

REVISION DE LOS CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE MICROELEMENTOS MINERALES U OLIGOELEMENTOS

Arribas Rioja, A. M.*, Elizalde Pérez de Ciriza, I.*, Zubía Ortiz de Guinea, A. R.*, San Martín Bacaicoa, J.**

* Médico Escuela Profesional de Hidrología Médica e Hidroterapia U.C.M.

** Catedrática de Hidrología Médica U.C.M.

RESUMEN

Se ha realizado revisión bibliográfica del concepto y características generales de los oligoelementos, sobretodo de los llamados esenciales.

Destacando su importancia como integrantes del organismo humano, así como sus vías de aporte: nutrientes, agua potable y aguas mineromedicinales.

Palabras clave: oligoelementos esenciales.

SUMMARY

A bibliographic review concerning concept and general characteristics of oligoelements, especilly those so called "essential oligoelements", has been accomplished.

Both facts, this is, that they are part of human organism and that oligoelements contribute to it in the way of nutrient, drinking water and mineromedicinal waters, have been emphasized.

Key words: essential oligoelements.

INTRODUCCION

Cierta cantidad de elementos presentes a niveles ínfimos en los tejidos son esenciales para el crecimiento, la salud y el desarrollo.

Ya en el siglo XVII se reconocía la importancia del hierro en la alimentación humana. Y fue hace un siglo cuando comenzó a conocerse el significado funcional de los distintos oligoelementos en los sistemas vivos, al ver que el hierro, cobre y cinc eran esenciales para el

crecimiento de las plantas y los microorganismos y que eran constituyentes de ciertos pigmentos respiratorios y sanguíneos en distintos animales.⁽¹⁾

Así el hierro fue el primer nutriente esencial que se reconoció para los animales en el año 1.860.⁽²⁾

En el caso del cinc se sabe que es esencial para los microorganismos desde hace mucho tiempo, pero no fue hasta 1.963 en el caso de Prasad y en 1.972 con Halsted quienes demostraron la deficiencia en humanos.^{(3) (4)}

Alrededor de 1.875 se reconoce el cobre como un constituyente normal de la sangre. Se considera como componente esencial de los pigmentos respiratorios y se detecta en un importante número de proteínas y enzimas.^{(5) (6)}

El molibdeno se empezó a considerar esencial en 1.953 cuando se identificó la xantino-oxidasa como metaloenzima de este oligoelemento.^{(7) (8)} Es particularmente importante por sus interacciones con el hierro y el cobre.

En relación al vanadio en 1.876 Priestley y Gamgee hablan de la toxicidad del vanadato sódico.⁽⁹⁾ Pero hasta 1.971 no se considera esencial por distintos investigadores.⁽¹⁰⁾

El selenio fue descubierto por Berceilius en 1.817. En 1.973 se le relaciona con la actividad de la glutatión peroxidasa.

El cobalto aparece en el organismo humano con los depósitos de vitamina B 12.⁽¹¹⁾

El manganeso interviene en la actividad de gran número de enzimas con diversas acciones en el metabolismo, por ejemplo con la piruvato carboxilasa.⁽¹²⁾

En 1.950, Schwart y Mert fueron los primeros investigadores que comentaron la necesidad esencial del cromo en las dietas para animales.⁽¹³⁾ En 1.977, ya se relacionó el déficit de cromo, en humanos alimentados por nutrición parenteral, con la aparición de una determinada sintomatología.⁽¹⁴⁾

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado estudio retrospectivo de los elementos traza u oligoelementos, que en mayor o menor cantidad se encuentran en las aguas minerales naturales y en las mineromedicinales y que se consideran esenciales para el organismo humano. La revisión bibliográfica ha abarcado los últimos veinte años y se han utilizando los fondos bibliográficos de la Biblioteca de la Facultad de Medicina, de la Cátedra de Hidrología Médica y de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid; de las Bibliotecas generales de la Universidad del País Vasco.

Tras la revisión de aproximadamente 2.000 artículos científicos relacionados con el tema a tratar, se fueron desechando los que consideramos incompletos, o no presentaban suficiente rigor científico así como los que recopilaban muestras pequeñas y no eran estadísticamente representativas.

El trabajo se distribuyó entre diferentes grupos para poder abarcar el tema de modo más extenso y con mayor profundidad.

