

Ceruloplasmina sérica en niños con kwashiorkor y marasmo

Por:

MANUEL PEÑA,* ILEANA MARTIN-CARRERA,** MANUEL AMADOR,***
PEDRO FLORES,**** JOSE A. PAGES***** y HUMBERTO PEREZ*****

Peña, M. y otros. *Ceruloplasmina sérica en niños con kwashiorkor y marasmo*. Rev Cub Ped 50: 2, 1978.

Se estudiaron 91 niños de uno y otro sexos comprendidos entre las edades de 6 meses a 10 años con desnutrición proteicoenergética (DPE) y se clasificaron de acuerdo con la presencia de edema, o no, en kwashiorkor o marasmo, respectivamente; a todos se les determinó la concentración sérica de ceruloplasmina. Se destaca que el valor medio de esta proteína en el suero de los niños con kwashiorkor fue 21,7 mg/dl, en los pacientes con marasmo, 25,5 mg/dl y en un grupo control, 30,1 mg/dl. Al comparar los mismos mediante un ANOVA se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,001$). Se realizó, además, un estudio de correlación entre el arcoseno del valor porcentual del peso ideal para la talla real y la concentración de ceruloplasmina en el suero, y se obtuvo una correlación positiva, $r = 0,3508$ ($p < 0,01$).

INTRODUCCION

Uno de los trastornos metabólicos que está siempre presente en la desnutrición proteicoenergética (DPE) es la afectación en mayor o menor magnitud de la síntesis proteica,^{1,2} lo que puede mani-

festarse por valores bajos de distintas fracciones proteínicas del suero.³

Aquellas proteínas cuya vida media es corta, sufrirán una afectación más temprana, lo que puede ser utilizado para el diagnóstico precoz de la DPE. En este sentido existen informes en la literatura médica donde se estudian el complejo prealbúmina transportadora de tiroxina-proteína transportadora de retinol⁴ y la transferrina.⁴⁻⁶ Asimismo, en la etapa de recuperación son estas fracciones las que con mayor precocidad regresan a sus valores normales. La determinación de estas proteínas se realizan mediante radioinmunoensayo, factor que limita su uso por lo complejo y costoso de este método.

La ceruloplasmina, glicoproteína transportadora de cobre en el plasma que incorpora 8 átomos de este metal a su molécula en el momento de su biosíntesis en el parénquima hepático y los libera en su degradación,⁷ tiene algunas

* Profesor asistente del departamento de bioquímica del Instituto de Ciencias Básicas (ICB) "Victoria de Girón", Calle 146 No. 3102, Playa, Habana 15, Cuba.

** Instructora del departamento de bioquímica del ICB "Victoria de Girón".

*** Jefe del servicio de nutrición del hospital pediátrico docente "William Soler", San Francisco No. 10112, Habana 8, Cuba.

**** Pediatra del servicio de nutrición del hospital pediátrico docente "William Soler".

***** Residente de fisiopatología del ICB "Victoria de Girón".

***** Técnico del laboratorio de nutrición del hospital pediátrico docente "William Soler".

propiedades que la hacen útil en la evaluación bioquímica del estado nutricional; además su determinación, fundamentada por su actividad oxidásica del suero con parafenilendiamina, es sencilla, precisa y reproducible.

Teniendo en cuenta la diferente intensidad de la afectación del metabolismo proteínico en las distintas formas clínicas de la DPE, fue nuestro propósito conocer si estas circunstancias afectaban los niveles séricos de ceruloplasmina.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 91 niños de uno y otro sexos comprendidos entre 6 meses y 10 años de edad que ingresaron en el servicio de nutrición del hospital pediátrico docente "William Soler" con el diagnóstico de DPE. El criterio de desnutrición se basó en la clasificación de *Waterlow*,¹⁰ tomando como estándares de peso y talla los de *Harvard* (*Stuart*

Stevenson);¹¹ también se consideró la línea de desarrollo de la DPE de acuerdo con la presencia de edema, o no, y se clasificó en kwashiorkor y marasmo, respectivamente.

