

## ZINC SU PAPEL COMO NUTRIENTE

*Lesbia Meertens de Rodríguez<sup>1</sup>, Liseti Solano de Sáez<sup>1</sup>,  
Marisela Tortolero de Alexópoulos<sup>1</sup>*

**RESUMEN:** El Zinc es un oligoelemento esencial para el hombre, por ser constituyente de un gran número de enzimas que intervienen en diversos e importantes procesos metabólicos del organismo. Un consumo insuficiente o inadecuado de éste en la dieta, conduce a una deficiencia que origina alteraciones a nivel de metabolismo celular, que se manifiesta en disfunciones de aparatos y sistemas. Las principales fuentes dietéticas del oligoelemento son las proteínas de origen animal, le siguen los cereales y granos, aunque en ellos la biodisponibilidad es baja. No se conocen con exactitud los requerimientos diarios y se sugiere que las recomendaciones establecidas se aumenten en ciertas condiciones como el embarazo y la lactancia. Debido a los cambios económicos ocurridos en América Latina en los últimos años, los cuales han conducido a una disminución del consumo de proteínas de origen animal y, a un incremento del uso de vegetales, se debe estar alerta ante la potencialidad del desarrollo de deficiencias

El zinc es considerado un nutriente esencial en todos los animales superiores, incluyendo al hombre, debido al importante papel que desempeña en una amplia variedad de procesos fisiológicos como el crecimiento y desarrollo pondo-estatural, la madurez sexual, el proceso de cicatrización y la capacidad inmunitaria.

Este elemento está presente en todos los tejidos del organismo, aunque distribuido en forma desigual, encontrándose principalmente en el páncreas, hígado, riñón, músculo esquelético, hueso y próstata. En el cuerpo humano no existen verdaderos depósitos del oligoelemento que permitan su movilización en casos de deficiencia, por lo cual existe una dependencia casi absoluta del zinc exógeno.

El 99% del zinc en el organismo se encuentra en el compartimiento intracelular, donde los leucocitos y eritrocitos son las células con el más alto contenido. El nivel del oligoelemento en el plasma es mucho menor y refleja el bajo contenido extracelular (1, 2).

La absorción del zinc se realiza en el intestino delgado, especialmente a nivel del duodeno

y al igual que otros cationes, está sometido a un proceso de regulación homeostática a ese nivel, lo que permite que la cantidad del elemento que es absorbida a partir del alimento ingerido en un momento dado sea proporcional a las necesidades nutricionales del organismo, siempre y cuando el oligoelemento se encuentre en forma absorbible.

La biodisponibilidad depende de la forma química en que el elemento catiónico se encuentre presente en el alimento y de las innumerables interacciones dietéticas con otros componentes alimentarios. En relación al primer aspecto, se pueden mencionar los estudios de Scholmerich y Col., quienes presentan evidencias, de que cuando se administra zinc como suplemento dietético bajo la forma usual de sulfato de zinc, este es absorbido en menor cantidad que cuando se presenta formando complejos con el aminoácido histidina (3, 4).

El otro aspecto importante es la interacción con los otros nutrientes, pudiendo destacarse la acción competitiva de los iones presentes simultáneamente a nivel intestinal; por ejemplo el hierro, el estaño y el calcio reducen la absorción del zinc (5, 6, 7). También se ha estudiado que la administración de ácido fólico a pacientes con deficiencias leves o moderadas de zinc, agrava el cuadro de deficiencia, lo cual

<sup>1</sup> Profesor Universidad de Carabobo. Investigador Asociado. Unidad de Investigaciones en Nutrición Clínica. Universidad de Carabobo. I.V.S.S. Fundación Cavendes.

se explica por la posible formación, a nivel intestinal, de quelatos insolubles que interfieren la absorción del oligoelemento. Las observaciones antes mencionadas, deben ser tomadas en cuenta al usar fórmulas comerciales de alimentos para lactantes, polivitámnicos y suplementos nutritivos que contengan estos minerales, muy especialmente folatos y zinc, sobre todo en mujeres embarazadas, debido a que el embarazo cursa con hipozincemia, deficiencia que podría acentuarse al haber interferencias en la absorción del oligoelemento y dar lugar a complicaciones durante el período de gestación (6, 8, 9).

