

## NIVELES SÉRICOS DE ZINC EN PACIENTES EUTRÓFICOS CON DIARREA AGUDA INFANTIL.

Romina Nicola Graziano (1), Mercedes Ramírez de Materán (2),  
Ana Teresa Parra Pereira (3), Viviana Materán Ramírez (4).

Recibido: 10-05-2018  
Aceptado: 15-07-2018

### RESUMEN

**Introducción:** La diarrea aguda infantil es responsable de altas tasas de morbimortalidad en menores de 5 años de edad en asociación a múltiples factores de riesgo inmersos en el contexto de un país subdesarrollado. **Objetivo:** Determinar los niveles séricos de zinc en pacientes eutróficos con diarrea aguda infantil que acudieron al Hospital de Niños Dr. Jorge Lizarraga de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera. **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo-correlacional, transversal, no experimental. La muestra estuvo representada por 100 niños con la patología en cuestión, utilizando, previo consentimiento informado la historia clínica para la recolección de datos y la toma de muestras por venipuntura para procesar los niveles de zinc. Los datos fueron tabulados mostrándose frecuencias absolutas y porcentajes; también se calcularon valores medios y desviación estándar, chi cuadrado y correlación de Spearman. **Resultados:** Demográficamente el grupo etario predominante fue el de menores de 1 año (37 %), sexo masculino (58 %), procedencia rural (73 %) y Graffar clase IV (56 %). Se determinó que en el 57 % de los pacientes estudiados los niveles séricos de Zinc eran deficientes y que a mayor duración del episodio diarreico, mayor es el déficit de su valor. **Conclusión:** El estudio mostró que la diarrea aguda infantil en la población estudiada cursa con deficiencia de zinc, influenciada por factores socioeconómicos y nutricionales, lo que hace necesario reforzar los programas de educación en estas áreas, estableciendo medidas profilácticas y curativas que favorezcan el aumento de los niveles séricos de zinc en la población infantil.

**Palabra clave:** diarrea aguda infantil, zinc, niños eutróficos.

### SERUM ZINC LEVELS IN EUTROPHIC PATIENTS WITH ACUTE INFANTILE DIARRHEA.

### SUMMARY

**Introduction:** Acute infantile diarrhea is responsible for high morbidity and mortality rates in children under 5 years of age in association with multiple risk factors embedded in the context of an underdeveloped country. **Objectives:** To determine serum zinc levels in eutrophic children with acute infantile diarrhea who attended the emergency room at the Children's Hospital "Dr. Jorge Lizarraga". **Methods:** The study was descriptive-correlational, cross-sectional and non-experimental. The sample was composed by 100 children. Informed consent was obtained for medical history data collection and sampling by venipuncture for zinc levels processing. Data was tabulated and absolute frequencies and percentages were obtained. Mean values, standard deviation, chi-square and Spearman correlation were also calculated. **Results:** Demographically, predominant groups were: children under 1 year of age (37%), male gender (58%), rural origin (73%) and class 4 Graffar (56%). Sociodemographic characteristics were described. 57% of patients had deficient serum zinc levels and this deficiency increased depending on the duration of the diarrheic episode. **Conclusion:** Acute infantile diarrhea in children presents with zinc deficiency in the studied population, influenced by socioeconomic factors and nutrition. This fact emphasizes the necessity to strengthen educational programs in these areas and to establish prophylactic and curative measures that will favor zinc serum levels in our infant population.

**Key words:** acute infantile diarrhea, zinc, eutrophic children.

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad se ha evidenciado un incremento de las expectativas de vida para la población en general como con-

secuencia de los avances científicos que han permitido la prevención y tratamiento de las principales patologías que afectan a la sociedad, sin embargo a pesar de esta realidad, se ha ampliado la proporción de individuos afectados por enfermedades gastrointestinales, entre ellas la diarrea, que constituye una de las entidades nosológicas de la infancia con mayor importancia epidemiológica a nivel mundial.

Según reportes de la Organización Mundial de la Salud (OMS), anualmente fallecen cerca de 5,6 millones de niños menores de 5 años, siendo más de la mitad de estas muertes prematuras ocasionadas por enfermedades prevenibles y tratables, hecho que denota la relación directa a bajos ingresos socioeconómicos, con mayor incidencia en países subdesarrollados (1,2). En el boletín de la OMS año 2016, se muestra que dentro de las causas de mortalidad, la diarrea aguda infantil (DAI) ocupa el segundo lugar con un 8% del total de causas de mortalidad en niños menores de 5 años, asociada frecuentemente a problemas de malnutrición (1). Según el

Segundo Myriam Puig.

