

## Notas Científicas

### Ausencia de diferencia en niveles séricos de sodio, potasio, cobre, hierro y zinc en niños con enterobiasis del semiárido rural del estado Falcón, Venezuela

#### *Absence of difference in serum levels of sodium, potassium, copper, iron and zinc in children with enterobiasis in the rural semiarid area from Falcón state, Venezuela*

Dalmiro Cazorla Perfetti\*<sup>1</sup>, Iván Leal Granadillos<sup>2</sup>, María Acosta Quintero<sup>1</sup> & Pedro Morales Moreno<sup>1</sup>

#### RESUMEN

Las infecciones por parásitos intestinales han sido señaladas de alterar las concentraciones séricas de macro y micro elementos esenciales, especialmente en niños. Mediante un espectrofotómetro de absorción atómica Varian Spectraa-20 Plus, se determinaron los niveles séricos de sodio (Na), potasio (K), cobre (Cu), hierro (Fe) y zinc (Zn) en 59 niños en edad preescolar y escolar de Taratara, estado Falcón, Venezuela. De estos, 27 estaban infectados solamente con *Enterobius vermicularis* y los restantes sin infecciones entero-parasitarias (grupo control). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre los niveles séricos para ninguno de los elementos minerales medidos, cuando se comparó el grupo de los niños con enterobiasis vs. un grupo control no parasitado. Se sugiere que los resultados detectados en Taratara, estado Falcón, Venezuela, son una variación local de la problemática de la enterobiasis.

**Palabras clave:** Elementos minerales, niveles séricos, enterobiasis, niños, Venezuela.

*Enterobius vermicularis* es el agente etiológico de la enterobiasis u oxiuriasis humana, la cual es una entero-helminthiasis altamente prevalente en niños escolarizados de la zona semiárida del estado Falcón, al nor-occidente de Venezuela, reportándose cifras de prevalencia entre 23 y 57,8% (Acosta *et al.*, 2002. *Invest. Clin.* **45**: 173-181; Cazorla *et al.*, 2006a.

#### SUMMARY

*Intestinal parasitic infections have been shown to have deleterious effects on serum levels of essential macro and micro elements, especially in children. By means of the Atomic Absorption Spectrophotometer Varian Spectraa-20 Plus, serological levels of sodium (Na), potassium (K), copper (Cu), iron (Fe) and zinc (Zn) were measured in 59 preschool and school aged children of Taratara, Falcon state, Venezuela. Of these, 27 were monoparasited with Enterobius vermicularis, and remaining ones were without any entero-parasitic complaints (control group). There was no statistically significant difference in Cu, Zn, K, Na and Fe levels between the groups of oxyuros infected children vs. those non parasitized. This situation observed at Taratara, Falcón state, Venezuela, appears to be a particular local variation on the enterobiasis framework.*

**Key words:** Mineral elements, serum levels, enterobiasis, children, Venezuela.

*Helminthologia.* **43**: 81-85; Humbría- Heyliger *et al.*, 2012. *Bol. Mal. Salud Amb.* **52**: 67-78).

La patología de la enterobiasis depende principalmente de la migración, ya sea normal o errática, de los estadios adultos del entero-nemátodo, y las manifestaciones clínicas se encuentran en relación

<sup>1</sup> Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (L.E.P.A.M.E.T.), Centro de Investigaciones Biomédicas (C.I.B.), Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Apdo. 7403, Coro 4101, Estado Falcón, Venezuela.

<sup>2</sup> Laboratorio de Análisis Químico, Centro de Investigaciones en Ciencias Básicas, UNEFM, Coro, Estado Falcón, Venezuela.

\*Autor de correspondencia: lutzomyia@hotmail.com

directa a la carga parasitaria (Botero & Restrepo, 2003. *Parasitosis Humanas*. 4ª ed. Corporación Para Investigaciones Biológicas, Medellín, Colombia). Generalmente, la entero-helmintiasis es asintomática, y en aquellos casos con manifestaciones clínicas el síntoma más frecuente es el prurito anal, con el subsecuente rascado que causa, especialmente en los niños, excoriaciones perianales y en los casos más graves, hemorragias, dermatitis y/o infecciones bacterianas secundarias (Cook, 1994, *Gut*. **35**: 1159-1162; Grecis & Cooper, 1996. *Gastroenterol. Clin. North. Am.* **25**: 579-596; Botero & Restrepo, 2003. *Op. cit.*). Además, aunque con muy poca frecuencia, las migraciones ectópicas de *E. vermicularis* pueden producir inclusive el deceso del individuo por *shock* séptico, al perforar el intestino grueso (Serpytis & Seinín, 2012. *Scand. J. Urol. Nephrol.* **46**: 70-72), y de forma indirecta, principalmente en niños, insomnio, cansancio e irritabilidad, lo que posiblemente lleve a la disminución en el rendimiento escolar por el déficit de atención (Nokes & Bundy, 1994. *Parasitology Today*. **10**: 14-18; Botero & Restrepo, 2003. *Op. cit.*).

