

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### El zinc, micronutriente importante en la salud humana

### Zinc, important micronutrient in human health

Dra. Alicia Velázquez Pérez\*, Dra. Orelvis Pérez Duerto\*\*, Dr. Juan Rafael Pino de los Reyes\*\*\*

\*Especialista de Segundo Grado en Pediatría. Máster en Atención Integral al Niño. Profesora Consultante de Pediatría.  
\*\*Especialista de Segundo Grado en Pediatría. Máster en Atención Integral al Niño. Profesora Auxiliar. \*\*\*Especialista de Segundo Grado en Pediatría. Máster en Atención Integral al Niño. Profesor Asistente. Hospital Provincial Pediátrico "Mártires de Las Tunas", Las Tunas, Cuba. **Correspondencia a:** Dra. Alicia Velázquez Pérez, correos electrónicos: [alicia@ltu.sld.cu](mailto:alicia@ltu.sld.cu); [velazquezperezalicia@gmail.com](mailto:velazquezperezalicia@gmail.com).

#### RESUMEN

La importancia biológica del zinc fue admitida por primera vez hace más de un siglo y en la actualidad continúan los estudios que avalan su valor en la nutrición humana. Se ha comprobado que la falta de zinc es bastante frecuente en la población de los países en vías de desarrollo, sobre todo en edades pediátricas, y se asocia en general a malnutrición y deficiencias de otros micronutrientes. El diagnóstico de la deficiencia leve de zinc en el hombre es difícil, ya que produce muchos síntomas clínicos inespecíficos. Por todo ello se realizó una revisión bibliográfica, para contribuir a incrementar los conocimientos del personal médico sobre su importancia, alimentos donde se puede encontrar, patologías en las que más está indicado su uso en pediatría y la forma de administración.

**Palabras clave:** ZINC; MICRONUTRIENTES; NUTRICIÓN; OLIGOELEMENTO.

**Descriptores:** ZINC; DEFICIENCIA DE ZINC.

#### SUMMARY

The biological importance of zinc was first admitted over a century ago and present studies have supported its value. It has been proven that the shortage of zinc is very frequent all over the world and is generally associated to malnutrition and the lack of other micronutrients mainly during childhood. The diagnosis of the lack of zinc in humans is a very hard task as it produces lots of non-specific clinical symptoms. This problem was the motivation for a bibliographical review to increase the knowledge of the medical staff about the importance of zinc, the foods containing it, the pathologies requiring its use during childhood and its proper administration.

**Key words:** ZINC; MICRONUTRIENTS; NUTRITION; TRACE ELEMENT.

**Descriptors:** ZINC; ZINC DEFICIENCY.

#### INTRODUCCIÓN

El zinc fue reconocido por primera vez como esencial para un sistema biológico en 1869 en estudios con *Aspergillus niger*, en 1926 fue demostrado ser esencial para plantas superiores y en 1934 se demostró su esencialidad para el crecimiento de ratas. En 1955 se relacionó la paraqueratosis en cerdos con deficiencia de zinc, posteriormente se conoció su importancia para el crecimiento de las gallinas. (1)

La importancia biológica del zinc fue admitida por primera vez hace más de un siglo, y su papel en la nutrición de los mamíferos se comprobó en 1934. Sin embargo, fue solamente a comienzos de la década de 1960 cuando Prasad postuló que la deficiencia de zinc desempeñaba cierto papel en patología humana y esa deficiencia fue identificada primeramente en el Medio Oriente, en asociación con el síndrome de enanismo nutritivo en adolescentes. Este síndrome no es raro en zonas rurales de Egipto e Irán y se ha señalado también en muchas otras partes del mundo. (2)



La idea de que los lactantes y niños de Estados Unidos de Norteamérica puedan presentar efectos adversos por deficiencia de zinc es relativamente nueva. Sin embargo, es mayor cada vez la preocupación acerca del posible grado de depleción de zinc en la población pediátrica. Se ha comprobado la deficiencia de zinc en pacientes sostenidos estrictamente con nutrición parenteral. Se ha reconocido la acrodermatitis enteropática como error innato del metabolismo del zinc, que origina un estado grave de deficiencia del metal. (2)

Se ha comprobado que la deficiencia de zinc es bastante frecuente en el mundo en desarrollo y se asocia en general a malnutrición y deficientes de otros micronutrientes. En los niños reduce la incidencia y gravedad de la diarrea, la neumonía y posiblemente el paludismo, aumenta la absorción de agua y electrolitos, mejora los mecanismos inmunológicos, incluyendo la inmunidad celular y produce altos niveles de anticuerpos, mejora el apetito y en los casos de diarrea ayuda a la regeneración del epitelio y a la restauración de su función, además aumenta los niveles de las enzimas en los bordes en cepillo de los enterocitos, reduce la severidad y duración de la diarrea.