A cada paciente, al ingreso, se le realizó evaluación clínica y antropométrica y se le tomó muestra de sangre por punción venosa; se determinó en el suero, obtenido por centrifugación, la concentración de seruloplasmina, según el método de *Henry*.¹²

Los valores encontrados fueron comparados con los obtenidos en un grupo control de 30 niños de uno y otro sexos y composición por edad similar mediante un análisis de varianza (ANOVA) con superposición de intervalos de confianza de las medias. Se realizó, además, un estudio de correlación entre dos variables, con lo que se obtuvo, que la concentración de ceruloplasmina fue la variable independiente y el arcoseno del

Gráfico 1

CERULOPLASMINA SERICA EN NIÑOS CON KWASHIORKOR Y MARASMO, Y EN GRUPO CONTROL

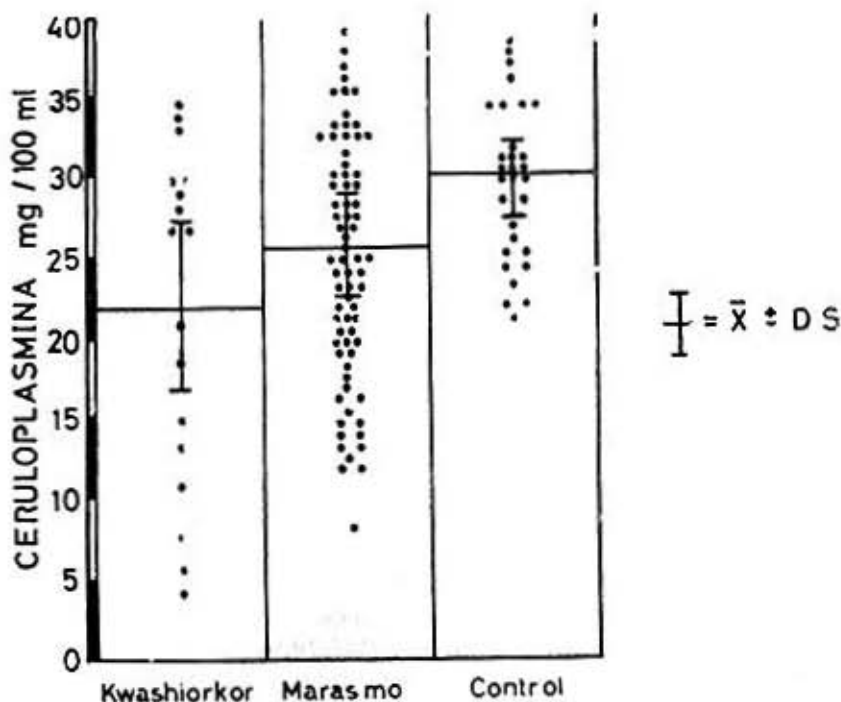
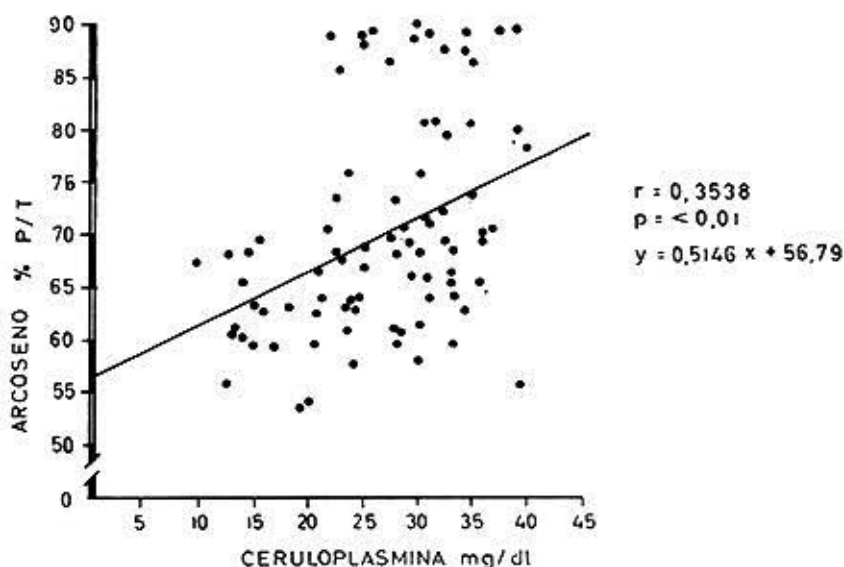


Gráfico 2



valor porcentual del peso ideal para la talla real, la dependiente.¹³

Estos cálculos fueron procesados en una minicomputadora Olivetti Pi01.

