

ESTUDIO DEL ZINC, SODIO Y MAGNESIO EN PACIENTES CON ENFERMEDAD FIBROQUÍSTICA

HOSPITAL PEDIATRICO DOCENTE "PEPE PORTILLA", PINAR DEL RIO

Lic. Fidel Bencomo,* Dr. Celso Machin,** Dr. Severino Puente,***
Dr. Manuel Amador**** y Dr. René Hernández**

Se estudiaron 11 niños con fibrosis quística (FQ) de uno y otro sexos y con una edad comprendida entre 2 y 13 años, los cuales fueron seleccionados de la Consulta de Seguimiento de esta especialidad, en el Hospital Pediátrico Docente «Pepe Portilla» de Pinar del Río; y se seleccionó paralelamente un grupo control con niños supuestamente sanos. se recolectó muestra de sudor, pelo y plasma, donde se determinó zinc, sodio y magnesio. Se comprobó cómo el sodio y el magnesio en el sudor y el sodio en el pelo tienen valores significativamente altos en los niños con fibrosis quística; y se destaca esta última muestra como un medio biológico útil para el diagnóstico de dicha enfermedad.

INTRODUCCION

En la última década transcurrida, diferentes investigadores han contribuido a acelerar el avance del estudio y conocimiento de los oligo y macroelementos en el hombre, y lo han asociado directamente con diferentes entidades, lo que logra un valioso indicador en el diagnóstico médico.

La FQ, descrita en 1936 por *Fanconi*,¹ fue vinculada desde el principio con el aumento de las concentraciones de sodio en el sudor.² A partir de aquí no pocos autores han aportado diferentes resultados sobre la vinculación del sodio, magnesio y el zinc con los cambios metabólicos que sufren estos pacientes.

La búsqueda de medios biológicos idóneos para la cuantificación del zinc, sodio y magnesio, con el fin de contribuir mejor a la caracterización de esta enfermedad, ha sido el objetivo general de este estudio.

* Licenciado en Bioquímica. Hospital Pediátrico Docente «Pepe Portilla» Pinar del Río.

** Pediatra. Hospital Pediátrico Docente «Pepe Portilla», Pinar del Río.

*** Especialista de II Grado en Pediatría. Profesor Titular de Pediatría. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas, Pinar del Río.

**** Candidato a Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular de Pediatría, Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana.

MATERIAL Y METODO

Se seleccionaron en la Consulta Especializada de Enfermedades Respiratorias a 11 niños de uno y otro sexos, con una edad comprendida entre los 2 y 13 años, los cuales tenían diagnóstico clínico-bioquímico de FQ, así como un grupo de control de niños supuestamente sanos ($n = 24$).

Se recolectó muestra de sudor por método termal, para la cuantificación de zinc, sodio y magnesio, y se utilizó para el análisis del zinc y sodio en dilución acuosa, mientras que el magnesio se diluyó con cloruro de estroncio al 0,2 0/0.³

Se recogió muestra de pelo de la región suboccipital, previo lavado con agua abundante, y se procesó por digestión seca; ⁴ el sodio se leyó en espectroscopia de emisión, y el zinc y magnesio en espectroscopia de absorción atómica. El plasma se recolectó en viales plásticos y se procesó con ácido triclorocético al 10 0/0; posteriormente se almacenó hasta su lectura.

Se calculó la media y la desviación estándar y se procedió al análisis del *test* «t», previa prueba de homogeneidad de varianzas.

RESULTADOS

Los valores de zinc, sodio y magnesio en los medios biológicos analizados, en una muestra de niños supuestamente sanos se muestran en la tabla 1. Cuando se comparan contra los valores esperados las concentraciones de zinc, sodio y magnesio, en los niños con FQ, se comprueba cómo el magnesio y el sodio en el sudor, así como el sodio en el pelo, son significativamente más altos que los valores esperados (tabla 2).

TABLA 1. Valores de zinc, magnesio y sodio en niños de 2 a 13 años en pelo y sudor

		Metales		
Muestras		Zinc*	Magnesio**	Sodio**
p e l o	N	14	10	14
	X	164	455	3,3
	S	±52	±39,4	±1,8
s u d o r	N	14	16	14
	X	134	0,40	48,2
	S	±8,6	±9,0	±9,0

* $\mu\text{m/L}$.