Un grupo se encargó de recoger las opiniones de distintos autores acerca del concepto y características generales de los oligoelementos; un segundo grupo se ocupó de la importancia de los llamados oligoelementos esenciales, su papel fisiológico y el estudio de su biodisponibilidad y la repercusión en el organismo humano por aporte deficitario o por exceso de estos oligoelementos esenciales, según la visión actualizada del tema. Se hace una revisión más detallada de algunos de los oligoelementos que hemos considerado de mayor importancia y por su presencia en las aguas mineromedicinales y minerales naturales. Por último se recogen las recomendaciones dietéticas (RDA) dadas por los distintos Organismos Oficiales a nivel mundial: FAO, OMS, FNB, CCFAC, Index Alimentario Mundi, así como la legislación vigente española sobre aguas de Consumo Público y de Aguas Envasadas, acomodada a la Normativa Comunitaria.

CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los elementos minerales presentes en el organismo, así como en el agua y alimentos se pueden clasificar, desde el punto de vista cuantitativo, en macroelementos minerales (están en concentraciones elevadas) y microelementos u oligoelementos que son el objeto de nuestro estudio. Dentro de este grupo nos vamos a referir a los llamados esenciales, es

decir, aquellos que presentan concentraciones constantes en el organismo, de los que se conoce funciones específicas y ocasionan determinada sintomatología por alteración de las dosis óptimas que se puede prevenir con el aporte necesario.⁽¹⁵⁾

Existen otros elementos que se sugieren como esenciales, en el caso del arsénico, bromo y plomo. Aunque no está confirmado en los distintos estudios.⁽¹⁶⁾

Etimológicamente, oligo quiere decir poco, por lo que oligoelemento viene a ser materia en pequeña cantidad.

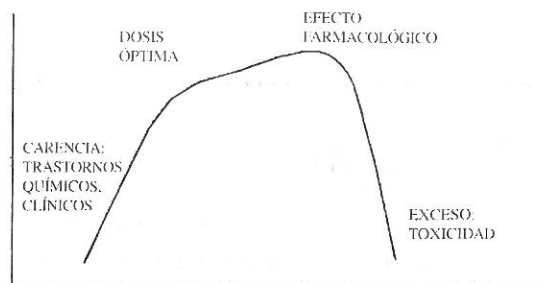
Se les designa con distintos sinónimos, como elementos traza, micronutrientes...

Se definen como elementos químicos presentes en el organismo en una porción de 0.01 % de la masa corporal.⁽¹⁷⁾ Aunque se encuentra en esta pequeña cantidad se les considera imprescindibles para el correcto funcionamiento del organismo, ya que intervienen en múltiples funciones metabólicas, participando directamente en mecanismos enzimáticos como catalizadores o formando parte de la misma enzima; pudiendo actuar también como metalo-proteínas; así como formar complejos hormona-oligoelemento; también se les ha relacionado como elementos determinantes en el sistema inmunocompetente.⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾

La noción de oligoelemento y su importancia como tema de actualidad está unido al avance de las técnicas de investigación (en química analítica, bioquímica y biología molecular), que han permitido formular nuevas hipótesis y su evaluación experimental. Debido a que los elementos traza son biológicamente activos a concentraciones muy bajas, se requieren condiciones experimentales estrictamente controladas, que gracias al avance técnico se pueden ir consiguiendo.

Así, se va comprendiendo cada vez mejor los lugares y modos de acción de los micronutrientes, lo cual permite obtener datos más concluyentes sobre sus efectos tanto a dosis óptimas, como en estado de deficiencia o toxicidad.

Respecto al efecto biológico de los oligoelementos, cabe decir que cada uno de ellos tiene una gama de acción que depende de la dosis y del estado nutricional del receptor. La dosis óptima, fisiológica, es la que aporta lo necesario para un correcto desarrollo del organismo. Si la dosis es insuficiente o está en exceso, ocasionará trastornos bioquímicos y clínicos de distinta gravedad en relación a esa alteración. Cabe señalar que para conseguir un efecto terapéutico la dosis ha de ser mayor que la fisiológica.⁽²⁰⁾



Entre los factores predisponentes al déficit de oligoelementos señalamos en primer lugar una alteración en el aporte, sobretudo por insuficiente, por una mala nutrición junto con un aumento de pérdidas exógenas (diálisis, grandes quemados, déficits yatrogénicos...).