Los fitatos y las fibras, componentes importantes de cereales y otros vegetales, influyen negativamente en la absorción del zinc, sobre todo en presencia de calcio, por formar complejos insolubles no absorbibles (2, 10, 11).

Una vez absorbido, el zinc debe sufrir una transformación química antes de ejercer su acción biológica. La consecuencia de ello es la fijación específica a la albúmina, que lo transporta hacia los órganos efectores para su incorporación a los elementos químicos en el lugar de acción.

No se conocen con exactitud las necesidades mínimas de zinc para mantener la salud y un crecimiento óptimo. La O.M.S. ha publicado recomendaciones provisionales en lo que se refiere a este elemento, calculadas con base factorial, que se ajustan en función de los diferentes niveles de zinc disponibles en los alimentos.

Si el aporte de zinc proveniente de la dieta es aprovechable en un 40%, se estima que un consumo de 15 mg/día es suficiente para satisfacer las necesidades vitales. Esta cifra será ligeramente mayor en mujeres embarazadas y en lactancia (10, 12).

El zinc ejerce una importante función en el metabolismo celular, por ser constituyente de más de 80 enzimas, ya sea formando parte del sitio activo o estabilizado su estructura química. Entre estas enzimas se pueden citar, por su relevancia funcional, la anhidrasa carbónica, las fosfatasas alcalinas, la timidina-quinasa y otras que desempeñan un papel central en la síntesis de colágeno y tejido conjuntivo. Debe destacarse también que el zinc es un componente primordial en moléculas complejas no enzimáticas, tales como la glicoproteína 1.2 macroglobulina del plasma (10, 13).

Mención especial debe hacerse sobre el papel que el zinc desempeña en el metabolismo de los ácidos nucleicos (síntesis de ADN y ARN) y en la relación estrecha entre este oligoelemento y las funciones inmunes. Se ha comprobado que el zinc es un factor indispensable para la transformación linfocitaria, ya que, actúa como un mitógeno y su cinética es similar a la de un estímulo antigénico sobre cultivos linfocitarios, aunque su mecanismo de acción no está claro (14).

Debido a la diversidad e importancia de los procesos metabólicos en que está envuelto este elemento, casi todos los sistemas del cuerpo pueden verse afectados adversamente por una deficiencia del mismo; de aquí la importancia de su adecuado consumo para el normal crecimiento y desarrollo del individuo.

La disminución en la ingesta global de alimentos, el consumo inadecuado o insuficiente del oligoelemento en la dieta diaria, la ingestión de un alto contenido de cereales, por las fibras y fitatos que contienen, pueden conducir a una deficiencia primaria de este oligoelemento (2, 11). Este aspecto debe ser considerado ya que en los países en vía de desarrollo, las dietas se basan primordialmente en cereales y leguminosas.

La deficiencia secundaria o condicionada de zinc, se ha asociado a estados de malabsorción intestinal y a otros cuadros patológicos, tales como cirrosis hepática, síndrome nefrótico, enfermedades infecciosas, diferentes tipos de cáncer, anemia hemolítica tales como la Talasemia y la Drepanocitosis (2, 10).

Se han realizado estudios que tratan de establecer una relación entre el zinc y el cáncer. Uno de ellos, es el realizado por Van Reusburg (15), quien observó que en las poblaciones donde predomina el consumo de trigo y maíz en la dieta, alimentos estos de bajo contenido en zinc, magnesio, ácido nicotínico y posiblemente riboflavina, existe un alto riesgo de cáncer de esófago. Este autor considera que la deficiencia de éstos elementos puede estar relacionada etiológicamente con éste tipo de neoplasia.

Otro grupo de investigadores reportan disminución de los niveles séricos de zinc en pacientes con lesiones malignas de cabeza y cuello, carcinoma de pulmón y en pacientes con leucemia linfocítica o mielocítica aguda y crónica (15, 16).

Hasta ahora se han mencionado algunos de los cuadros patológicos que cursan con hipozincemia o donde el déficit del nutriente contribuye a la enfermedad. Sin embargo, existe una condición fisiológica como es el embarazo, en el cual desde tan temprano como la octava semana y tan tardío como en las tres últimas, se ha reportado una disminución significativa de los niveles de zinc plasmático. Hay controversia sobre el significado de esta hipozincemia ya que algunos autores consideran que se debe a factores tales como al aumento del volumen sanguíneo, a la disminución de la albúmina plasmática o al aumento de los estrógenos circulantes, mientras que otros sugieren que es debida a una ingestión inadecuada del elemento (9, 17).

