

Balance de Aminoácidos: sus valores normales en nuestro medio

Por el Dr. MANUEL AMADOR*

y los compañeros HUMBERTO PÉREZ** y EFRAÍN OBREGÓN**

Amador, M. et al. *Balance de aminoácidos: sus valores normales en nuestro medio*. Rev. Cub. Ped. 44: 3, 1972.

Se determina la relación de aminoácidos no esenciales/esenciales en 150 niños bien nutridos comprendidos entre 0 y 10 años de edad, mediante una modificación del método cromatográfico de Whitehead. Los valores obtenidos fueron de 1.04 ± 0.37 con un rango de 0.67-1.41 para ± 1 D.S. Se evidencia que estos valores son más bajos que los dados a conocer por otros autores extranjeros, hecho que puede atribuirse, bien a diferencias entre los métodos utilizados, o al hecho de que en los grupos de pacientes estudiados en países en desarrollo pudiera haber incluidas formas marginales de desnutrición proteico-calóricas no detectadas por la evaluación clínicoantropométrica.

INTRODUCCION

El pronóstico de la desnutrición proteico-calórica es difícil de evaluar cuando analizamos solamente su aspecto clínico.

Cuando se realiza un estudio de terreno para evaluar el estado nutricional de una población tampoco es posible poder detectar las formas marginales de D.P.C., que en una comunidad con alta prevalencia de desnutrición representa una fracción no despreciable del total de desnutridos, y que sin embargo, no pueden ser detectados clínicamente.

Entre los numerosos estudios bioquímicos desarrollados para medir la severidad del trastorno del metabolismo proteico en un desnutrido, el balance de aminoácidos o relación aminoácidos no

esenciales / esenciales, desarrollados por Whitehead en 1964,¹⁰ ha probado ser útil y de fácil aplicación, especialmente en trabajos de terreno,¹² y con el fin de simplificar su realización, se han desarrollado métodos que introducen algunas variaciones en el procedimiento original.^{4,7,11}

La finalidad de este trabajo es obtener los valores del balance de aminoácidos en un grupo de niños bien nutridos, con el fin de utilizar los valores obtenidos como base para el estudio de pacientes con desnutrición.

MATERIAL Y METODO

Se hizo la determinación de la relación aminoácidos no esenciales/esenciales en suero sanguíneo de niños normales comprendidos entre 0 y 10 años de edad.

Los niños fueron seleccionados al azar entre asistentes a consultas de Puericultura, círculos infantiles y escolares, cuidando siempre que estos pacientes no tuvieran alguna patología nutricional o de cualquier índole que pudiera afectar el resultado del estudio.

* Jefe del Servicio de Nutrición. Hospital Pediátrico Docente "William Soler", Ave. San Francisco 10112, Habana 8, Cuba.

** Técnico del Laboratorio del Servicio de Nutrición, Hospital Pediátrico Docente "William Soler", Ave. San Francisco 10112, Habana 8, Cuba.

Se consideraron tres grupos de edades: de 0 a 11 meses; de 12 a 59 meses y de 5 a 10 años.

Todos los niños estudiados fueron evaluados clínica y antropométricamente y comparados con los estándares de las tablas de *Harvard de Stuart y Stevenson*,⁸ con el fin de comprobar que se hallaban bien nutridos, tomándose entonces una muestra de sangre por punción digital, la cual se deja coagular, se centrifuga y se separa el suero.

El procedimiento empleado por nosotros fue una modificación del método original de *Whitehead*¹⁰ que consiste en lo siguiente:

Se mezcla 0.1 ml de suero con 0.4 ml de alcohol al 96% dejando por 10 minutos a temperatura ambiente en reposo. Se centrifuga por 10 minutos, tomando después 0.2 ml del sobrenadante con una micropipeta, mediante la cual se hace la aplicación al papel cromatográfico. Se utiliza papel *Whatman* No. 1, y se aplica el suero transversalmente en una franja de 2 cm de longitud. La mezcla solvente es a base de butanoácido acético y agua 12-3-5. Se hace una corrida descendente dejando que el frente del solvente avance hasta 20 cm del sitio de aplicación.