64 Congreso Venezolano de Puericultura y Pediatría

- (1) Pediatra. Especialista Adjunto al Servicio de Pediatría del Centro Policlínico la Viña. Valencia-Venezuela
- (2) Pediatra. Adjunto al Servicio de Pediatría del Centro Policlínico la Viña. Profesor titular de la Escuela de Medicina, FCS.UC. Valencia-Venezuela
- (3) Pediatra. Adjunto al Servicio de Pediatría del Centro Policlínico la Viña. Especialista en Neumonología Pediátrica. Especialista Adjunto al servicio de Pediatría del Hospital Dr. Victorino Santaella Ruiz.
- (4) Pediatra. Adjunto al Servicio de Pediatría del Centro Policlínico la Viña. Especialista en Gastroenterología Pediátrica. Valencia-Venezuela

Autor Corresponsal:  
Dra. Romina Nicola Graziano. Telf: +58241 8236852 / +580424 2245494.  
Correo electrónico: rominagn@hotmail.com

ultimo anuario de epidemiología publicado por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) en Venezuela para el año 2013, la diarrea ocasionó el 7% de las muertes en menores de 5 años de edad, con una tasa de 655.171 casos de DAI, siendo las entidades federales que reflejaron un mayor número de casos: Zulia, Miranda, Anzoátegui y Carabobo, esta última con un total de casos de 42.131. Con estas cifras se evidenció un ascenso del 2.25% con respecto al número de casos acumulados durante el año previo (2012), con un registro de 647.818 (3).

La OMS, define la DAI como la presencia de tres o más evacuaciones líquidas o semilíquidas en 24 horas o una evacuación con moco y sangre (2), considerándose un proceso autolimitado caracterizado por la alteración del número y la consistencia de las evacuaciones con pérdida excesiva de líquidos y electrolitos, debido a un transporte intestinal anormal de solutos, que deriva en la presencia de deshidratación en los casos más severos (4,5).

Los infantes deben mantener un aporte hídrico que permita cubrir sus pérdidas fisiológicas; principio que se encuentra alterado en la DAI, debido a que existe una excreción sostenida de agua y electrolitos subsecuente a una pérdida de las capacidades absorptivas de la mucosa, lo cual provoca un aumento de la permeabilidad en la membrana apical de la misma, derivando en un desequilibrio hidroelectrolítico con la inhibición de la capacidad para la digestión de los micro y macronutrientes presentes en la mucosa intestinal (6,7). De esta forma, la disminución de micronutrientes específicos, por su rol vital en la estructura y función del intestino delgado, contribuirá al mantenimiento de la lesión intestinal, alimentando el círculo vicioso de la diarrea (8); sin embargo, el aparato digestivo cuenta con un mecanismo de renovación del epitelio de la vellosidad intestinal, favoreciendo a la autolimitación de los procesos de DAI (9). Si bien es cierto que existen numerosos nutrientes implicados en la reparación del daño de la mucosa en la DAI, las investigaciones se han orientado a la valoración del Zinc como oligoelemento fundamental en estos mecanismos, ya que se encuentra asociado a la persistencia del tejido linfóide en las mucosas, efecto antioxidante con producción de anticuerpos y linfocitos circulantes contra patógenos intestinales y efecto directo sobre los canales iónicos disminuyendo el arrastre osmótico de líquidos. Esto favorece el mantenimiento de los procesos inmunológicos y recuperación epitelial, de manera que en aquellos casos en los cuales existe un déficit primario de zinc, se debe esperar la recurrencia y persistencia de los episodios de diarrea (10,11).

En este sentido y teniendo en cuenta el impacto de la DAI en la población, se requieren estrategias efectivas para su prevención, razón por la cual resulta importante estudiar los factores inherentes al desarrollo y evolución de la entidad clínica en cuestión. La presente investigación se propone como objetivo determinar los niveles séricos de Zinc en pacientes eutróficos con Diarrea Aguda Infantil que acudieron

a la emergencia del Hospital de Niños Dr. Jorge Lizarraga de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera en Valencia, Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación fue un estudio de tipo descriptivo-correlacional, transversal, no experimental (12). La población estuvo constituida por 100 pacientes con DAI que acudieron a la emergencia del Hospital de Niños Dr. Jorge Lizarraga durante el periodo enero- marzo de 2009 (13). Para la selección de los pacientes, previa realización de un consentimiento informado, se tomó una muestra no probabilística de tipo circunstancial y voluntaria, constituida por todos los niños que cumplieron con los siguientes criterios:

**Criterios de Inclusión:** Pacientes menores de 5 años de edad con diagnóstico de DAI, eutróficos y de ambos sexos. **Criterios de exclusión:** Pacientes con evidencia clínica de enfermedad infecciosa o patologías crónicas asociadas, pacientes que hubieran recibido terapia con Zinc en los últimos tres meses, pacientes con episodios diarreicos de más de 14 días de evolución, pacientes desnutridos.