A pesar de que usualmente no se le atribuía a este entero-nemátodo efectos deletéreos sobre el estado nutricional de los niños, en la actualidad se ha demostrado que *E. vermicularis* disminuye los niveles de macro y microelementos tales como cobre (Cu), hierro (Fe), zinc (Zn) y magnesio (Mg), cuyas deficiencias por lo común se encuentran asociadas estrechamente al deterioro del crecimiento y desarrollo pondoestatural, la respuesta inmune y de la capacidad intelectual (Bahader *et al.*, 1995. *J. Egypt. Soc. Parasitol.* **25**: 183-194; Koltas *et al.*, 1997. *J. Trace. Elem. Med. Biol.* **11**: 49-52; Stephenson *et al.*, 2000. *Parasitology*. **12 (Suppl)**: 23-38; Olivares *et al.*, 2003. *Dig. Dis.* **21**: 257-260; Benítez & Amorós, 2011. *Pediatr. Integral*. **15**: 427-445).

Por todo lo expuesto, en la presente nota se hizo la evaluación de los niveles en suero de 5 elementos minerales, incluyendo sodio (Na), potasio (K), Cu, Fe y Zn, en niños escolarizados infectados con *E. vermicularis*, provenientes de una población rural del semiárido del estado Falcón, Venezuela.

Los individuos objeto del presente trabajo, correspondieron básicamente a niños en edad preescolar (2-5 años) y escolar (6-12 años) que participaron en un estudio clínico-epidemiológico de enterobiasis que se llevó a cabo entre julio y noviembre

de 2004, en la población de Taratara (11°29,46'N; 69°29,67'O), Municipio Colina del Estado Falcón, en la región semiárida del nor-occidente de Venezuela (Cazorla *et al.*, 2006b. *Parasitol. Latinoam.* **61**: 43-53), con una zona de vida bioclimática correspondiente al monte espinoso tropical (MET) (Ewel *et al.*, 1976. *Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico*. 4ª ed. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela). En dicho trabajo, la detección de la infección por *E. vermicularis* se realizó mediante la aplicación, una vez a primeras horas de la mañana antes del aseo personal y defecación, de la técnica ovoscópica de la cinta adhesiva transparente de Graham (Graham, 1941. *Am. J. Trop. Med.* **21**: 159-161).

#### Consideraciones éticas

Como ya se indicó (Cazorla *et al.*, 2006b. *Op. cit.*), los padres y representantes firmaron consentimiento de participación, y se siguió las pautas de bioética de la Declaración Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su versión adoptada en la LII Asamblea General de Edimburgo del año 2000.

Para los objetivos del estudio, se seleccionaron 27 niños ( $\bar{X} = 8,56 \pm 2,86$ ; 12 varones y 15 niñas) que resultaron únicamente positivos a la presencia del oxiuro (*i.e.*, monoparasitados), y otro grupo de 32 preescolares/escolares ( $\bar{X} = 6,81 \pm 2,88$ ; 15 varones y 17 niñas) no parasitados (control negativo) con otra especie de protozoo/cromista ni helminto intestinal. Para ello, paralelamente al *test* de la cinta adhesiva se les realizó adicionalmente a ambos grupos de niños 3 tipos de exámenes coproscópicos: directo con solución salina (0,85%) y tinción con lugol, la técnica de Kato- Katz, y la de coloración de Kinyoun para coccidios (Botero & Restrepo, 2003. *Op. cit.*)