El hallazgo reportado en relación al aumento espontáneo de los niveles de zinc plasmático en el post parto habla en favor de que ésta deficiencia es consecuencia de los cambios propios del embarazo (17).

Cuando a un embarazo se asocia un estado que acentúa la hipozincemia, como sucede en los procesos de malabsorción intestinal, el feto podría ser afectado en sus sistemas orgánicos y existen evidencias que sugieren un aumento en la incidencia de malformaciones congénitas, tanto en animales como en humanos (6, 9, 17).

Los estudios realizados en relación a zinc y embarazo se complementan con el análisis del oligoelemento en el calostro y la leche materna. Se ha determinado que la concentración de zinc es sumamente elevada en el calostro y que cae de manera importante en el primer mes de lactancia para continuar disminuyendo progresivamente hasta el final del primer año (18). Se debe notar la adecuación del contenido del zinc en el calostro a los requerimientos del lactante en su primera etapa y que aún, cuando el contenido disminuye por debajo de los requerimientos a partir del primer mes, la alta biodisponibilidad del elemento en la leche materna hace de este alimento su mejor fuente.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tin Kai, L. and Vallee, B. The biochemical and nutritional role of trace elements. Chapter 11-C. Sixth Edition. p. 377-403, 1980.
2. Sanstead, H. Zinc. Conocimientos actuales en Nutrición. INCAP-ALAN p. 293-303, 1978.
3. Mertz, W. Metabolismo y efectos metabólicos de los oligoelementos. Oligoelementos en la nutrición infantil. Nestle Nutrition, p. 21-25, 1986.
4. Scholmerich, J. et al. Bioavailability of zinc from zinc-histidine complexes. I. Comparison with zinc sulfate in healthy men. Am. J. Clin. Nutr. 45: 1480-1486, 1987.
5. Solomons, N. Interacciones entre zinc y elementos dietéticos. Arch. Lat. de Nut. 32: 27-31, 1981.
6. Breskin, M. et al. First trimester serum zinc concentration in human pregnancy. Am. J. Clin. Nutr. 32: 943-953, 1983.
7. Solomons, N. et al. Studies of the bioavailability of zinc in humans: Intestinal interaction of tin and zinc. Am. J. Clin. Nutr. 37: 566-571, 1983.
8. Milne, D. et al. Effect of oral folic acid supplements on zinc, copper and iron absorption and excretion. Am. J. Clin. Nutr. 39: 535-539, 1984.
9. Hambidge, K. et al. Zinc nutritional status during pregnancy: a longitudinal study. Am. J. Clin. Nutr. 37: 429-442, 1983.
10. Taylor, K. and Anthony, L. Nutritional aspects of mineral in clinical nutrition. Chapter 18. Mc Graw-Hill Editors, p. 532-566. 1983.
11. Shike, M. Trace elements in parenteral and enteral nutrition. Current concepts and perspectives in Nutrition. Vol. 3, 1: 1-7, 1984.
12. World Health Organization. Technical Report Series. Trace elements in human nutrition. Geneva. N° 532, p. 5-65, 1973.
13. Levenson, S. et al. Fundamentals of wound management in surgery nutrition. Smith-Kline and French Laboratories. Division of Smith-Kline Corporation. p. 49-55, 1977.
14. Prasad, A. Clinical and biochemical manifestations of zinc deficiency in human subjects. J. Am. Coll. Nutr. 4: 65-72, 1985.
15. Committee on Diet, Nutrition and Cancer. Diet. Nutrition and Cancer. Minerals. Chapter 10. p. 1-40, 1982.
16. Allen, J. et al. Zinc deficiency, hyperzincuria and immune dysfunction in lung cancer patients. Am. J. Clin. Nutr. 37: 717-720, 1983.
17. Hunt, I. et al. Zinc supplementation during pregnancy: zinc concentration of serum and hair from low-income women of Mexican descent. Am. J. Clin. Nutr. 37: 572-582, 1983.
18. Picciano, M. Oligoelementos en la leche materna y en leches infantiles. Oligoelementos en la nutrición infantil. Nestle Nutrition. p. 26-34, 1986.