El instrumento utilizado para la recolección de los datos, fue una historia clínica que incluía las características de los pacientes. Para la determinación de los niveles de zinc, previas normas de asepsia y antisepsia, se les tomó una muestra de sangre por venipuntura. El suero obtenido por centrifugación, se congeló a  $-70^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de su procesamiento. La medición de los niveles de Zinc se realizó por método de espectrofotometría de absorción atómica, desarrollada por el International Zinc Nutrition Consultative Group y estandarizada por Ferraz (14,15). Teniéndose como valores de referencia: Valor sérico  $\leq 60 \mu\text{g/dl}$  fue considerado como deficitario y aquellos  $\geq 61 \mu\text{g/dl}$ ; normal (14,15).

Para el análisis de los datos, se utilizó la estadística descriptiva determinando las frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas y cuantitativas; clasificando los resultados en tablas de distribución de frecuencias. También se calcularon los valores medios y de desviación estándar, como medida de resumen. Para correlacionar los niveles séricos de zinc con la patología en estudio, se usó la estadística descriptiva bivariada no paramétrica, específicamente chi cuadrado, correlación de Spearman, con un nivel de significación menor a 0,05. La data se ordenó en cuadros de frecuencia y con los procesadores estadísticos SPSS 17.

## RESULTADOS

Según las características demográficas, del total de 100 pacientes atendidos, los menores de 1 año y aquellos entre 1 y 2 años predominaron con porcentajes respectivos de 37% y 36%. La media de edad de todos los pacientes fue de 1,7 años y desviación de 1,4 años. Con respecto al sexo, predominó el grupo masculino (58%), no siendo significativamente

te superior al grupo femenino ( $p=0,11$ ). La mayoría de los pacientes (73%) provenían de manera significativa ( $p < 0,0001$ ) del medio rural. En relación al estrato socio-económico, según la escala de Graffar Méndez Castellano, el estrato social IV fue significativamente superior en representación ( $p < 0,0001$ ) con respecto a los otros estratos sociales (Tabla 1).

En relación a los niveles séricos de zinc, el estudio reveló que el 43% de los pacientes tenían niveles normales de zinc ( $\geq 61 \mu\text{g/dl}$ ), hallándose una diferencia significativa ( $p = 0,16$ ) en relación al grupo con niveles deficitarios ( $\leq 60 \mu\text{g/dl}$ ). El valor promedio en el grupo fue de  $66,5 \mu\text{g/dl}$  con desviación estándar de  $13,7 \mu\text{g/dl}$  (Tabla 2).

En los pacientes estudiados, el número promedio de días con DAI fue de 5,84 días con desviación estándar de 3,1 días. Al establecer la correlación entre los niveles de zinc sérico con el número de días con diarrea aguda, se lograron coeficientes negativos y estadísticamente significativos. Para la relación del nivel de zinc sérico y el número de días, la razón fue de  $-0,638$  ( $p < 0,0001$ ) (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

En la presente investigación se refleja una gran problemática en el ámbito de salud pública, notándose la influencia de factores socioeconómicos, insalubridad, fallas de la atención primaria en salud en materia de higiene de alimentos y nutrición. Bajo esta premisa, la población en estudio se caracterizó por presentar DAI predominantemente en los menores de 2 años, de sexo masculino, de procedencia rural y de estrato socio-económico bajo. Esto pone en evidencia que la población en estudio en el contexto de pertenecer a un país en vías de desarrollo con grandes limitaciones socioeconómicas, se encuentra propensa a padecer de enfermedades infecciosas con elevadas tasas de morbi-mortalidad, y de ellas una de las de mayor incidencia es la DAI. Según lo establecido por el MPPS para el año 2013, se refleja que en Venezuela la prevalencia de diarrea es de 5 episodios por niño en los 2 primeros años de vida y la tasa es de 655.171 casos en menores de 5 años (2,3).