Una vez determinados y seleccionados los grupos de niños, previa asepsia, se obtuvo 5 mL de sangre sin anticoagulante mediante punción venosa con jeringa desechable. Las muestras sanguíneas se dejaron coagular espontáneamente, y se centrifugaron a 3.000 r.p.m. durante 10 minutos, excluyéndose las hemolizadas. Los sueros se separaron en envases de polietileno previamente lavados con ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) 0,1 N, y después enjuagándolo con agua

destilada para evitar contaminación, y se congelaron a 4°C. Para la digestión de las muestras, se tomaron 2 mL de las mismas y se colocaron bajo campana de extracción de gases dentro de la bomba Parrs. Seguidamente, se añadieron 2 mL de HNO<sub>3</sub> ultrapuro (65%), cerrándose el recipiente y se colocó la tapa de acero inoxidable. Luego, se llevó a estufa por 5 horas a temperaturas entre 100 y 110°C, dejándose enfriar a temperatura ambiente. Las muestras séricas digeridas (alrededor de 4 mL), se colocaron dentro de balón aforado de 25 mL, cuyo volumen final se completó con agua destilada desionizada. Los niveles finales de Na, K, Cu, Fe y Zn se determinaron por el método de Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA) con llama (Welz & Sperling, 1999. Atomic Absorption Spectrometry. Wiley-VCH, Weinheim, Alemania), mediante un espectrofotómetro de absorción atómica Varian Spectraa-20 Plus con llama aire-acetileno. Las determinaciones se hicieron por triplicado. Las diferencias entre las concentraciones séricas de oligoelementos de los niños parasitados vs. el grupo control no parasitado, se hizo mediante la prueba “t” de Student. Se consideró como estadísticamente significativo un valor de probabilidad de  $P \leq 0,05$ . Los datos se analizaron mediante paquete estadístico MINITAB versión 13.20 (MiniTab Inc., 2000).

Los resultados de las mediciones hechas por EAA de oligoelementos séricos se muestran en la Tabla I. Como se aprecia, las diferencias detectadas

entre el grupo control no infectado y el grupo de niños con enterobiasis, no resultaron estadísticamente significativas ( $P > 0,05$ ), para ninguno de los valores promedio de los elementos vitales medidos.

A pesar de que los macro y microelementos constituyen una pequeña proporción de los tejidos corporales, no obstante, resultan esenciales tanto estructural como fisiológicamente en muchos fenómenos vitales, especialmente en los niños (Anderson *et al.*, 1990. *Nutrición y dieta*. Editorial Interamericana, D.F., México; Stephenson *et al.*, 2000. *Op. cit.*; Benítez & Amorós, 2011. *Op. cit.*). Algunos minerales, como el Zn, Fe, Cu y Mg, intervienen como catalizadores en sistemas enzimáticos o como parte de componentes orgánicos fundamentales, mientras que otros elementos como el K y el Na son electrolitos de gran relevancia en el control osmótico del metabolismo hídrico (Anderson *et al.*, 1990. *Op. cit.*; Benítez & Amorós, 2011. *Op. cit.*). El proceso de absorción intestinal de estos elementos puede verse alterada por diversos factores, entre los que se encuentran las parasitosis intestinales (Stephenson *et al.*, 2000. *Op. cit.*; Olivares *et al.*, 2002. *J. Am. Coll. Nutr.* **21**: 109-113; Olivares *et al.*, 2003. *Op. cit.*).

Como ya se ha comentado en otra oportunidad (Cazorla *et al.*, 2006a. *Op. cit.*), en nuestro país la oxiuriasis no pareciera considerarse como un problema de salud relevante, y sólo se le

**Tabla I. Comparación de niveles promedio y rangos de oligoelementos séricos entre niños infectados con *Enterobius vermicularis* y un grupo control no infectado.**

Elementos séricos	Parasitados (n= 27)			Controles no parasitados (n=32)			P
	$\bar{x}$	D.S.	Rango (mín. – máx.)	$\bar{x}$	D.S.	Rango (mín. – máx.)	
Cu*	62,04	10,69	52,04 – 96,72	63,21	10,13	52,21 – 93,57	0,97 <sup>+</sup>
Zn*	92,84	6,38	74,76 – 102,64	93,37	7,69	75,93 - 105	0,78 <sup>+</sup>
Fe*	99,37	22,13	46,24 – 121,74	98,97	18,63	45,25 – 122,71	0,89 <sup>+</sup>
K**	4,74	0,45	3,62 - 5,1	4,64	0,42	3,49 - 5,0	0,45 <sup>+</sup>
Na**	137,08	4,46	132,46 - 145,02	138,79	4,82	133,21 - 145,08	0,38 <sup>+</sup>

\* $\mu\text{g/dL}$ . \*\*mEq/L. <sup>+</sup>Estadísticamente no significativo ( $P > 0,05$ ).  $\bar{x}$  = Media aritmética; D.S.= desviación estandard.

