

Valores de referencia de cobre, zinc y selenio en niños*

► María Susana Feliu^{1*}, Adriana Piñeiro^{2**}, Clara López^{3**},
Nora Haydée Slobodianik^{4*}

-
1. Doctora de la Universidad de Buenos Aires. Área: Nutrición. Jefe de Trabajos Prácticos. Dedicación exclusiva.
 2. Bioquímica. Ayudante de primera. Dedicación exclusiva.
 3. Doctora de la Universidad de Buenos Aires. Profesora Adjunta. Dedicación exclusiva.
 4. Doctora en Ciencias Químicas. Profesora Titular. Dedicación exclusiva.

* Cátedra de Nutrición. Facultad de Farmacia y Bioquímica - UBA.

** Cátedra de Toxicología. Facultad de Farmacia y Bioquímica - UBA.

* Parcialmente financiado por la Universidad de Buenos Aires (B060).

Resumen

Desde el punto de vista nutricional es necesario conocer la concentración sérica de algunos minerales en niños y para poder interpretar los resultados es imprescindible comparar con valores de referencia. El objetivo de este trabajo es determinar valores de referencia de cobre, zinc y selenio en suero de niños. Se utilizaron muestras de suero de niños de ambos sexos (n = 42) clínicamente sanos, elegidos al azar, entre 1 mes y 12 años de edad, concurrentes para control al Servicio de Pediatría del Hospital de Clínicas "José de San Martín", Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los niveles de zinc (Zn), cobre (Cu) y selenio (Se) se determinaron en suero libre de hemólisis por espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados fueron: cobre: 0,78 - 2,51 (µg/mL); zinc: 0,82 - 2,80 (µg/mL); selenio: 32,2 - 100,6 (µg/L). Al comparar estos resultados con los valores reportados en la bibliografía para adultos, se observan diferencias. Esto avala la importancia y necesidad de establecer valores de referencia para los distintos grupos etarios.

Palabras clave: cobre * zinc * selenio * valores de referencia * niños

Summary

PEDIATRIC REFERENCE VALUES OF ZINC, COPPER, SELENIUM

The aim of this work is to determine pediatric sera reference values of copper (Cu), zinc (Zn) and selenium (Se). Serum samples of forty-two healthy children assisted for their control at the Paediatric Unit of José de San Martín Hospital (Buenos Aires City) between 1 month and 12 years of age, were evaluated. Samples of whole blood sera without hemolysis were collected from fasting patients and the minerals were determined by Flame atomic absorption spectrometry. The results expressed as ranges are: Cu: 0.78-2.51 mg /mL; Zn: 0.82- 2.80 mg /mL and Se: 32.2-100.6 mg /L. There are differences with adult values; this fact shows the importance of defining mineral values for specific age ranges.

Key words: copper * zinc * selenium * reference values * children

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957

Introducción

Con el fin de detectar desequilibrios nutricionales existentes en la población infantil e identificar y cuantificar su riesgo, se necesitan indicadores que dependan solamente del estado nutricional e indiquen alguna alteración metabólica. Las alteraciones funcionales secundarias a desequilibrios nutricionales aumentan la depresión de los mecanismos de defensa, precipitando la aparición de los síntomas clínicos de la enfermedad. Diferentes trabajos han demostrado la importancia de distintos micronutrientes (minerales, vitaminas) en la inmunocompetencia (1).

El zinc (Zn) es esencial para diversas funciones: crecimiento y desarrollo, normal reproducción, función inmune y sensorial, protección antioxidante y estabilización de membranas. Es muy importante la evaluación del Zn en virtud de su participación en el sistema inmune.

Por otra parte, la mayoría de los síntomas clínicos de la deficiencia de cobre (Cu) están asociados con los cambios en las actividades de las cuproenzimas. Como consecuencia de ello, también la respuesta inmune se encuentra alterada. El selenio (Se) también cumple un papel importante en la respuesta inmune humoral y celular.

Por lo expuesto surge la necesidad –desde el punto de vista nutricional– de conocer la concentración sérica de estos minerales en niños; para interpretar los resultados es imprescindible comparar con valores de referencia (2) (3).

Existe en general, mucha controversia en lo que respecta a la definición de los valores de referencia, los procedimientos para obtenerlos y su aplicación; en general se utilizan como patrones normales, los valores de la bibliografía internacional, en su mayoría determinados en adultos que se caracterizan por tener una marcada variabilidad. Además, teniendo en cuenta la dependencia con la edad que presentan algunos metabolitos y la escasa información existente para niños, surge la necesidad de definir valores de referencia para este grupo etario (3).

Por otra parte, es imprescindible especificar las técnicas y soportes en que estos valores se determinan; varios autores han señalado la existencia de marcadas discrepancias entre laboratorios, recurriéndose en general a valores establecidos para empresas comerciales y/o información internacional (3).