Una vez terminada la corrida, se seca a temperatura ambiente, y una vez seco, se procede a revelar el cromatograma con ninhidrina al 0.2% en acetona. Se coloca por 5 minutos en horno a 90-110° y después otros 5 minutos a temperatura ambiente. Una vez hecho esto, serán visibles las distintas manchas de aminoácidos.

Posteriormente se procede a marcar los 3 grupos de aminoácidos utilizados en esta investigación, o sea la leucina-isoleucina (Rf 0.67); la valina-metionina (Rf 0.51) y la glicina-aurina-serina-glutamina (Rf 0.13). Una vez hecho esto, se embebe el papel en solución de nitra-

to de cobre al 1% en acetona, se deja secar a temperatura ambiente, y las manchas habrán adquirido un color rosado zalmón característico. Por último, se cortan las manchas en pedazos pequeños y se echan en sendos tubos conteniendo 3 ml de metanol cada uno. En uno de los tubos serán eluidas las manchas de los 4 aminoácidos esenciales y en el otro tubo, la mancha que agrupa los 4 no esenciales. Una vez coloreado el metanol, se leen en un colorímetro a 509 m μ ambas densidades ópticas, procediéndose después a dividir la D.O. de los aminoácidos no esenciales entre la D.O. de los esenciales. El cociente será el valor del balance de aminoácidos.

Los resultados fueron analizados estadísticamente siguiendo el test de t de comparación de medias.⁹ La correlación de los valores del balance de aminoácidos y la edad se determinó hallando la significación frente a cero del coeficiente de correlación r.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 150 niños agrupados según edades como sigue:

De 0-11 meses	50 niños
De 12-59 meses	50 niños
De 5-10 años	50 niños

Los valores medios obtenidos para la relación aminoácidos no esenciales/esenciales en los 3 grupos de niños, con sus desviaciones estándar respectivas (± 1 D. S.) aparecen en la Tabla 1.

Como puede apreciarse, los valores obtenidos para el total de la muestra son de 1.04 ± 0.37 con un rango de 0.67 — 1.41. Al analizar los 3 grupos de edades por separado puede observarse cómo los valores obtenidos no difieren significativamente ($p > 0.01$) entre sí, ni con el valor de la muestra en su con-

junto, lo que evidencia que no existen diferencias entre los valores obtenidos atribuibles a la edad.

En la Gráfica 1, donde aparece la distribución de los resultados en los 150 niños, puede apreciarse cómo el coeficiente de correlación de r no es significativo ($p > 0.05$), lo que nos indica nuevamente que los valores de este cociente o balance no varían significativamente con la edad.

DISCUSION

Los valores normales de la relación aminoácidos no esenciales/esenciales dados a conocer originalmente por *Whitehead* fueron de un promedio de 1.5 en los niños hijos de europeos en Uganda.^{10,12}

*Simmons y Bohdal*⁸ en su encuesta de Kenya obtuvieron en el grupo control de 87 pacientes, valores medios de 1.6 con una desviación estándar de 0.37, mientras que en un trabajo anterior,² los propios autores hacen un estudio comparativo de los valores normales en sangre de niños europeos, asiáticos y africanos obteniendo valores de 1.6 ± 0.33 ; 1.7 ± 0.40 y 1.6 ± 0.36 respectivamente, con un valor promedio de 1.6 ± 0.37 .

Todos los autores anteriormente citados consideran el valor de 2.0 como límite superior de la normalidad; sin embargo en nuestra muestra, nosotros sólo

hemos tenido 14 casos normales con valores superiores a 1.5 y 4 de ellos tan sólo con cifras superiores a 1.8 (Gráfica 1).

