

Rango de valores normales de algunos parámetros bioquímicos en niños de 0-60 meses de edad

Por los Dres.:

MIRIA HERMELO TRECHE,^{*} JOSE ILINAIT FERRER,^{**} HILDA PAUSTE RUIZ^{***}

Hermelo Treche, M. et al. *Rango de valores normales de algunos parámetros bioquímicos en niños de 0-60 meses de edad.* Rev. Cub. Ped. 49: 2, 1977.

Se estudiaron 191 niños, pertenecientes a los sexos masculino y femenino, entre 0 y 60 meses de edad, procedentes de la región Guanabacoa de La Habana Metropolitana y asistentes a círculos infantiles, con el objetivo de obtener rango de valores normales para la población infantil de mayor riesgo, y poder aplicarlos en estudios masivos de pesaje para la detección del estado nutricional de la comunidad. Como criterio de normalidad de los niños, se tomó el parámetro antropométrico peso para talla > 90 y < 110 % y, como muestra, sangre total (punción digital) en ayunas y orina de la primera micción. Las técnicas empleadas fueron microtécnicas hechas por duplicado y con control de calidad. Los once parámetros estudiados fueron: hemoglobina; hematócrito; proteínas totales séricas; producto albúmina por alfa globulinas séricas; transferrina sérica; aminocidos totales en plasma y eritrocito; balance de aminoácidos en plasma y eritrocito y nitrógeno ureico y total urinarios. A la luz de los resultados obtenidos, los métodos utilizados demostraron ser confiables y aplicables a trabajos de terreno, particularmente en la población infantil.

INTRODUCCION

El estudio de los valores —en individuos normales— de ciertos parámetros **bioquímicos que miden el estado de nutrición**, ha sido abordado por distintos investigadores en nuestro país,^{1,2,3} con el objetivo de contar con elementos de referencia cuando se realizan estudios de evaluación nutricional en poblacio-

nes donde se desea conocer la prevalencia de estados de malnutrición, o cuando se desea estudiar el estado nutricional individual de un paciente.

La definición de normalidad para un parámetro dado requiere la necesidad de tomar en consideración la concurrencia de toda una serie de circunstancias, entre las cuales se encuentra la personalidad metabólica individual, que determina que no pueda hablarse de "un valor normal", sino de "rangos de normalidad".

* Profesora auxiliar de bioquímica del ICBP "Vicente de Górriz", Calle 146 No. 3102, Habana 15.

** Bioquímico clínico, Investigador del Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Universidad de La Habana, Habana 16.

*** Inmunóloga, Investigadora del Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Universidad de La Habana, Habana 16.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 191 niños pertenecientes a los sexos masculino y femenino, comprendidos entre las edades de 0 y 60

meses, procedentes de tres círculos infantiles de la región Guanabacoa de la Habana Metropolitana, y se toma como criterio de nutrición normal de los niños el parámetro antropométrico relación peso para talla > 90 y $< 110\%$.⁶

Como criterio para la selección de la muestra se siguió la técnica de muestreo por conglomerado, refiriéndose el término conglomerado a todos los círculos que abarca una región, o sea, habrá tantos conglomerados como regionales existentes. Dado este primer paso, el segundo fue la selección, al azar, de la muestra representativa para la región estudiada en proporción con el tamaño del conglomerado, y correspondieron en este estudio tres círculos infantiles.

Como muestra de estudio se tomó sangre total por punción digital (lanceta, bisturí hoja fina número 11, con tope prefijado) en ayunas, y conservada en frascos heparinizados, así como orina de la primera micción de la mañana.

Los parámetros estudiados fueron:

1. Hemoglobina, por el método de la cianmetahemoglobina de King y Gilchrist.⁷
2. Hematócrito, por micrométodo de capilares heparinizados.
3. Proteínas totales en plasma, por el método de Gornall, Bardawill y David.⁸
4. Producto albúmina por alfa globulinas, por el método de Wieme.⁹
5. Aminoácidos totales en plasma y eritrocito (método colorimétrico de Rubinstein y Pryce, adaptado a micrométodo).¹⁰
6. Relación aminoácidos no esenciales/esenciales (balance) según método de Whitehead¹¹ modificado.¹²
7. Nitrógeno ureico según método de la ureasa y la reacción de Berthelot.¹³

Gráfico 1.