atribuye, erróneamente y muchas veces con jocosidad, un “*simple pruritus anis*”. Por ello, no es de extrañar que, como ya se mencionó arriba, usualmente no se le atribuyera a *E. vermicularis* efectos deletéreos sobre el estado nutricional de los niños; sin embargo, el médico tropicalista cubano P. Kourí y sus colaboradores del instituto de medicina tropical de la “Universidad de la Habana”, Cuba, quienes poseían una amplia experiencia en parasitología clínica, en su texto sobre “Helmintología Humana” (Kourí *et al.*, 1982. *Manual de Parasitología*. Edit. Pueblo y Educación, La Habana, Cuba), refieren con respecto a la oxiuriasis que “*la enfermedad no atendida, se hace cada vez más intensa, los trastornos digestivos se acentúan, los fenómenos nerviosos progresan, el estado general se afecta considerablemente y la desnutrición, adelgazamiento y anemia profundos, se apoderan del organismo del paciente*”.

Existen estudios, especialmente en Turquía, en los que niños infectados con *E. vermicularis* exhiben en promedio concentraciones séricas de elementos minerales (Fe, Zn, Cu, Mg) significativamente menores cuando se comparan con un grupo control de niños no infectados (Koltas *et al.*, 1992. *T. Parazitol. Derg.* **16**: 122-132; Koltas *et al.*, 1997. *J. Trace Elements Med. Biol.* **11**: 49-52; Olivares *et al.*, 2003. *Op. cit.*; Çulha & Sangün, 2007. *Biol. Trace Elem. Res.* **118**: 21-26), sugiriéndose la disminución de estos elementos como una de las causas de las deficiencias en el desarrollo mental y física de los niños con la enterohelmintiasis, además de que pudiera ser un reflejo de la malabsorción por el daño a las células caliciformes (Olivares *et al.*, 2003. *Op. cit.*). Por contraste, en el presente trabajo en una muestra aleatoria de 27 niños con enterobiasis vs. 32 niños no parasitados de Taratara estado Falcón, Venezuela, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores promedio de las concentraciones en suero de Fe, Zn, Cu, Mg, K y Na entre ambos grupos. Similares resultados a los nuestros, se detectaron en escolares con enterobiasis respecto a un grupo control no infectado, en la ciudad de Cagua, estado Aragua, en la región nor-central de Venezuela, al no encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones serológicas de Zn, Cu y Mg (Sanabria, 2001. *Relación entre enterobiasis y niveles de zinc, cobre y magnesio en escolares del colegio Aragua Estudiantil de Cagua, Estado Aragua*. Tesis de Pregrado, Facultad Ciencias

de la Salud, Universidad de Carabobo, Núcleo Aragua, Venezuela), y en niños escolarizados de Antakya-Hatay, Turquía en los niveles de cobalto (Co), selenio (Se), Zn y Cu (Çulha & Sangün, 2007. *Op. cit.*). La comparación, en un intento por buscar una explicación razonable, con los estudios señalados anteriormente no resulta fácil, debido a que con la técnica oviscópica de Graham no se pueden determinar las cargas parasitarias helmínticas, por lo que no es posible inferir aproximaciones acerca del porqué de tales diferencias. Sin embargo, se sugiere que los resultados detectados en Taratara, estado Falcón, Venezuela, son una variación local de la problemática de la enterobiasis, que muchas veces posee matices y componentes genéticos, socio-económicos, culturales y conductuales muy particulares para cada región y cultura.

Llama la atención que varios niños presentaron valores séricos de los oligoelementos por debajo de lo que se considera normal para su grupo etario (Benítez & Amorós, 2011. *Op. cit.*). La mayoría de ellos provenía de hogares pertenecientes, de acuerdo a la escala de Graffar (Méndez-Castellano *et al.*, 1986. *Arc. Venez. Pueric. Pediat.* **49**: 111-115), a estratos IV y V de pobreza relativa y crítica (Cazorla *et al.*, 2006b. *Op. cit.*), por lo que es probable que los bajos niveles de estos oligoelementos se deba a problemas por deficiencias nutricionales (Koltas *et al.*, 1997. *Op. cit.*).

#### *Conflicto de intereses*

No surgieron conflictos de intereses en el desarrollo de este trabajo.

#### AGRADECIMIENTOS

A los habitantes de Taratara, Estado Falcón. Decanato de Investigación de la UNEFM, Coro-Falcón, Venezuela (Proyecto: CITEG.2004-103), y personal del Laboratorio de Análisis Químico (UNEFM).

Recibido el 07/05/2013  
Aceptado el 23/09/2013