Tomando en consideración 2 D.S., el rango de normalidad probable se ampliaría desde 0.30 a 1.78, pero debemos señalar que hemos obtenido valores superiores a 1.5 e inferiores a 2.0 en pacientes con marasmo de distintos grados de severidad,¹ apreciándose una diferencia significativa entre estas cifras y las de nuestros niños bien nutridos, por lo que estimamos que la ampliación del margen aumenta el riesgo de incluir valores que predominan en pacientes marasmáticos.

Si bien no pretendemos establecer nuevos valores normales para esta relación de aminoácidos no esenc/esenc., si estimamos que todo valor superior a 1.5 y especialmente superior a 1.8 debe ser tomado con reserva y correlacionado con la clínica, la antropometría y otros parámetros bioquímicos.

En nuestro medio, *Illnait y Hermelo*⁴ han obtenido valores similares a los nuestros en su informe preliminar que estudia una muestra no seleccionada, empleando una modificación del método original de *Whitehead* que simplifica en gran medida el procedimiento. La media obtenida por ellos fue de 0.92 con una D.S. de 0.3 y un rango de 0.62 a 1.22.

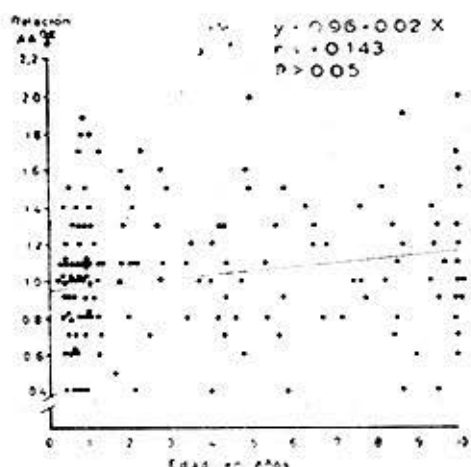
Tabla 1 VALORES DE LA RELACION AMINOACIDOS $\frac{\text{NO ESENCIALES}}{\text{ESENCIALES}}$ EN 150 NIÑOS POR GRUPOS DE EDADES

GRUPOS DE EDADES	Nº CASOS	\bar{X}	$\pm 1 \text{ D.S.}$	RANGO	SIGNIFICANCIA
0 - 11 M	50	1.00	0.25	0.75 - 1.25	$p < 0.01$ $p < 0.01$ $p < 0.01$
12 - 59 M	50	1.08	0.32	0.66 - 1.40	
5 - 10 A	50	1.10	0.41	0.69 - 1.51	
TOTAL	150	1.04	0.37	0.67 - 1.41	

En un segundo trabajo,³ utilizando la misma modificación pero en una muestra seleccionada, los propios autores muestran valores de 1.32 ± 0.57 (± 1 D.S.) con rango entre 0.7 y 0.8. Los autores comprobaron además la no significación estadística entre los valores del balance de aminoácidos y los distintos percentiles de peso y talla.

Las diferencias observadas entre nuestros resultados y los de otros autores extranjeros pudiera atribuirse al método seguido, pero reiteramos la observación ya referida en relación a los valores que se obtienen cuando este método se aplica al estudio de pacientes con marasmo nutricional.

Gráfico 1 DISTRIBUCION DE LOS VALORES DEL BALANCE DE AMINOACIDOS EN 150 NIÑOS NORMALES DE 0 A 10 AÑOS



SUMMARY

Amador, M. et al. *Aminoacid balance: its normal values in our medium.* Rev. Cub. Ped. 44: 3, 1972.

The essential/non-essential aminoacid ratio in 150 well-nourished children with ages ranging from 0 to 10 year old is determined by a modification of Whitehead's chromatographic method. Values obtained ranged from 0.67 to 1.41 ± 1 S.D. with an average of 1.04 ± 0.37 . These values are lower than those given by foreign authors, which may be due to the fact that in the studied patients from underdeveloped countries it may exist marginal forms of non-detected proteincaloric undernourishment by 'clinicanthropometric' techniques.