TARJETA CONTROL DE CALIDAD NITROGENO UREICO CONCENTRACION DE ORINA

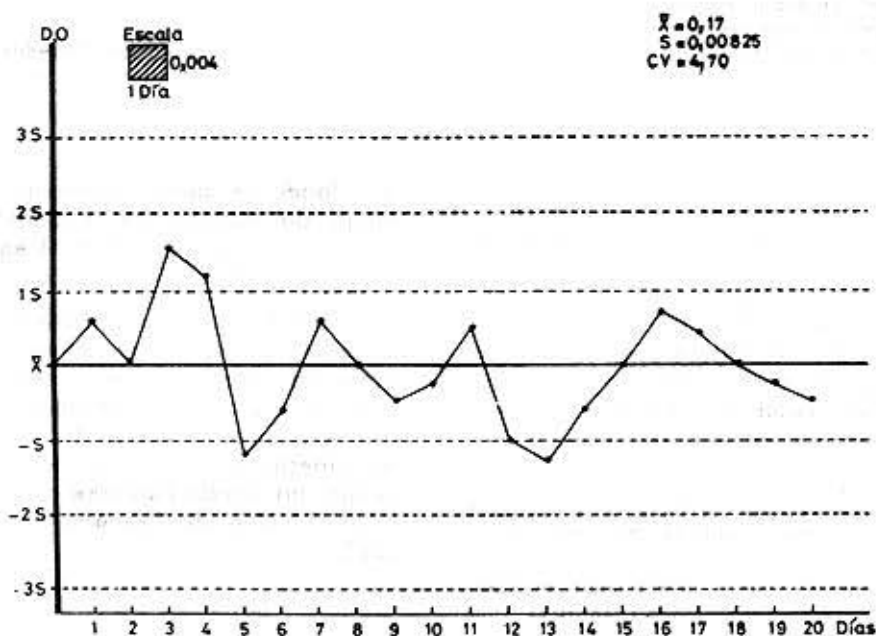


GRAFICO 2

TARJETA CONTROL DE CALIDAD PROTEINAS TOTALES CONCENTRACION DE SUERO

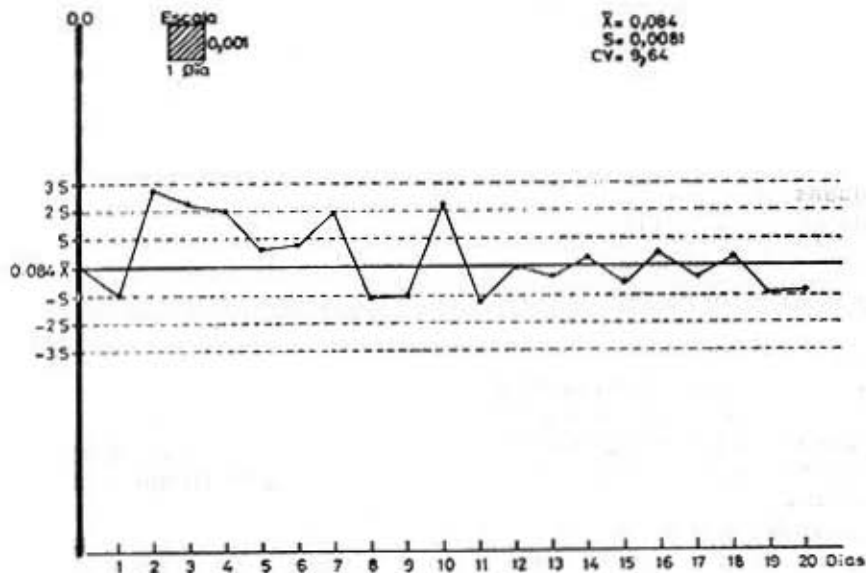


Gráfico 2.