** mm/L .

*** Pelo = $\mu\text{g/g}$.

TABLA 2. Valores obtenidos para el zinc, sodio y magnesio en plasma, pelo y sudor de los FQ

	Zinc (μ mole/L)	Sodio (m mole/L)	Magnesio (m mole/L)
Plasma	$21 \pm 6,7$	$135 \pm 5,0$	$0,85 \pm 0,70$
	$21 \pm 5,8$	$138 \pm 6,0$	$0,70 \pm 0,37$
Pelo	$173 \pm 36,0$	$11, \pm 7,0$	$610,00 \pm 484,00$
	$164 \pm 52,0$	$3 \pm 1,8$	455 ± 394
Sudor	$113 \pm 41,0$	$88 \pm 17,0$	$0,68 \pm 0,13$
	$126 \pm 54,0$	$48 \pm 9,0$	$0,40 \pm 0,18$
Muestra (n = 11)			
	Control (n = 24)	$\cdot \uparrow p < 0,001$	$\cdot \uparrow p < 0,001$

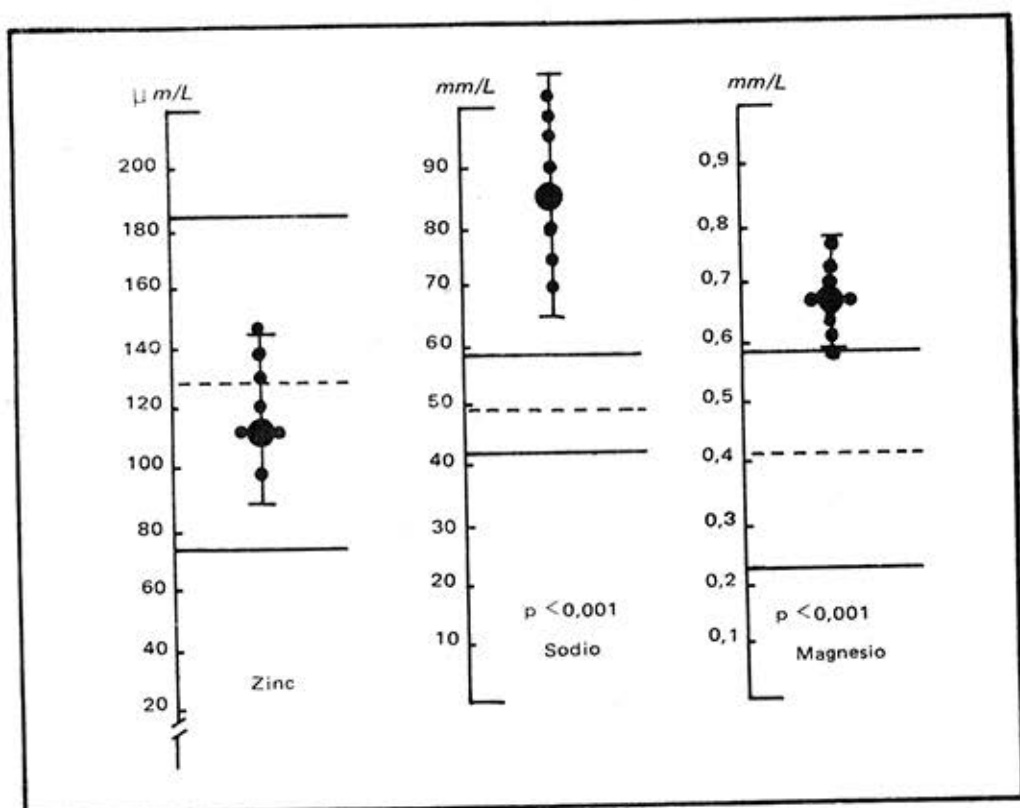


FIGURA 1. Valores de zinc, sodio y magnesio en el sudor en niños con FQ.