En cuanto a los niveles séricos de Zinc en los pacientes con DAI, el presente estudio reveló que más de la mitad de los pacientes estudiados presentaron niveles séricos de zinc deficientes. En este sentido, en Venezuela por ser un país con altas tasas de pobreza, el consumo de dietas hipoproteicas ha generado carencias nutricionales, lo que hace posible una baja biodisponibilidad de zinc. Por otra parte, la deficiencia de zinc puede estar asociada a un incremento en su pérdida por procesos infecciosos como la diarrea aguda, recurrente o persistente. En este mismo sentido, las parasitosis intestinales, un estado nutricional deficiente al nacer, técnicas inadecuadas de lactancia materna y prácticas inadecuadas de introducción de la alimentación complementaria también constituyen factores condicionantes de la carencia de zinc en los

**Tabla 1. Distribución según características demográficas**

Características Demográficas	Frecuencia	Significación Estadística
<b>EDAD</b>		
< 1 año.	37	
1- 2años.	36	CHI <sup>2</sup> = 22,96
3-5 años.	27	G.L.=3
X + S (Años)	1,7 + 1,4	p < 0,0001
<b>SEXO</b>		
Femenino	42	CHI <sup>2</sup> = 2,56
Masculino	58	G.L.=1 p < 0,11
<b>PROCEDENCIA</b>		
Rural	73	CHI <sup>2</sup> = 21,16
Urbana	27	G.L.=1 p < 0,0001
<b>GRAFFAR</b>		
II	8	
III	19	CHI <sup>2</sup> = 54,00
IV	56	G.L.=1
V	17	p < 0,0001
TOTAL	100	-----

**Tabla 2. Distribución según los niveles séricos de Zinc.**

Niveles Séricos	Frecuencia	Significación Estadística
<b>ZINC</b>		
Normal ( $\geq 61 \mu\text{g/dl}$ )	43	
Déficit ( $\leq 60 \mu\text{g/dl}$ )	57	CHI <sup>2</sup> =1,96 G.L.=1
X + S ( $\mu\text{g/dl}$ )	66,5 + 13,7	P < 0,16
TOTAL	100	-----

**Tabla 3. Coeficiente de correlación de Pearson (r) de las relaciones entre los días con diarrea aguda infantil y niveles séricos de zinc.**

Variable	Días con Diarrea Aguda Infantil	r	Significación Estadística (n)
Zinc ( $\mu\text{g/dl}$ )		-0,638	(p < 0,0001)
			100

niños (6), tal como se describe en otros estudios realizados por Marin (16), Meertens (17) y Stanco (18), donde tras evaluar el patrón dietario, consumo de energía y nutrientes, determinan que la diarrea aguda cursa con un status de zinc comprometido, vinculado a factores de índole socioeconómico, nutricional e infeccioso (16-18).

En el contexto de las complicaciones que resultan de la carencia nutricional de micro y macronutrientes, tras correlacionar los niveles séricos de zinc con el número de días con DAI, se determinó que a mayor duración del episodio diarreico mayor es el déficit de los valores de dicho oligoele-

mento; alcanzando coeficientes negativos y estadísticamente significativos.

Los señalamientos anteriormente descritos, esclarecen la gran variedad de factores directamente relacionados con los cuadros enterales y sus efectos desde el punto de vista fisiopatológico, metabólico y nutricional, en especial aquellos enmarcados dentro del aspecto socioeconómico como la pobreza, las deficiencias sanitarias, las dietas hipocalóricas e hipoproteicas y el ayuno prolongado, lo que desarrolla un círculo vicioso entre los episodios diarreicos, la persistencia de los mismos y el estado de desnutrición, limitando el idóneo funcionamiento del sistema digestivo y consecuentemente las acciones terapéuticas empleadas con la finalidad de ralentizar la aparición y progresión de la entidad clínica en cuestión (19), motivo por el cual disminuir la morbimortalidad debido a cuadros diarreicos en la edad pediátrica representa un desafío en materia de salud pública (20).

En tal sentido resulta primordial, proponer la elaboración de programas de educación en materia de nutrición infantil, lactancia materna, higiene personal y de alimentos, profundizando en el conocimiento de la patología en cuestión, con la finalidad de fortalecer el nivel de atención primaria en salud para disminuir las altas tasas de morbimortalidad (21). De igual forma, promover y auspiciar la investigación de esta patología a nivel nacional, con la finalidad de conocer el contexto y comportamiento de nuestra población infantil frente a dicha entidad, y los principales factores de riesgo implicados en su patogenia, para así encontrar alternativas eficaces y seguras para la prevención y tratamiento de la diarrea aguda infantil.

En base a la evidencia sólida que respalda a los suplementos de zinc como herramienta clave para disminuir la gravedad y duración de los procesos diarreicos, se propone establecer medidas más eficaces que favorezcan el aumento de los niveles séricos de zinc en la población, tanto de forma profiláctica como curativa, como una medida para la prevención y tratamiento de la enfermedad, disminuyendo tácitamente la probabilidad de presentar episodios de DAI por esta causa (20).

## REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Boletín epidemiológico anual informativo. [internet] 2016. Disponible en: <http://www.who.int/es/>. [citado 4 de Mayo 2018];
- Organización Mundial de la Salud. Guía práctica de Gastroenterología: Diarrea Aguda. Ginebra 2012. Disponible en: <http://www.worldgastroenterology.org>. [consultado 20 de febrero 2014].
- Ministerio del Poder Popular para la Salud. Boletín epidemiológico anual de Venezuela.[internet] 2013. Disponible en: <http://www.mpps.gob.ve>. [consultado 20 de febrero 2014];
- Zulficaer AB. Gastroenteritis aguda en niños. En: R. Berhrman, R.M. Kliegman, H.B. Jonson. Nelson Tratado de Pediatría. 18ª edición. Elsevier. Mexico 2008, pp. 1605-1616.
- Florez ID, Bernal C. Diarrea persistente. En: J. Correa, J. Gómez. Fundamentos de Pediatría. Corporación para las Investigaciones Biológicas. Medellín 2003, pp. 199-207.
- Lazzerini M, Wanzira H. Oral zinc for treating diarrhoea in children. Cochrane database of systematic reviews 2016; 27(12): e 2-28. PubMed PMID: 27996088.
- Bhandari N, Bahl R. Substantial reduction in severe diarrheal morbidity by daily Zinc supplementation in young North Indian children. Pediatrics 2002; 109(1): e 86-98. PubMed PMID:12042580.
- Gutiérrez-Castrellón P, Salazar-Lindo, Polanco Allue I. Guía de práctica clínica ibero-latinoamericana sobre el manejo de la gastroenteritis aguda en menores de 5 años. An Pediatr 2014; 80 (1): e 5-8. PubMed PMID: 24703757.
- Díaz J, Echezuria L, Petit de Molero N, Cardozo M. Diarrea Aguda: Epidemiología, concepto, clasificación, clínica, diagnóstico, vacuna contra rotavirus. Arch Venez Puer Ped 2014;77(1):29-40. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=367937050007> [consultado 3 mayo 2018]
- Patel AB, Dibley MJ. Therapeutic zinc and copper supplementation in acute diarrhea. Ped Infect Dise2013; 32 (1): e 91. PubMed PMID: 22926212.
- Hess SY, Rivera JA, Brown KH. Recent advances in knowledge of zinc nutrition and human health. Food Nutr Bull 2009; 30 (1): e 5-11. PubMed PMID: 19472599.
- Hernández R, Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 2ª edición. Mc Graw Hill. Mexico 2001; 134p.
- Boletín de Enfermedades de Notificación Obligatoria. EPI 12. Entidad Federal Carabobo. CHET.2008.
- Ferraz I, Daneluzzi J. Zinc serum levels and their association with vitamin A deficiency in preschool children. J Pediatr 2007; 86 (3): e512-517. PubMed PMID: 18074055
- International Zinc Nutrition Consultative Group. Assessing population zinc status with serum zinc concentration. IZiNCG Technical Brief No. 2. David.CA: IZiNCG,2007. Google Scholar.
- Marin O, Rosa F. Niveles séricos de zinc en lactantes con síndrome diarreico. Saber 2008; 20(1):124-128. Disponible en: <http://www.ojs.udo.edu.ve>. [Fecha de consulta: 10 Marzo 2009].
- Meertens L, Solano L, Peña E. Deficiencia de micronutrientes: situación actual. An Venez Nutr 1998; 11(1):48-54. Disponible en: <http://www.bases.bireme.br> [Consultado: 18 abril 2009]
- Stanco G. Zinc en la infancia: Rompiendo paradigmas. Rev Gastrohup 2010;12(1):10-13. Disponible en: <http://www.bibliotecadigital.univalle.edu.co> [Consultado: 4 mayo 2018]
- Aponte G, Sanches A. La Administración oral de zinc disminuye la duración de la diarrea aguda y persistente. Evid Pediatr 2008;4(2):326-336. Disponible en: <http://www.evidenciasenpediatria.es>. [Consultado: 18 de abril 2009]
- Fischer C, Black R. Micronutrients and Diarrheal Disease. Clin Infect Dis 2007; 45(1): e 73-77. PubMed PMID: 17582575.
- Gonzalez R, Portales D. Estructura y función del sistema linfóide asociado al tracto gastrointestinal. En: Romero R, Herrera I. Síndrome Diarreico Infeccioso. 2ª Edición. Panamericana. México 2002, pp. 11-22.