En la práctica pediátrica se ha visto y comprobado la vigencia de su uso en diferentes entidades que sufren los infantes, por lo que los autores consideraron oportuno hacer una revisión actualizada de este oligoelemento, que ayude a una mejor preparación del profesional médico.

## DESARROLLO

Aún al inicio de los sesenta del siglo pasado se creía que la deficiencia de zinc nunca podía ocurrir en humanos, ya que su presencia era ubicua y el análisis de los alimentos mostraba adecuada cantidad del mineral en la dieta humana, sin embargo, es en 1961 que Prasad y otros describieron lo que hoy se conoce como síndrome de deficiencia de zinc. (1, 2)

Durante los estudios realizados en Shiraz, Irán, por la doctora Ananda S. Prasad en la década de los sesenta fue comprobado por primera vez el significado del zinc en la nutrición humana. Ella encontró primero en los pacientes iraníes y luego en pacientes egipcios un cuadro caracterizado por: anemia por déficit de hierro, hipogonadismo, enanismo, hepatoesplenomegalia, y geofagia, todos estos pacientes sufrían de malnutrición. (3-5)

El zinc es un elemento traza de gran importancia para el crecimiento intrauterino y postnatal de niños con retardo del crecimiento. (6)

El zinc desempeña funciones estructurales mediante las metaloproteínas, por ejemplo, la enzima

citosólica superóxido dismutasa CuZn, en ella el cobre azume función catalítica, mientras que el zinc ejerce las estructurales, el zinc se une a un complejo tetraédrico con cuatro cisteínas, tomando una disposición estructural que se ha dado en llamar dedos de zinc de suma importancia, pues se han localizado en muchos receptores de membrana y en factores de transcripción. El interés por las proteínas con dedos de zinc es grande, por constituir objetivos potenciales para terapéuticos farmacológicos, también está involucrado en la función de la membrana celular. Es importante en la síntesis de proteínas, ácidos nucleicos y en la división celular. Las nucleoproteínas lo contienen en mucha cantidad y éstas probablemente estén involucradas en la expresión genética de varias proteínas-función reguladora. (7-9)

El diagnóstico de la deficiencia leve de zinc en el hombre es difícil, ya que produce muchos síntomas clínicos inespecíficos, achacables a otros procesos o estados del organismo. Muestras de zinc en granulocitos y linfocitos proveen el mejor criterio diagnóstico para la deficiencia marginal en el plasma. (10)

Las manifestaciones clínicas de la deficiencia de zinc, son en último término, el resultado de una alteración de su metabolismo, de sus funciones bioquímicas o de ambas. (8)

Entre las causas de deficiencia están la malnutrición, alcoholismo, malabsorción, quemadura extensa, cirrosis del hígado, enfermedades crónicas debilitantes, enfermedad renal crónica, el uso de ciertos diuréticos, el uso de agentes quelantes, como la penicilamina para la enfermedad de Wilson, desórdenes genéticos, como la acrodermatitis enteropática y la sicklellmia. (7-9)

En un trabajo realizado por el Profesor Oscar Grandío Zequeira y cols., que aparece en una Revista Cubana de Pediatría, titulado "Efecto de la suplementación con cinc en la recuperación nutricional", se hace referencia a la importancia de este oligoelemento en la nutrición humana y específicamente en los niños. Se señala, además, que algunos autores recomiendan dosis profilácticas de zinc en el síndrome de hipocrecimiento, malnutrición proteico-energética, síndrome de malabsorción intestinal, síndrome de Down, acrodermatitis enteropática, anemia gravídica y parto pretérmino. Otras fuentes aconsejan la suplementación en el recién nacido de bajo peso, embarazo, retraso físico, pedagógico, mucoviscidosis y hepatopatías. La ingestión de zinc durante la recuperación nutricional puede influir de manera favorable sobre el grado de aceleración del crecimiento y sobre la composición del nuevo tejido,

formado particularmente en la masa celular activa. (11-13)

A través de los últimos años han aparecido en la literatura médica muchos estudios acerca del zinc, sus funciones y efectos en la salud humana, así se ha podido encontrar en artículos como: "Zinc en la infancia, rompiendo paradigmas", de la doctora Gilda Stanco, la cual señala que el zinc es un ejemplo de un micronutriente esencial, cuya deficiencia juega un papel importante en la comprensión de las altas tasas de mortalidad y morbilidad infantil en países en desarrollo. (14) Tanto la deficiencia intermedia de zinc, como de vitamina A, pueden pasar inadvertidas clínicamente. Con respecto a la inmunidad, el zinc es fundamental para las funciones de tejidos de alto recambio, especialmente en el sistema inmunitario, y su deficiencia se asocia a alteraciones de la inmunidad innata, la inmunidad humoral y la inmunidad celular. (15) Existe evidencia que avala la suplementación de zinc durante e inmediatamente después de un episodio de diarrea aguda, con lo que se disminuye su tiempo de duración y la gravedad, con reducción en la incidencia de diarrea en los dos o tres meses siguientes. Aún no se conoce exactamente cuál es el mecanismo que explique por qué se encuentra limitada la proliferación celular ante la deficiencia de zinc. (14) Otros trabajos dan importancia al papel del zinc en la actualidad, como el de Reyna Zamano y colaboradores en el trabajo "Control prenatal y zinc sérico: su repercusión en el recién nacido de madres adolescentes", también aparece en el trabajo "Seguridad alimentaria, crecimiento y niveles de vitamina A, hemoglobina y zinc en niños preescolares del nordeste de Brasil". (16, 17)