La figura 1 indica los valores de zinc, sodio y magnesio en las muestras de sudor, y se verifica que el sodio y el magnesio son significativamente más altos en los niños con FQ que en los niños supuestamente sanos. La figura 2 muestra cómo los valores de sodio son significativamente más altos en la muestra de pelo que en el grupo control, mientras que el zinc y el magnesio se mantienen dentro de los rangos esperados.

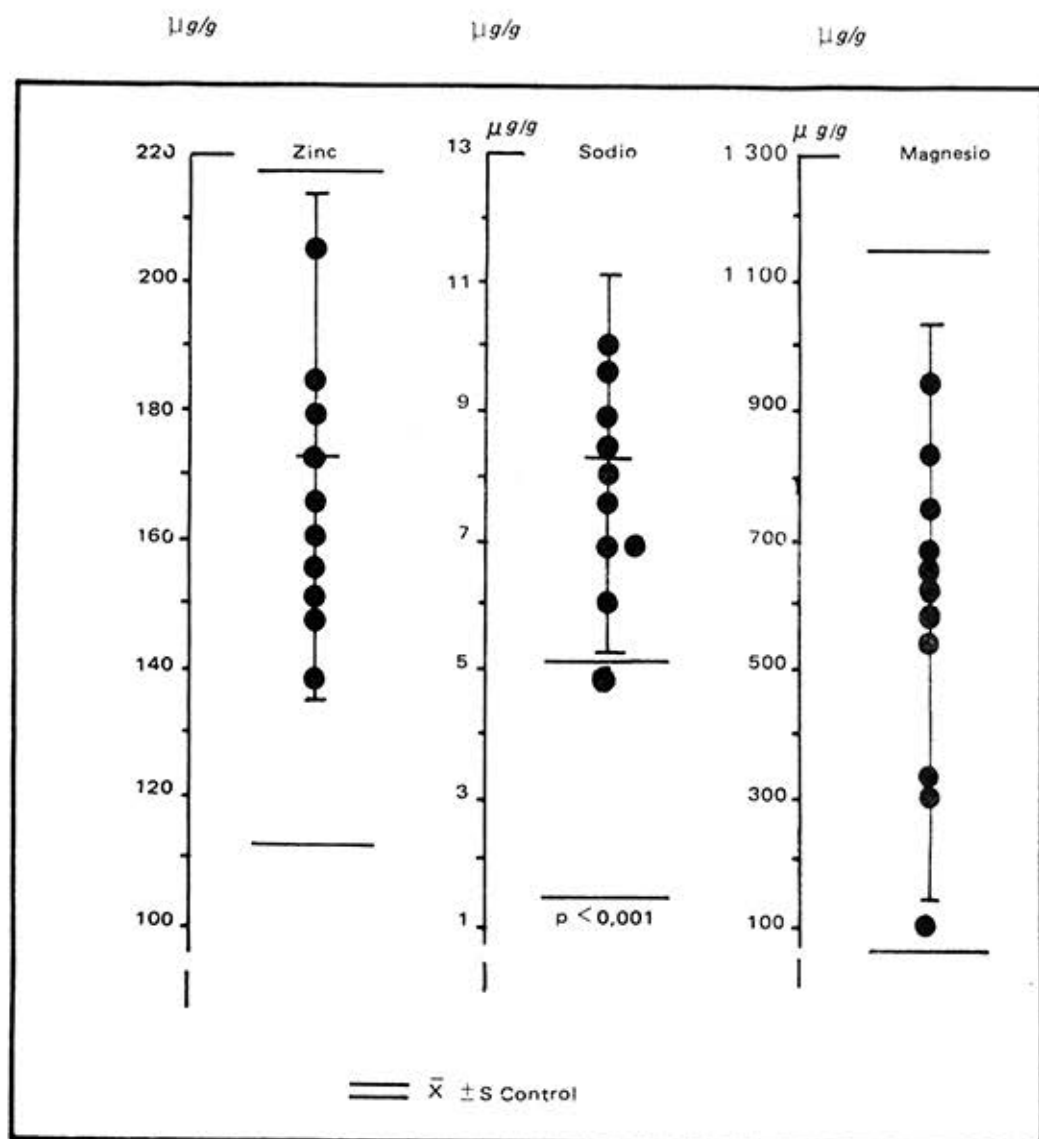


FIGURA 2. Distribución de los valores de zinc, sodio y magnesio en el pelo de los niños con FQ.

