estudio, las muestras que se indicaron para el seguimiento metabólico.

Del mismo modo se estudió un grupo de RN a término supuestamente sano en el cual se realizó el estudio longitudinal hasta las 72 horas de nacido, el cual sirvió de control.

En todo el procedimiento se agruparon los valores con el fin de obtener las medias y las desviaciones estándares. En el estudio de especificidad contra los grupos controles se utilizó la comparación de las medias, previa prueba de homogeneización de varianzas.

Los valores de zinc y magnesio se correlacionaron con la EG y el peso al nacer para los pretérminos y CIUR, teniéndose en cuenta la transformación logarítmica en casos necesarios. También se realizó correlación entre los valores de zinc y magnesio. Los niveles de significación fueron establecidos para $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Los valores centrales de zinc y magnesio encontrados en plasma y eritrocitos en ambos grupos de RN de bajo peso durante el seguimiento longitudinal, se expresan en la tabla 1 y son presentados gráficamente en la figura 1.

Los aspectos fundamentales que se deben destacar son: a) cuando se analizan los resultados contra los valores de referencia, se destaca una significativa disminución del zinc plasmático en las primeras 72 horas de vida en los CIUR, y en los pretérminos a las 48 y 72 horas; el zinc eritrocitario solamente mostró valores significativamente bajos en las primeras 24 y 48 horas de nacido en los RN con CIUR; el magnesio solamente se mostró significativamente bajo en los CIUR en las 48 y 72 horas de nacido en plasma y significativamente alto en los eritrocitos a las 48 horas de nacido en los CIUR y b) el estudio longitudinal indicó un ascenso significativo en los valores de zinc eritrocitario; sin embargo, en el análisis del magnesio se observa una disminución plasmática a las 48 horas en los CIUR y un ascenso eritrocitario en el mismo grupo ($p < 0,05$).

La tabla 2 muestra los resultados significativos del coeficiente de correlación, obtenidos cuando se tomó la EG, peso del RN y los niveles de zinc en plasma y eritrocitos como variables dependientes. El magnesio eritrocitario no se correlacionó significativamente cuando se utilizó como variable dependiente.

Se destacan las relaciones significativas entre las EG y peso del RN con los niveles de zinc y magnesio plasmáticos.

El zinc plasmático depende inversamente de las concentraciones del zinc eritrocítico a las 48 horas de nacido. A las 72 horas el zinc eritrocitario se correlaciona significativamente con los niveles de zinc plasmático.

Tabla 1. Valores de zinc y magnesio en el seguimiento longitudinal de los RN de bajo peso (n = 23) en plasma y eritrocitos

		24 horas	48 horas	72 horas	
Z i n c	Plasma	12,0±1,20	11,0±0,60	13,5±1,60	
		ψ ‡	ψ ψ	ψ ψ	
	μmol/L	10,5±0,40	10,5±1,00	13,0±0,50	
	Eritrocitos	34,5±3,20	<u>40,0±6,40</u> 38,6±4,00	46,2±6,00	
		ψ	ψ		
		32,6±2,30	<u>38,4±4,00</u> 42,5±2,50	44,6±4,20	
M a g n e s i o	Plasma	34,5±3,20	0,9±0,06	0,8±0,13	
		32,6±2,30	ψ	ψ	
	mmol/L	2,2±0,60	0,65±0,20	0,70±0,20	
	Eritrocitos	2,2±0,60	2,2±0,40	2,0±0,30	
		ψ			
		2,4±0,40	2,2±0,40	1,9±0,40	
	Pretérmino	Femenino	ψ	p < 0,05	Cuando se com- paran con el
	CIUR	Masculino	ψ ψ	p < 0,01	grupo control

DISCUSION

Los niveles de magnesio en los RN con bajo peso al nacer no muestran cambios significativos en las primeras 72 horas de nacido en el grupo de pretérminos; sin embargo, los CIUR sí mostraron niveles significativamente bajos en el plasma a las 24 horas de nacido.