RESULTADOS

En el cuadro aparecen los estadígrafos de los valores obtenidos en los 91 niños clasificados según forma clínica, y en el gráfico 1 se muestra la dispersión de éstos.

El ANOVA arrojó un valor de $F = 7,928$ que es significativo para $p < 0,001$.

En el estudio de correlación realizado se observó que existe una correlación positiva (gráfico 2) entre el arcoseno del valor porcentual del peso ideal para la talla real y la concentración sérica de ceruloplasmina y que el valor de $r = 0,3508$ es significativo para $p < 0,01$. La recta de regresión es $y = 0,5146x + 56,79$.

CUADRO

CERULOPLASMINA SERICA EN NIÑOS CON KWASHIORKOR Y MARASMO Y EN GRUPO CONTROL

Grupos	Estadígrafos		
	n	\bar{x}	s
Control	30	30,1	4,99
Marasmo	74	25,5	7,41
Kwashiorkor	17	21,7	10,15

DISCUSION

Es bien conocido que al producirse un balance nutricional negativo: proteico, energético o de ambos, la síntesis proteica se ve precozmente afectada,¹⁴ y se refleja primero en aquellas proteínas cuya media es breve.

Existen escasos informes sobre el estudio de ceruloplasmina en niños des-

nutridos. *Mac Farlane et al*¹³ señalaron que los valores más bajos los encontraron en niños con kwashiorkor grave, lo que coincide con los resultados obtenidos por nosotros, hecho que puede ser explicado por ser esta forma de desnutrición la que más afecta el metabolismo proteínico.

Los niños con marasmo también presentaron valores significativamente menores de ceruloplasmina que los del grupo control, y al correlacionar una variable que fuera capaz de expresar la intensidad de su desnutrición, como es el coseno del valor porcentual del peso ideal para la talla real con la concentración sérica de ceruloplasmina obtuvimos una correlación positiva (gráfico 2), lo que muestra que la magnitud del déficit

de esta proteína es proporcional a la afectación del peso para la talla y, por consiguiente, a una alteración más importante del metabolismo proteico y energético.

Dada la sencillez y confiabilidad de la determinación de ceruloplasmina en el suero, la consideramos otra variable útil para evaluar la intensidad de las alteraciones bioquímicas como expresión de los trastornos proteicoenergéticos presentes en todo desnutrido.

Agradecimiento

Agradecemos a la compañera Neyda González del departamento de matemática aplicada y computación del Centro Nacional de Investigaciones Científicas, su valiosa colaboración en el asesoramiento estadístico de este trabajo.

SUMMARY

Peña, M. et al. *Serum ceruloplasmin in children with kwashiorkor and marasmus.* Rev Cub Ped 50: 2, 1978.

Ninety one children of both sexes whose ages ranged between 6 months and 10 years and had protein-energy denutrition were studied, and they were classified according to the presence of the absence of edema in the kwashiorkor group or the marasmus group respectively. In all of them serum ceruloplasmin levels were determined. The mean value of this protein in the serum of children with kwashiorkor was 21.7 mg/dl; in the serum of children with marasmus it was 25.5 mg/dl; and in the serum of a control group it was 30.1 mg/dl. When they were compared through an analysis of variance significant differences were obtained ($p < 0.001$). A study of the correlation between the arcsine of the percentual value of ideal weight for the real size and the serum ceruloplasmin concentrations was also performed and a positive correlation ($r = 0.3508$) was obtained ($p < 0.01$).

RESUME

Peña, M. et al. *Céruleoplasmine sérique chez des enfants avec kwashiorkor et marasme.* Rev Cub Ped 50: 2, 1978.