RANGO DE VALORES NORMALES EN NIÑOS DE 0-60 MESES DE EDAD

Parámetros Bioquímicos	N	\bar{x}	DS	Rango (68,3% de los valores)
Hemoglobina	137	10,8	1,0	9,8 - 11,8 g%
Hematócrito	131	40,3	3,8	36,5 - 44,1 g%
Proteínas T	118	6,8	0,9	5,9 - 7,7 g%
Producto alb. X α glob.	73	3,4	0,6	2,8 - 4,0
Transferrina sérica	311	2,6	1,1	3,4 - 2,0 mg/ml
AA totales eritrocito	117	3,8	3,4	0,4 - 7,2 mg%
AA totales plasma	124	3,4	2,3	1,1 - 5,7 mg%
Balance AA eritrocito	62	1,1	0,7	0,4 - 1,8
Balance AA plasma	86	0,8	0,4	0,4 - 1,2
Nitrógeno U urinario	124	1,0	0,6	0,4 - 1,6% del N. Total
Nitrógeno T urinario	97	1,1	0,6	0,5 - 1,7 g%

N = Número de individuos.

\bar{x} = Media.

DS = Desviación estándar.

8. Nitrógeno total en orina, según método de fenol-hipoclorito.^{1,2,3,4}
9. Transferrina sérica por inmunodifusión radial de Mancini, Carbonara y Harzman.⁵

Cada muestra fue procesada por duplicado con una muestra control de valor conocido, para asegurar la calidad de los resultados seguidos día a día con una tarjeta control de calidad (gráficos 1 y 2).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros estudiados aparecen expresados en el cuadro. Los valores obtenidos en algunos parámetros son comparables con los obtenidos previamente en el país por métodos y grupos de trabajo diferentes.^{1,2,4,12,15,16}

Owen, Nelsen y Garry, en 1970,¹² en un estudio en niños prescolares de Estados Unidos de América, encuentran valores para la hemoglobina que oscilan entre 12,1 y 12,7 g/100 ml, y valores de hematócrito entre 35,8 y 36,9%; encontraron además, diferencias significativas para estas variables entre distintos grupos socioeconómicos. Llama la atención que los niños estudiados por nosotros, presentaban valores medios de hemoglobina más bajos y de hematócrito más altos que los representados por este investigador. Esto pudiera obedecer a una cierta prevalencia de deficiencia de hierro y folatos en nuestra población infantil.

En otros países, los investigadores han encontrado valores que en algunos casos concuerdan con los nuestros, y en otros muestran algunas diferencias. Así, Richardson¹⁵ encontró cifras de hemoglobina promedio de 11,9 g% y 12,7 g% en prescolares negros de Sur Africa, de procedencia rural y urbana respectivamente.

En proteínas totales tenemos los valores de un trabajo anterior de $6,7 \pm 0,6$ g%, con un rango entre 6 y 7,3 g%¹⁷ realizado con igual método y grupos de edad similares.

El producto albumina por alfa globulinas lo podemos comparar por el método y los valores obtenidos, ya que han sido métodos diferentes, pues el actual se hizo usando gel de agar y en el anterior papel,^{1,18} y se encontraron valores de $3,35 \pm 0,38$ con un rango de 2,97 - 3,73, muy similares a los actuales.

La transferrina sérica ha sido uno de los parámetros que se ha señalado como de los primeros en alterarse en los estados de malnutrición y, a la vez, el de más rápida restauración a la normalidad en la recuperación.¹⁹

Varios son los métodos y autores que han trabajado en él entre ellos Mancini y colaboradores, 1965;²⁰ Van Der Heul y colaboradores, 1972;²¹ Wecke y Krasilmikroff, 1972;²² Aaron y colaboradores, 1973.²³

El contenido de transferrina en el suero humano normal es, en general, un 20% inferior al esperado según la capacidad total de unión al hierro del suero.

Cuando el grado de saturación es superior al 50%, el hierro se une a otras seroproteínas además de la transferrina.²⁴

El método de inmunodifusión radial para la determinación de la concentración de transferrina, así como los inmunoquímicos en general, han sido preferidos a los de determinación de la capacidad total de unión de hierro.