DISCUSION

Los resultados obtenidos para el diagnóstico de la FQ, dependen específicamente de los materiales biológicos en los cuales fue estudiada; *Schwartz y Thayaen*⁵ y más tarde *Gibson y Di Sant' Agnese*,⁶ fueron los que expresaron con certeza la utilidad del sodio en el sudor para el diagnóstico de la FQ; sin embargo, no muchos metales han sido analizados en esta enfermedad.

*Hambidge*⁷ refirió que el zinc en la FQ puede afectarse principalmente, cuando el síndrome de malabsorción y la esteatorrea constituyen manifestaciones predominantes; en el presente estudio no se encuentran variaciones significativas en este elemento, a pesar de que 3 de los niños estudiados presentaban diarrea. *Prasad et al.*⁸ encontraron bajas concentraciones de zinc en el sudor de individuos con retraso estatural; estos autores registraron para su grupo control valores semejantes a los obtenidos para los sujetos supuestamente sanos, en el presente estudio. Estos valores parecen estar en concordancia con la alimentación de los individuos estudiados, pues *Rirchey et al.*,⁹ hallaron una correlación lineal inversa entre la ingestión de zinc y la eliminación del metal por el sudor en niñas adolescentes.

Se ha referido que en países tropicales, pueden eliminarse de 2 a 3 mg por día de zinc en el sudor;¹⁰ *Prasad et al.*⁸ han informado en hombres jóvenes en diferentes períodos de ejercitación, concentraciones de hasta 93 mg/dL de zinc en este fluido biológico.

El análisis del sodio en plasma, sudor y pelo puede ser el resultado de mayor relevancia encontrado en este estudio. El sodio plasmático varía sus concentraciones sólo en alteraciones ácido-básicas, provocadas por diferentes causas,¹¹ las cuales se excluyen en las muestras seleccionadas; sin embargo, los niveles significativamente altos de sodio en la muestra seleccionada obtenida en períodos de compensación, confirma que los niños estudiados mostraban FQ; diferentes autores han asociado este hecho con los mecanismos fisiopatológicos de la enfermedad.⁶ Un dato que tiene valiosa importancia, es que menos uno, todos los pacientes tienen valores individuales de sodio en pelo, superiores a la desviación estándar superior.

En ciertas zonas del cuerpo provistas de pelo grueso (pubis, axilas, aréolas, párpados), de glándulas sudoríparas grandes y especializadas, que se desarrollan al lado de los folículos pilosos y se dirigen hacia arriba, hasta abrirse por orificios separados en la epidermis, es por donde rompen las partes superiores de las células secretoras y expulsan sus secreciones.^{12 13} La FQ no está excluida de estos criterios; *Sinbinge y Barbero*¹⁴ concluyeron que las glándulas sudoríparas de la FQ se semejan a las normales, pero fatigadas; lo que les proporciona mayores facilidades para la excreción de sodio y cloro.

Pocas referencias se han revisado sobre la participación y la concentración de magnesio en el sudor, algunos autores han registrado niveles de 0,6 mEq/L en adultos.¹⁵ Los valores referidos en el grupo control son más bajos que los informados por estos autores. El aumento del magnesio en el sudor en los sujetos con FQ y su correlación positiva con los niveles de sodio, indican que la fisiopatología de la excreción de este mineral puede obedecer a un mecanismo semejante al del sodio en las glándulas sudoríparas en la FQ.

En la FQ se produce un aumento del sodio en el pelo, comparable en precisión con el aumento que ocurre en el sudor. El magnesio en la muestra de sudor mostró un aumento equiparable con la precisión del incremento de la excreción del sodio en este fluido. La determinación de sodio en el pelo puede ser una solución alternativa para confirmar el diagnóstico de FQ.