El objetivo del trabajo es determinar valores de referencia de cobre, zinc y selenio séricos en niños.

Materiales y Métodos

Se utilizaron muestras de suero de niños de ambos sexos (n = 42) clínicamente sanos, elegidos al azar, entre 1 mes y 12 años de edad, concurrentes para control

al Servicio de Pediatría del Hospital de Clínicas “José de San Martín”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La sangre se extrajo por punción del pliegue del codo y sobre el suero separado por centrifugación y conservado hasta su procesamiento en *freezer* a -20°C , se determinó la concentración de los minerales mencionados.

Los niveles séricos de Zn, Cu y Se se determinaron en suero libre de hemólisis por espectrofotometría de absorción atómica. Las muestras para Zn y Cu, diluidas en agua destilada, fueron inyectadas y atomizadas en la llama en un equipo Varian Spectra AA220 (Melbourne, Australia), registrándose el valor de la absorbancia. Las condiciones de lectura para el cobre fueron: lámpara de cátodo hueco de Cu, longitud de onda: 324,7 nm, corriente de lámpara: 3 mA, composición de la llama: aire-acetileno con estequiometría oxidante. Las condiciones de lectura para el Zn fueron: lámpara de cátodo hueco de Zn, longitud de onda: 213,9 nm, corriente de lámpara: 5 mA, composición de la llama: aire-acetileno con estequiometría oxidante. Las muestras para selenio diluidas en una solución de ácido ascórbico al 0,5% en tritón al 0,1%, se inyectaron en un equipo Varian AA 840 (Melbourne, Australia) provisto de inyector automático y fueron sometidas a atomización electrotérmica en horno de grafito a 196,0 nm. Se empleó una lámpara de cátodo hueco de Se a una intensidad de 9 mA.

Para cada metal se construyó una curva de calibración utilizando estándares comerciales (4) (5).

Resultados

Los resultados se presentan en la Tabla I.

Tabla I. Valores de referencia para cobre, zinc y selenio en niños.

	Cobre ($\mu\text{g/mL}$)	Zinc ($\mu\text{g/mL}$)	Selenio ($\mu\text{g/L}$)
Rango	0,78-2,51	0,82- 2,80	32,2-100,6

Con el fin de observar la distribución de los valores obtenidos, se realizaron histogramas de frecuencia para la población estudiada que se presentan en las Figuras 1, 2 y 3 para Cu, Zn y Se respectivamente.

Discusión y Conclusiones

La Figura 1 muestra que el 92,6% de la población estudiada presenta valores de Cu entre 1 y 2 $\mu\text{g/mL}$; de la Figura 2 surge que un 76,8% de los niños presenta valores de Zn en el mismo rango y el 92,2 % valores entre 0,5 y 2 $\mu\text{g/mL}$. Trabajos de Dorner K y col. rea-

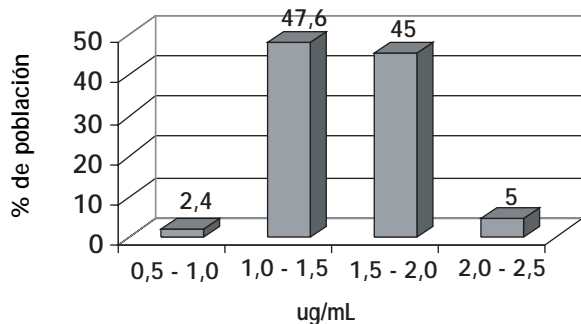


Figura 1. Niveles séricos de cobre.

lizados en muestras de niños entre 5 y 18 años de edad, mostraron para Cu sérico una media de 0,98 $\mu\text{g/mL}$ con un rango entre 0,66 - 1,36 $\mu\text{g/mL}$ (6), similar al reportado por Lockitch G y col. en niños entre 1 y 13 años de edad (0,80 - 1,20) e inferiores a los hallados en este trabajo (7). Dörner y col., para la misma población (5 - 18 años), muestran valores de Zn sérico entre 0,64 - 1,10 $\mu\text{g/mL}$, similares a los resultados obtenidos en este trabajo preliminar (8).

Al analizar los datos obtenidos para el Se, surge que un 95,4% de la población presenta valores entre 30 y 90 $\mu\text{g/L}$.

Es interesante señalar que aplicando la misma metodología analítica, el rango de referencia para Zn y Cu no difiere del reportado por Lockitch G y col. para adultos; sin embargo, en el caso del Se el rango reportado es diferente (60 - 160 $\mu\text{g/L}$) (9).