Aunque *Caddel*¹ ha referido que hasta la mitad de los RN pretérmino pueden mostrar niveles de magnesio plasmático inferiores a 1,5 mg/dL (0,62 mmol/L); en otro estudio semejante hecho en 75 RN de bajo peso, solamente 11 niños (16 %) mostraron concentraciones de magnesio inferiores a esta cifra.² En el presente estudio solamente 7 muestras en el período de 24 horas y 5 en las 48 horas obtuvieron valores por debajo de 0,62 mmol/L en los RN con CIUR.

*Tsan et al.*³ refirieron que en un estudio donde el embarazo fue de 36,6 semanas, los valores de magnesio se correspondían ascendentemente con el tiempo del embarazo. En el presente estudio se obtuvieron valores de magnesio plasmático en los pretérmino que se

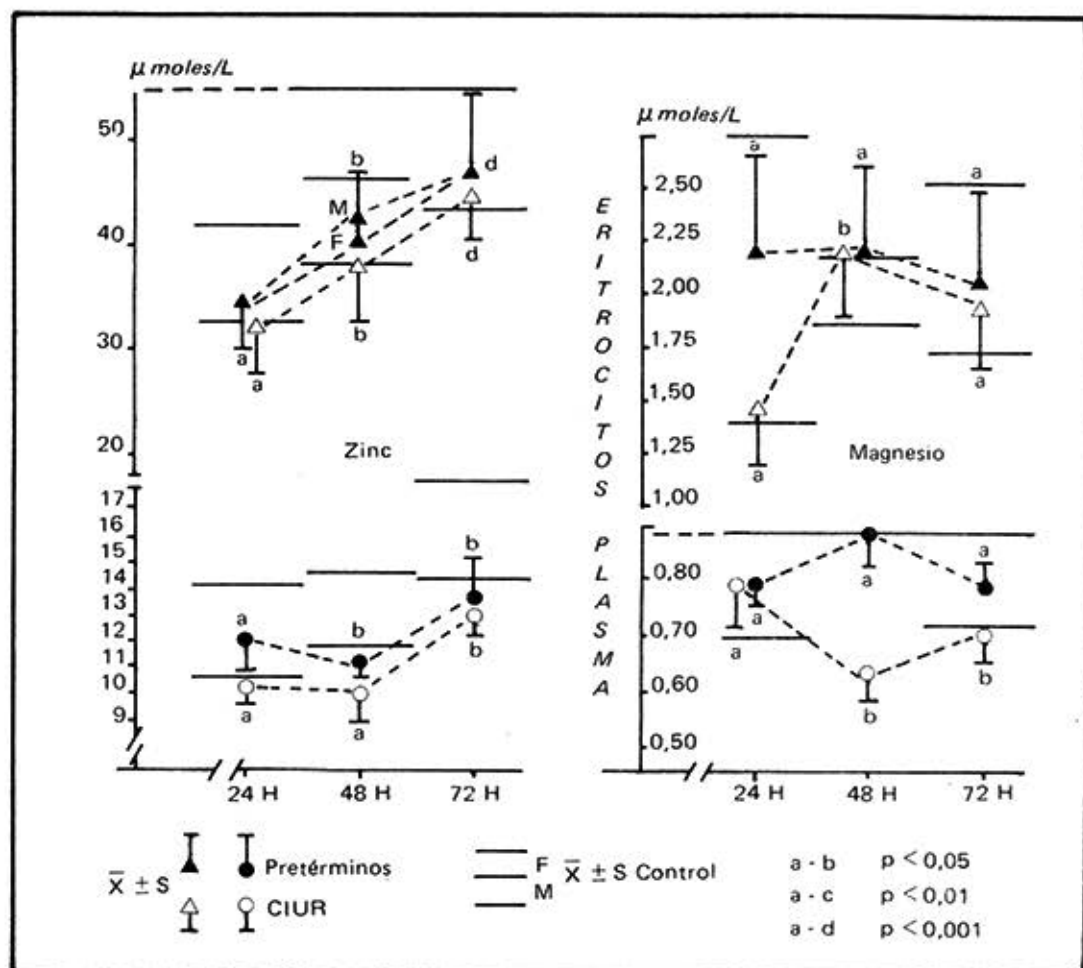


Figura. Representación de los valores de zinc y magnesio en pretérminos y CIUR en el estudio longitudinal.

correlacionan significativamente con la EG y el peso del RN a las 24 horas. La ausencia de correlación a las 48 y 72 horas pudo explicarse porque los cambios adaptativos que siguen al nacimiento se van haciendo cada vez más independientes de la edad gestacional y del peso al nacer.