Todo ello nos hace plantear que la vía principal de aporte de los oligoelementos, que es la alimentación diaria, puede quedarse insuficiente. Así vemos que en alguna enfermedad crónica se mejora con la administración suplementaria de elementos traza lo cual nos induce a pensar la existencia de ese déficit.

El agua minero medicinal es otra vía de aporte de oligoelementos como se demuestra en la experiencia clínica de distintos balnearios, obteniéndose mejoría sintomática tanto, durante la estancia en ellos como, sobre todo al cabo de un tiempo.⁽²¹⁾

Aparte de estas vías, desde 1.957 el doctor Picard desarrolla la oligoterapia obteniendo efectos beneficiosos en comparación de otros tratamientos que no lo utilizan.⁽²²⁾

BIBLIOGRAFÍA:

1. BAUMGARTNER, T. (1993) Trace elements in clinical nutrition. *Nutr. Clin. Pract* 8:251.
2. KATHLEEN MAHAN, L. (1998) Nutrición y dietoterapia. McGraw-Hill Interamericana.
3. HALSTED, J.A. et al (1972) Zinc deficiency in man – the Shivaz experiment. *Am. J. Med* 43:277.
4. PRASAD, A.S. (1988) Zinc and growth and development and spectrum of human zinc deficiency. *J. Am. Coll. Nutr.* 7:377.
5. SCHEINBERG and STERNLIEB (1960) *Pharmacol. Rev.* 12, 355.
6. ADELSTEIN and VALLEE (1962) In *Mineral Metabolism*, Vol. 2B (Comar and Bronner, Eds.). New York, Academic Press.
7. MILLS, C.F. DAVIS, G.K. (1987) Molybdenum. In Mertz W (ed), *Trace elements in human and animal nutrition*, Vol 1. Academic Press, San Diego, pp 429-463.
8. RAJAGOPALAN, K.V. (1988) Molybdenum: an essential trace element in human nutrition. *Annu. Rev. Nutr.* 8:401-427.
9. PRIESTLEY, J. GAMGEE, A. (1876) On the physiological action of vanadium. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. [Biol]* 166:495-556.
10. NIELSEN, F.H. UTHUS, E.O. (1990) The essentiality and metabolism of vanadium. In Chasteen ND (ed), *Vanadium in biological systems. Physiology and biochemistry*. Kluwer Academic, Dordrecht, Netherlands, pp 51-62.
11. HILL, (1973) In *Inorganic Biochemistry*, Eichhorn, Ed., Amsterdam, Elsevier.
12. HURLEY, L.C. (1982): In Prasad AS, ed: *Current topics in nutrition in and disease*, vol 6. New York: Alan R Liss, p369.
13. SCHWARZ, K. MERTZ, W. (1959): *Arch. Biochem. Biophys.* 85:292.
14. JEEJEEBHOY, K.N, CHU, R.C. MARLISS, E.B. GREENBERG, G.R. BRUCE-ROBERTSON, A. (1977): *Am. J. Clin. Nutr.* 30:531.
15. LINDER, M.C. (1998) Nutrición. EUNSA.
16. NIELSEN, F.H. (1975) *Fed. Proc.* 34:923.
17. ROSENBERG, I.H. (1994) Nutrient requirements for optimal health: What does that mean? *J. Nutr.* 124 (Suppl 9): 1777S.
18. ROBERT, S. GOODHART, M.D. et al (1987): *La nutrición en salud y enfermedad*. Salvat editores.
19. UNDERWOOD, E.J. (1971) *Trace elements in human and animal nutrition* (3ª ed.). Academic Press, New York.
20. SIMONOF, M. (1987). *Oligoéléments et thermalisme*. Presse thermale et climatic, 1988, 125, n 4.
21. SAN MARTÍN BACAICOA, I. (1994) Oligoelementos y Aguas mineromedicinales. *Bol Soc. Esp. Hidrol. Med.*, IX, nº 2, 85-92
22. ÇPICARD, H. (1985) *Thermalisme et oligoéléments*. Press. Therm. Clim. 122 n 1.