SUMMARY

Eleven children with cystic fibrosis (CF), of both sexes, aged 2 to 13 years, who were selected from the «Pepe Portilla» Teaching Pediatric Hospital of Pinar del Río, are studied. A control group of apparently healthy children was parallelly selected. Samples of sweat, hair, and plasma were collected and their zinc, sodium, and magnesium content was determined. It was found that sodium and magnesium in sweat and sodium in hair have significantly high values in children with cystic fibrosis. The latter sample is recommended as a biological medium for the diagnosis of this disease.

RÉSUMÉ

On étudie 11 enfants avec fibrose cystique (FC) de deux sexes et compris entre le 2 et 13 ans, ce qui furent choise dans la Consultation de Suite de cet spécialité a l'Hôpital d'Enfants d'Enseignement «Pepe Portilla» de Pinar del Río et on a choisi parallèlement un groupe de contrôle avec enfants apparemment sains. On a pris des échantillons de sueur, poils et plasmе, où on a déterminé le zinc, sodium et magnésium. On a prouvé comment le sodium et le magnésium dans la seuer et le sodium dans les poils des valeurs significativement élevées chez des enfants avec fibrose cystique; et celle-ci est montrée como un milieu biologique utile pour le diagnostic de cette maladie.

BIBLIOGRAFIA

1. *Fanconi, G.; A. Walgrem:* Tratado de Pediatría. T. 1 y 2, Madrid, Ed. Morata, 1968. Pp. 847-853.
2. *Di Sant' Agnese, P. A.; W. A. Blanc:* A distinctive type of biliary cirrhosis of the liver associated with cystic fibrosis of pancreas. *Pediatrics* 18: 387, 1956.
3. *Bencomo, F. et al.:* Evaluación de las concentraciones de magnesio sérico durante la etapa de recuperación en niños con DPE. VIII Fórum Científico de Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana, 1978.
4. —————: El pelo como muestra biológica para el estudio de zinc, cobre, hierro, calcio y magnesio: Procedimiento analítico. *Rev Cubana Invest Biomed* 2: 1, 1983.
5. *Schwartz, J. L.; J. M. Thayaen:* Excretion of sodium and potassium in human sweat. *J Clin Invest* 35: 114, 1956.
6. *Gibson, L. E.; P. A. Di Sant' Agnese:* Studies of salt excretion in sweat: relationship between rate, conductivity and electrolyte composition of sweat from patients with Cystic fibrosis and from control subjects. *J Pediatr* 62: 855, 1963.
7. *Hambige, K. M. et al.:* Low levels of zinc in hair, anorexia, poor growth and hypogeusia in children. *Pediatr Res* 6: 868, 1972.

8. *Prasa, A. S. et al.*: Biochemical studies on dimorfism, hypogonadism, and anemia. *Arch Intern Med* 111: 407, 1963.
9. *Rirchey, S. J. et al.*: Zinc excretion and losses of zinc in sweat by preadolescent girls. *Am J Clin Nutr* 32: 799, 1979.
10. *National Academic of Sciences*: Recommended dietary allowances, food and nutrition board. Washington, D. C. Noe Res Coun, 1968.
11. *Duncan, R.*: Valores bioquímicos en Medicina Clínica. 2da ed., Madrid, por Montalvo, 1968. Pp. 215-221.
12. *Taure, M.*: Anatomía del desarrollo: Embriología humana. 4ta ed., Barcelona, Foco-Médico, 1965, Pp. 369-670.
13. *Brainerd, G. J. et al.*: Oral zinc therapy for Willism's Disease. *Ann Intern Med* 99: 314, 1983.
14. *Sinbinge, M. S.; G. J. Barbero*: Studies in the Physiology of sweating in cystic fibrosis. *Pediatric* 27: 912, 1961.
15. *Consolazio, L. O. et al.*: Excretion of sodium, potassium, magnesium and iron in human sweat and the relation of lach to balance and requirements. *J Nutr* 79: 407, 1963.

Recibido: 27 de febrero de 1987. Aprobado: 22 de abril de 1987.

Lic. *Fidel Bencomo*. Fernando Portilla No. 71, Pinar del Río, Cuba.