En este trabajo se utilizó el método de inmunodifusión radial simple, y se determinaron las medidas y el rango con los logaritmos de las concentraciones, el cual ha sido sencillo, confiable y específico.

Los valores obtenidos para las edades referidas son bastante estables, con una medida de $2,6 \pm 1,1$ y un rango de 3,4 - 2,0 mg/ml, comparables con los señalados por Wecke y Krasilmikroff en 1972,²² quienes encontraron, al utilizar los valores logarítmicos de la concentración de transferrina valores de $2,43 \text{ g/l} \pm 2 \text{ SD} (1,46 - 4,05)$ en un grupo

de 58 niños entre 3 días y 14 años de edad, aunque el grupo por nosotros estudiado es de edades menores (0-5 años), lo cual pudiera afectar el rango en los valores extremos. Goodman y colaboradores, 1958² registran valores en un rango entre 229 - 360 mg%, con una media de 281,7% \pm 8,06 DS, que son comparables con los referidos por nosotros.

Los valores obtenidos para el balance de aminoácidos en plasma han sido más bajos que en los trabajos anteriores: 0,6 - 1,34 y 0,67 - 1,41,^{1,2,12} lo cual pudiera atribuirse al método utilizado (densitométrico).

En niños han sido estudiados por Holtz y colaboradores²⁴ los valores normales en plasma para un grupo de edad similar al nuestro (1-5 años) en un total de ocho niños, donde se encontró un valor medio de 2,64 mg/100 ml, mientras que Ghadimi y Pecora,²⁵ estudiando un grupo comprendido entre cuatro meses y 2,5 años, obtienen una medida de 4,14 mg/100 ml. Comparando estos valores con los nuestros 3,4 mg/100 ml, éstos son aceptables.

En aminoácidos totales las concentraciones plasmáticas son muy variables según las edades y técnicas empleadas. Los valores por nosotros obtenidos para las edades referidas, están sujetos a seguir el método elegido en grupos mayores y observar los mismos para poder determinar la confiabilidad de los resultados.

Los valores normales obtenidos para la concentración de aminoácidos totales en eritrocito, no lo hemos encontrado en

el material de referencia disponible hasta el momento y revisado por nosotros. iguales consideraciones hacemos para los restantes parámetros estudiados.

CONCLUSIONES

1. Los micrométodos empleados en las determinaciones son confiables y de gran utilidad y aplicabilidad en los trabajos de terreno, sobre todo en la población infantil donde, con pequeñísimas cantidades de muestra, pueden realizarse múltiples pruebas para la evaluación del estado nutricional.
2. Los métodos nuevos usados en parámetros anteriormente estudiados (balance de aminoácidos y producto albúmina por alfa globulinas), demuestran su confiabilidad (densitométrico y electroforesis en gel de agar).
3. Los rangos de valores normales obtenidos deben ser repetidos dentro de algún tiempo, ya que al estar dichos parámetros influenciados por la dieta, la modificación cuantitativa y cualitativa que la alimentación de nuestra población infantil experimenta en los próximos años podrá determinar variaciones en los resultados.

Reconocimiento

Nuestro agradecimiento a la Dirección de Investigaciones en Salud del Instituto de la Infancia por su extraordinaria cooperación en la realización de este trabajo, al dar todas las facilidades para la obtención de las muestras.

SUMMARY

Perriello, M. et al. Range of normal values of some biochemical parameters in 0-60 month-old children. Rev Cub Ped 49: 2, 1977.

One-hundred-and-ninety-one 0-60 month-old boys and girls from the Guanabacoa region, Metropolitan Havana, who attend day care centers were studied in order to know the range of normal values for high-risk infantile population and apply it in the mass assessment of the nutritional state of the community. As a normality criterion in children the anthropometric parameter weight for a size between 90 and 110% was selected; fasting citra-blood samples (digital puncture) as well as first-urination urine samples were also

used. Duplicate microtechniques involving quality control were used. The eleven parameters studied were: hemoglobin; hematocrit; total serum proteins; albumin-by-serum alpha globulins product; serum transferrin; total plasmatic and erythrocytic amino acids; plasmatic and erythrocytic amino acids balance; and urinary urea and total nitrogen. According to results obtained it can be asserted that the methods used were reliable and applicable to field works, mainly among infantile population.