Les auteurs ont étudié 91 enfants des deux sexes âgés entre 6 mois et 10 ans ayant dénutrition protéique et énergétique (DPE), lesquels ont été classifiés selon la présence ou l'absence d'oedème, en kwashiorkor ou marasme, respectivement; la concentration sérique de céruleoplasmine a été déterminée chez tous les enfants. Il est à souligner que la valeur moyenne de cette protéine dans le sérum des enfants avec kwashiorkor a été de 21.7 mg/dl, chez les patients avec marasme elle a été de 25.5 mg/dl, et chez un groupe témoin, de 30.1 mg/dl. Lors d'établir la comparaison au moyen d'une analyse de variance, des différences significatives ($p < 0.001$) ont été obtenues. En plus, une étude de la corrélation entre l'arc sinus de la valeur en pourcentage du poids idéal pour la taille réelle et la concentration de céruleoplasmine dans le sérum a été réalisée, et une corrélation positive de $r = 0.3508$ ($p < 0.01$) a été obtenue.

РЕЗЮМЕ

Пеня, М. и др. Церулоплазмин у детей с квашиоркором и вялостью. *Rev Cub Ped* 50: 2, 1978

Было обследовано 91 пациент обоих полов, в возрасте колебавшемся от шести месяцев до десяти лет, имевших белково-энергетическое понижение (ДНЭ), эти дети были классифицированы в группы детей, имевших эдему и группу детей не имевших этого нарушения, а также соответственно, на имевших квашиоркор и на имевших вялость; у всех этих детей была установлена щелочная концентрация церулоплазмينا. Было обнаружено, что среднее значение этого белка в сыворотке у детей с квашиоркором было равно 21,7 мг/дл, а у детей с вялостью он равнялся — 25,5 мг/дл, в то время как у детей контрольной группы этот белок достигал 30,1 мг/дл. При сравнении этих детей с помощью ANOVA были получены значительные дифференции ($p < 0,001$). Кроме того было проведено исследование соотношения между арпазухой процентного значения идеального веса для реального роста и концентрацией церулоплазмينا в сыворотке, при проведении этого исследования было получено положительное соотношение, $r = 0,3508$ ($p < 0,01$).

BIBLIOGRAFIA

1. Committee Report Assessment of protein nutrition. *Am J Clin Nutr* 23: 807-1970.
2. Waterlow, J. C. The development of our knowledge of protein deficiency in man. *S Afr Med J* 46: 1122, 1972.
3. Whitehead, R. G. Biochemical tests in differential diagnosis of protein and calorie deficiencies. *Arch Dis Child* 42: 479, 1967.
4. Ingenbleek, Y. et al. Albumin, transferrin and the thyroxine binding prealbumin/retinol-binding protein (TBPA-RBP) complex in assessment of malnutrition. *Clin Chim Acta* 63: 61, 1975.
5. Masawe, A. E. J.; Rwabwogo-Atenyi, J. Serum protein and transferrin to distinguish kwashiorkor from iron deficiency anaemia. *Arch Dis Child* 48: 927, 1973.
6. Gaber, M. M. et al. Serum transferrin in kwashiorkor. *J Trop Med Hyg* 74: 216, 1971.
7. Marceau, N.; Aspin, N. The intracellular distribution of the radiocopper derived from ceruloplasmin and from albumin. *Biochim Biophys Acta* 293: 338, 1973.
8. Osaki, S. et al. The possible significance of the ferrous oxidase activity of ceruloplasmin in normal human serum. *J Biol Chem* 241: 2746, 1966.
9. Wilson, D. Factors influencing serum ceruloplasmin levels in normal individuals. *J Lab Clin Med* 68: 893, 1966.
10. Waterlow, J. C. Some aspects of childhood malnutrition as a public health problem. *Br Med J* 4: 88, 1974.
11. Nelson, W. E. Textbook of pediatrics. 9th edition p. 40-41. W. B. Sanders Company, Philadelphia, 1969.
12. Henry, R. J. Clinical chemistry. Harper & Row. p. 500, Public, New York, 1964.
13. Ostle, B. Statistics in research. 2. edition Iowa, University Press, Ames Iowa, 1963.
14. Enwonmu, C. O. et al. Protein-energy deficiency in nonhuman primates: biochemical and morphological alterations. *Am J Clin Nutr* 26: 1287, 1973.
15. MacFarlane, H. et al. Immunoglobulins, transferrin, ceruloplasmin and heterophile antibodies in kwashiorkor. *Trop Geogr Med* 22: 61, 1970.

Recibido: octubre 12, 1977.

Aprobado: noviembre 14, 1977.