En los CIUR el ascenso del magnesio intraeritrocitario y el descenso del plasmático a las 24 horas de nacer y la correlación inversa significativa donde aparece el magnesio como variable dependiente parecen indicar que en las primeras horas estos RN que han sufrido una desnutrición intraútero tienen más exigencias intracelulares que los RN pretérminos y a término.

Los niveles de zinc plasmático encontrados en el estudio longitudinal en las primeras 72 horas indican que en los CIUR este elemento se mantiene significativamente bajo en el plasma durante todo el seguimiento. En los pretérmino bajan a las 48 horas y ascienden a las 72 horas, pero permanecen significativamente por debajo de los controles. En los eritrocitos la concentración de zinc asciende tanto en los CIUR como en los pretérmino.

Tabla 2. Correlaciones significativas encontradas en el estudio longitudinal en los RN pretérmino y con CIUR

	Pretérmino				Ciur			
	Zinc		Magnesio		Zinc		Magnesio	
	Plasma	Eritrocito	Plasma	Eritrocito	Plasma	Eritrocito	Plasma	Eritrocito
EG	A(n = 12) $r = 0,640$ $p < 0,05$		A(n = 12) $r = 0,680$ $p < 0,05$					
P-RN	A(n = 12) $r = 0,580$ $p < 0,05$		A(n = 12) $r = 0,610$ $p < 0,05$		A(n = 13) $r = -0,590$ $p < 0,05$			
Zn (Plasma)	B (n = 10) $r = -0,684$ $p < 0,05$				B(n = 10) $r = -0,720$ $p < 0,05$		A(n = 13) $r = 0,610$ $p < 0,05$	
Zn (Eri- trocito)	c(n = 12) $r = 0,820$ $p < 0,01$				c(n = 10) $r = 0,740$ $p < 0,05$			
Mg (Plas- ma)							B(n = 10) $r = -0,720$ $p < 0,05$	
	A = 24 horas				B = 48 horas			
					C = 72 horas			

El descenso de las concentraciones de zinc plasmático observado a las 48 horas en los pretérmino pudiera ser producto de la utilización del zinc para la síntesis de un conjunto de enzimas tales como la anhidrasa carbónica,^{4, 5, 6} la fosfatasa alcalina, carboxipeptidasa y la timidina kinasa⁷ que son esenciales para el mantenimiento del equilibrio homeostático dentro del proceso de adaptación del RN en la vida extrauterina. Después de una caída inicial, los niveles plasmáticos muestran tendencia a ascender en la medida en que se equilibran el aporte y la utilización a lo cual contribuyen los altos niveles de zinc contenidos en el calostro y la leche humanos (20 mg/L).⁸ En estas primeras horas de vida se produce también un aumento de las concentraciones de zinc intraeritrocitario a expensas del zinc plasmático, para responder al aumento en la síntesis de la anhidrasa carbónica eritrocitaria necesaria para el reajuste del equilibrio respiratorio.

*Windowson, Dauncey y Shaw*⁹ han referido que la acumulación de zinc en el organismo fetal tiene lugar principalmente durante los últimos meses de la gestación. *Voger et al.*¹⁰ han indicado que el niño prematuro tiene depósitos disminuidos de zinc en el cuerpo, lo que le hace optimizar sus propios recursos biológicos, con el fin de mantener el zinc para afrontar las necesidades de la vida neonatal.

Estos mismos autores¹⁰ confirmaron en niños pretérmino con muy bajo peso al nacer, cómo el balance de zinc se hace positivo inmediatamente, en la medida en que la absorción de grasa y nitrógeno excede del 90 %, condición que casi sólo se cumple en la leche materna tinalizada.