Muchos estudios (18-19) han demostrado los beneficios de la suplementación de zinc en las siguientes situaciones:

- Infecciones en las poblaciones humanas.
- Reducción en la incidencia y duración de diarreas agudas y crónicas.
- Infecciones del tracto respiratorio inferior en lactantes y niños pequeños.
- Reducción de las manifestaciones clínicas causadas por el *Plasmodium falciparum*.
- En la sicklemlia, disminución de la incidencia de la neumonía por *Staphylococcus aureus*.
- Tonsilitis por *S. Neumoniae* y las infecciones del tracto urinario.
- En años más recientes se ha demostrado su efectividad en el tratamiento a largo plazo de la enfermedad de Wilson.

- El Zn en dosis terapéutica en tres dosis al día es efectivo en la disminución de la incidencia de infecciones, crisis dolorosa vaso-oclusiva y de ingresos hospitalarios en pacientes sickléMICOS.

- Además, han sido documentados efectos beneficiosos en pacientes con encefalopatía hepática.

- Tiene indicaciones en el síndrome de malaabsorción intestinal.

- Durante la alimentación parenteral, en traumas, quemaduras, pérdida de proteínas de diferentes etiologías y en la acrodermatitis enteropática.

- Los suplementos de zinc pueden mejorar los síntomas asociados con calambres musculares en pacientes con cirrosis.

- El zinc juega un papel importante en la regulación del apetito y tiene una gran influencia en el metabolismo energético, por lo que se recomienda su utilización en niños anoréMICOS.

- El zinc es muy abundante en las carnes rojas, en algunos mariscos, en el germen de los cereales, la leche (la biodisponibilidad del contenido de la leche humana es mayor que en la de la vaca o el de las fórmulas para lactantes). Las ostras son reportadas como las mejores fuentes. En los países subdesarrollados el mineral es provisto fundamentalmente por cereales y legumbres. El zinc contenido en los vegetales suele estar menos biodisponible que el aportado por la mayoría de las proteínas o sales de zinc de origen animal. (17-19)

En el texto "Temas de Pediatría" del doctor Valdés Martín (20) se recomiendan las dosis siguientes y el tiempo a administrarse debe ser por 15 días.

0 - 12 meses: 2 - 3 mg/día;

1 - 4 años: 5 mg/día;

5 - 10 años: 10 mg/día;

Mayores de 10 años: 15 mg/día.