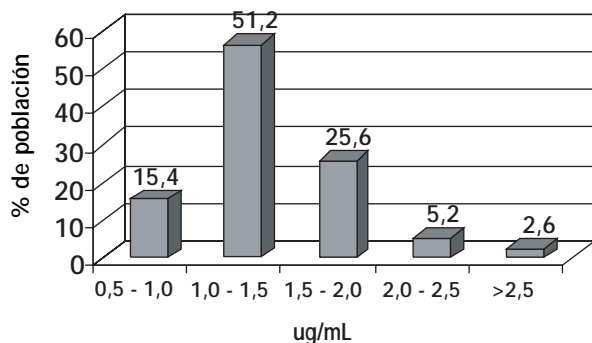


Figura 2. Niveles séricos de zinc.

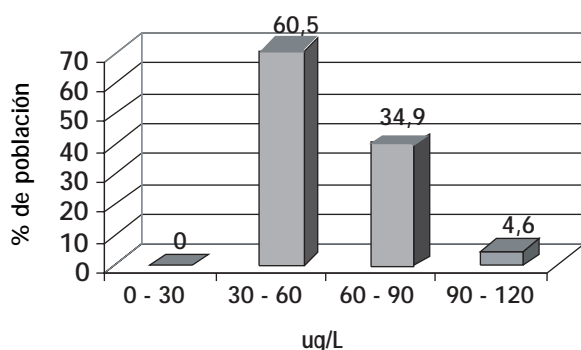


Figura 3. Niveles séricos de selenio.

Por otra parte, al comparar los resultados con los determinados por Piñeiro A y col. utilizando la misma metodología, en adultos sanos no expuestos laboralmente, se observa un rango más amplio para Se (14,9 - 101,5 $\mu\text{g/L}$) y más estrecho para Zn y Cu (1,48 - 2,46 $\mu\text{g/mL}$, 0,56 - 1,74 $\mu\text{g/mL}$, respectivamente) (10 - 12).

Estos hallazgos avalan la importancia y necesidad de la determinación de valores de referencia para los distintos grupos etarios.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a las Dras. María Elena Ramos, María Alejandra Fernández, Anabella Caamaño y al personal del Laboratorio de Pediatría del Hospital de Clínicas "José de San Martín" por la selección y toma de muestra.

CORRESPONDENCIA

DRA. MARÍA SUSANA FELIU

Dpto. de Sanidad, Nutrición, Bromatología y Toxicología
Cátedra de Nutrición, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA.
Junín 956, 2do. Piso
1113 BUENOS AIRES - Argentina
E-mail: msfeliu@ffy.uba.ar

Referencias bibliográficas

- Slobodianik NH. Nutrientes e Inmunidad. En: Zavala Adolfo, eds. Temas de Nutrición y Diabetes. Buenos Aires: La Prensa Médica Argentina Eds; 2005. p.111-20.
- De Girolami D. Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 2003.
- Feliu MS, Slobodianik NH. Problemática en la definición de valores de referencia para proteínas séricas específicas. Acta Bioquím Clin Latinoam 1993; 27: 529-32.
- Analytical methods. Flame atomic absorption spectrometry. Varian Australia Pty Ltd. Publication N° 85-100009-00, 1989.
- Analytical methods for graphite tube atomizers. Varian Australia Pty Ltd. Publication N° 85-100848-00, 1988.
- Dörner K, Copper S. En: Meites S, editor: Pediatric clinical chemistry: Reference (normal) values. 3rd. ed. Washington, DC: AACC Press, 1989, p.101.
- Lockitch G, Halstead AC. Copper, S: report 2. En Meites S, editor. Pediatric clinical chemistry. Reference (normal) values. 3rd. Washington, DC: AACC Press; 1989, p. 102.
- Dörner K. Zinc in serum: report 1. En: Meites S, editor. Pediatric clinical chemistry: Reference (normal) values. Washington, DC: AACC Press, 1989, p.296.

9. Lockitch G, Halstead A, Wadsworth L. Age and sex specific pediatric reference intervals for zinc, copper, selenium, iron and vitamins A and E and related proteins. Clin Chem 1988; 34: 1625-8.
10. Piñeiro AE, Bobillo MC, Panzuto R, López CM, Villaamil EC, Schkolnik LC, *et al.* Valores referenciales de zinc en plasma de sujetos sanos y no expuestos. Acta Toxicol Argent 2003; 11(1): 32.
11. Piñeiro AE, Bobillo MC, Panzuto R, Villaamil EC, Schkolnik LC, López CM, *et al.* Valores referenciales de cobre en plasma de sujetos sanos no expuestos laboralmente. Acta Toxicol Argent 2003; 11(1): 32.
12. Piñeiro AE, Bobillo MC, Panzuto R, Villaamil EC, Schkolnik LC, López CM, *et al.* Valores referenciales de selenio en plasma de sujetos sanos no expuestos laboralmente. Acta Toxicol Argent 2003; 11(1): 32.

Aceptado para su publicación el 25 de octubre de 2005