RESUME

Amador, M. et al. *Bilan d'acides amines; leur valeur normal dans notre milieu.* Rev. Cub. Ped. 44: 3, 1972.

On détermine la relation d'acides amines non essentiels/essentiels dans les enfants bien-nourris âgés entre 0 et 10 ans par une modification de la méthode chromatographique de Whitehead. Les valeurs obtenues ont été de 1.04 ± 0.37 avec un rang de 0.67-1.41 par ± 1 D.S. On met en évidence les valeurs plus basses connues par d'autres auteurs étrangers, fait qui peut s'attribuer, soit à différences entre les méthodes utilisées, soit qu'il puisse avoir dans les groupes de patients étudiés chez les pays en train de se développer des formes marginales de dénutrition protéocaloriques non détectés par l'évaluation clinique anthropométrique.

РЕЗЮМЕ

Амадор, М. и др. Баланс аминокислот: нормальные их величины в нашей среде. Rev. Cub. Ped. 44: 3, 1972.

Определяется соотношение основных-неосновных аминокислот у 150 детей с хорошим питанием в возрасте 0-10 лет посредством модификации хроматографического метода Куайтхита. Полученные величины были 1.04 ± 0.37 в рамках 0.67-1.41 на стандартное отклонение ± 1 . Отмечается, что такие величины ниже сообщенных другими авторами за рубежом, что может быть объясняется либо различиями в использованных методах, либо включением в группы исследованных пациентов слабо развитых стран форм нетренированного недопитания калорино-протеинового. Эти формы возможно не были замечены при клинко-антропометрической оценке.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—*Amador, M.; Peña, M.; González, A.; San Vicente, J.; Pérez, H.:* Comparación de los valores del balance de aminoácidos en pacientes marasmáticos clasificados según dos criterios antropométricos distintos. Trabajo presentado a la XVII Jornada Nacional de Pediatría; La Habana, mayo 11-13, 1972.
- 2.—*Bohdal, M.; Simmons, W. K.:* A comparison of the nutritional indices in healthy african, asian and european children. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 40: 166, 1969.
- 3.—*Hermelo, M.; Ilnait, J.:* Valores normales para el balance de aminoácidos en una muestra seleccionada. Trabajo presentado a la XVII Jornada Nacional de Pediatría; La Habana, mayo 11-13, 1972.
- 4.—*Ilnait, J.; Hermelo, M.; Miyares, T.:* Balance de aminoácidos por cromatografía en papel de sangre total. Trabajo presentado al III Seminario Científico del C.E.N.I.C., Universidad de La Habana, diciembre 13-17, 1971.
- 5.—*Jellife, D. B.:* Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Organización mundial de la Salud. Ginebra, 1968.
- 6.—*Simmons, W. K.:* The plasma aminoacid ratio as an indicator of the protein nutrition status: A review of recent work. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 42: 480, 1970.
- 7.—*Simmons, W. K.:* A study of the minimal amount of serum necessary for the determination of the plasma aminoacid ratio. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 42: 484, 1970.
- 8.—*Simmons, W. K.; Bohdal, M.:* Assessment of some biochemical parameters related to protein-caloric malnutrition in children. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 42: 897, 1970.
- 9.—*Snedecor, G. W.:* Statistical Methods, 5th ed., p. 85, cap. 4. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, 1962.
- 10.—*Whitehead, R. G.:* Rapid determination of some plasma aminoacid in subclinical kwashiorkor. *Lancet*, I: 250, 1964.
- 11.—*Whitehead, R. G.; Dean, R. F. A.:* Serum aminoacids in Kwashiorkor: I-Relationship to clinical condition. *Amer. J. Clin. Nutr.* 14: 313, 1964.
- 12.—*Whitehead, R. G.; Dean, R. F. A.:* Serum aminoacids in Kwashiorkor: II-An abbreviated method for estimation and its application. *Amer. J. Clin. Nutr.* 14: 320, 1964.