## CONCLUSIONES

Actualmente está bien documentado el papel que desarrolla el zinc en el organismo humano. La deficiencia nutricional de zinc puede afectar el crecimiento y el desarrollo, las funciones inmunes y cognitivas. El suplemento de zinc a lactantes y niños con diarreas agudas y crónicas puede salvar a millones de vidas en los países en vías de desarrollo; y, por tanto, se hace necesario una mayor información en los profesionales de la salud, para alcanzar mejores resultados en la atención de la población.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. López de Romaña Daniel, Castillo D Carlos, Diazgranados Doricela. El zinc en la salud humana. Rev. chil. nutr. [revista en la Internet]. 2010 Jun [citado: 2014 Jul 23]; 37(2): 234-9. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182010000200013&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000200013&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000200013>.
2. Florea DI, Molina López J, Millán E, Sáez L, Pérez de la Cruz A, Planells P et al. Nosotros y el cinc. Nutr. Hosp. [revista en la Internet] 2012 Jun [citado: 2014 Jul 23]; 27(3): 691-700. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112012000300003&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000300003&lng=es). <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.3.5697>.
3. Torres Acosta Rafael, Bahr Valcarcel Pablo. El zinc: la chispa de la vida. Rev Cubana Pediatr [revista en la Internet]. 2004 Dic [citado: 2014 Jul 23]; 76(4): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312004000400008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312004000400008&lng=es).
4. Maury E., Mattei A, Perozo K. Niveles plasmáticos de hierro, cobre y zinc en escolares Bari. Pediatr. 2010; 37(2): 112-7.
5. Salgueiro M Jimena, Weill Ricardo, Hernández-Triana Manuel, Zubillaga Macela, Lysionek Alexis, Goldman Cynthia et al. Deficiencia de zinc en relación con el desarrollo intelectual y sexual. Rev Cubana Salud Pública [revista en la Internet]. 2004 Jun [citado: 2014 Jul 23]; 30(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662004000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000200007&lng=es).
6. Benavides-Mendoza A, Ramírez H, Robledo V, Fuentes-Lara L. O, Sandoval A. Elementos traza y calidad nutricional, casos del iodo, zinc y selenio. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México. 2010. Disponible en: <http://scholar.google.com/cu/scholar?hl=es&q>.
7. Blanco Bazzi Olga María, Reyes Matos Elvia, Madruga Soto Ramón Edgardo, Fiel Iglesias Lianis. Algunos aspectos relacionados con el zinc como elemento esencial en la nutrición infantil. Revista Información Científica [revista en la Internet]. 2013 [citado: 2014 Jul 23]; 77(1). Disponible en: [http://www.gtm.sld.cu/sitios/cpicm/contenido/ric/textos/Vol\\_77\\_No.1/algunos\\_aspectos\\_relacionados\\_con\\_zinc\\_nutricion\\_infantil\\_rb.pdf](http://www.gtm.sld.cu/sitios/cpicm/contenido/ric/textos/Vol_77_No.1/algunos_aspectos_relacionados_con_zinc_nutricion_infantil_rb.pdf).
8. Blanco Bazzi Olga María, Ray Skelton Esteban, Cobas Leyva Yanisel, García García María del Carmen, Estévez Álvarez Iris Acelia. Nivel de conocimiento sobre uso profiláctico y terapéutico del zinc en edades pediátricas. Revista Información Científica [revista en la Internet]. 2013 [citado: 2014 Jul 23]; 78(2). Disponible en: [http://www.gtm.sld.cu/sitios/cpicm/contenido/ric/textos/Vol\\_78\\_No.2/zinc2\\_tc.pdf](http://www.gtm.sld.cu/sitios/cpicm/contenido/ric/textos/Vol_78_No.2/zinc2_tc.pdf).
9. Grohnert, M. O y cols. Cobre y Zinc en nutrición humana. Tratado de Nutrición. Madrid: Panamericana, 2012. p. 973-96.
10. Hernández-Fernández C, Izquierdo-Estévez A. Beneficios de la suplementación con zinc en la rehabilitación nutricional de lactantes desnutridos. Rev Cub Aliment Nutr.2009; 19(2), 281-9.
11. Grandío Zequeira Oscar, Alfonso Novo Lázaro, Amador García Manuel, Sánchez Peralta Leandro. Efecto de la suplementación con cinc en la recuperación nutricional. Rev Cubana Pediatr [revista en la Internet]. 1995 Abr [citado: 2014 Jul 23]; 67(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75311995000100005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75311995000100005&lng=es).
12. López de Romaña Daniel, Castillo D Carlos, Diazgranados Doricela. El zinc en la salud humana. Rev. chil. nutr. [revista en la Internet]. 2010 Jun [citado: 2014 Jul 23]; 37(2): 240-7. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182010000200014&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000200014&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000200014>.
13. Lind T, Lonnerdal B, Stenlund H, Et al. A community-based randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants: effects on growth and development. Am J Clin Nutr 2004; 80: 729-36.
14. Urquidi C, Vera C, Trujillo N, Mejía H . Prevalencia de Anemia en niños de 6 a 24 meses de edad de tres Centros de Salud de la Ciudad de La Paz. Rev Chil Pediatr 2008; 79: 327-31.
15. de la Guardia Peña Odalis, Ustáriz García Catalino, García García María de los Ángeles, Morera Barrios Luz. Algunas aplicaciones clínicas del zinc y su acción sobre el sistema inmune. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter [revista en la Internet]. 2011 Dic [citado: 2014 Jul 23]; 27(4): 367-81. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892011000400002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892011000400002&lng=es).

16. Sámano Reyna y cols. Control prenatal y zinc sérico: su repercusión en el recién nacido de madres adolescentes. *Perinatol. Reprod. Hum México*. 2013; 27(1).
17. Lowe N, Fekete K, Decsi T. Methods of assessment of zinc status in humans: a systemic review. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 2040s-51.
18. Krebs F. Nancy. Actualidades sobre la deficiencia y el exceso de zinc en la práctica clínica pediátrica. *Ann Nutr Metab* 2013; 62(suppl 1): 19-29.
19. Penny Mary Edith. Usos de complementos de zinc en salud pública. *Ann Nutr Metab* 2013; 62(suppl 1): 31-42.
20. Valdés Martín S, Gómez Vasallo A, Báez Martínez JM. *Temas de Pediatría*. 2ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. 2011. p. 50-60.