*Agget et al.*¹³ *Kumary y Andy*¹⁴ han referido bajos niveles de zinc en RN con desnutrición intrauterina severa. Estos autores coinciden en que los hallazgos en el plasma en las primeras horas de vida pueden estar ocasionados por las exigencias intracelulares. Los bajos niveles de zinc encontrados en el plasma en los RN con CIUR y su ascenso en las muestras eritrocitarias parecen ratificar los planteamientos anteriores. A pesar de esta carencia situacional, existe un ascenso plasmático que se hace significativo del valor inicial a las 72 horas, lo que nos habla a favor de la importancia de la alimentación natural ofrecida a estos niños, incluyendo el calostro.

SUMMARY

Twenty three low-weight newborn infants were studied. Twelve of them were preterm, with a mean gestational age of 37,6 weeks and 13 presented retarded intrauterine growth (RIUG). All the infants were studied at 24, 48 and 72 hours of life, and zinc and magnesium concentrations in plasma and erythrocytes were quantified by atomic absorption spectroscopy.

RÉSUMÉ

L'étude a porté sur 23 nouveau-nés de petit poids de naissance, dont 12 nés avant terme et avec un âge gestationnel moyen de 37,6 semaines, et 13 avec croissance intra-utérine retardée. Tous les enfants ont été étudiés à la 24e, la 48e et la 72e heures de la naissance. Les concentrations de zinc et de magnésium ont été dosées par spectroscopie d'absorption atomique dans le plasma et les érythrocytes.

BIBLIOGRAFIA

1. *Caddel, J. L.*: Magnesium in the nutrition of the children. *Clin Ped* 13: 263, 1974.
2. *Jordán, H.*: Estudio sobre las alteraciones del calcio y del magnesio en la etapa neonatal. Trabajo de Terminación de Residencia en Pediatría. P del Río, Cuba. 1976.
3. *Tsan, R. C.*; *J. J. Steichen*: Perinatal Calcium Homeostasis: Neonatal hypocalcemia and bone demineralization. *Clin Perinatal* 4: 385, 1977.

4. Keilin, D.; J. Mann: Carbonic anhydrase purification and nature of the enzyme. *Biochem J* 34: 1163, 1940.
5. Ghosh, A. et al.: Zinc deficiency is not a cause for abortion, congenital abnormality and small-for gestational age infant in chinese women. *Br J Obst et Gynecol* 92: 886, 1985.
6. Andersson, P. et al.: Electrostatic field effects of coenzymes on ligand binding to catalytic zinc in liver alcohol dehydrogenase. *Eur J Biochem* 138: 603, 1984.
7. Prasad, A. S.: Discovery and importance of zinc in human nutrition. *Federation Proc* 43: 2829, 1984.
8. *Committee on nutrition: zinc-pediatrics*. Springfield 62: 408, 1978.
9. Widowson, E. M.; J. Dauncey; J. C. C. Shaw: Trace elements in early foetal and postnatal development. *Proc Nutr Soc* 33: 275, 1974.
10. Voyer, M. et al.: Zinc balances in preterm infants. *Biol Neonate* 42: 87, 1982.
11. Friedl, M.; Rosalind; Gibson: The severity of copper deficiency in rats is determined by the type of dietary carbohydrate. *Soc Exp Biol Med* 175: 530, 1984.
12. Bencomo, F. et al.: Niveles de zinc, cobre, hierro, calcio y magnesio, en pelo de niños supuestamente sanos. *Rev Cubana Ped (Pendiente de Publicación)*, 1986.
13. Aggett, P. J. et al.: Symtomatic zinc deficiency in a breast fed preterm infant. *Arch Dis Child* 55: 547, 1980.
14. Kumar, S. P.; E. K. Anday: Edema, hypoproteinemia, and zinc deficiency in low-birth-weight infant. *Pediatrics* 73: 327, 1984.

Recibido: 4 de marzo de 1987. Aprobado: 31 de marzo de 1987.

Lic. Fidel Bencomo. Hospital Pediátrico Provincial Docente "Pepe Portilla". Calle Fernando Portilla, No. 71, Pinar del Río, Cuba.