RESUME

Hermelo, M. et al. *Rang de valeurs normales de quelques paramètres biochimiques chez des enfants âgés de 0 à 60 mois.* Rev Cub Ped 49: 2, 1977.

Le travail porte sur l'étude de 191 enfants appartenant aux deux sexes et âgés entre 0 et 60 mois, provenant de la région de Guanabacoa de La Havane Métropolitaine et assistant aux jardins d'enfants, afin d'obtenir un rang de valeurs normales pour la population infantile ayant le risque le plus élevé, et pour pouvoir les appliquer à des études en masse pour la détection de l'état nutritionnel de la communauté. Comme critère de normalité des enfants, on a pris le paramètre anthropométrique poids pour taille > 90 et $< 110\%$, et comme échantillon, le sang total (ponction digitale) à jeun et l'urine de la première miction. Les techniques employées ont été des microtechniques faites par duplex et avec contrôle de la qualité. Les onze paramètres étudiés ont été: hémoglobine; hématocrite; protéines totales sériques; produit albumine par alpha-globulines sériques; transferrine sérique; aminoacides totaux dans le plasma et érythrocyte; balance d'acides dans le plasma et érythrocyte et azote uréique et total urinaires. A la lumière des résultats obtenus, les méthodes utilisées ont démontré d'être fiables et applicables aux travaux de terrain, notamment chez la population infantile.

РЕЗЮМЕ

Гермело М., и др. *Нормальное значение некоторых биохимических параметров у детей от 0 до 60 месяцев жизни.* Rev Cub Ped 49:2, 1977.

Был обследован 191 ребенок мужского и женского пола от 0 до 60 месяцев жизни, проживающих в районе Гуанабакоеа города Гаваны и посещающих детские сады, с целью определения нормальных значений для детского населения наиболее подвергаемого заболеванию, и для употребления их при массовых профилактических осмотрах состоянии питания населения. Общим критерием нормы у детей был признан антропометрический параметр вес для роста > 90 и $< 110\%$ и как проба, общий анализ крови (пункция пальца) на тощак и анализ мочи при первом мочеиспускании. Употребляемой техникой являлась микротехника, производимая двоекратно и с контролем качества одиннадцатью изучаемыми параметрами являлись: гемоглобин, гематокрит, общие белки сыворотки, альбумин и альфа-глобулин сыворотки, трансферрин сыворотки, общие аминокислоты плазмы и эритроцита, баланс аминокислот плазмы и эритроцита, азот мочевины и общий азот мочи. Полученные результаты указывают, что употребляемые методы являются надежными и возможными при работе на участке, особенно среди детского населения.

BIBLIOGRAFIA

1. Hermelo, M.; Illnait, J. *Valores normales para el balance de aminoácidos en una muestra seleccionada.* Rev Cub Ped 44: 187, 1972.
2. Amador, M. y otros. *Balance de aminoácidos sus valores normales en nuestro medio.* Rev Cub Ped 44: 203, 1972.
3. Amador, M. y otros. *valores de cinco en el pelo en una muestra no seleccionada de niños y adolescentes sanos.* Rev Cub Ped 45: 351, 1973.
4. Amador, M. y otros. *The product albumin by alpha-globulins in the assessment of protein nutritional status.* Acta Paediatr Acad Sci Hung 16: 135, 1975.

5. *Thielmann, K.* Principios de metodología en bioquímica clínica. Rangos normales y patológicos. Cap. 8: pág. 94. Editorial Organismos. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1973.
6. *Waterlow, J. C.* Classification and definition of protein calorie malnutrition. *Br Med J* 3: 566, 1972.
7. *King, E.; Gilchrist, J.* Cyanmethemoglobin method. *Lancet* ii: 201, 1947.
8. *Gornall, A. G. et al.* Determination of serum proteins by means of biuret reaction. *J Biol Chem* 177: 751, 1949.
9. *Wieme, R. J.* Electrophoresis; Wieme method. *Clin Chim Acta* 4: 317, 1959.
10. *Rubinstain, A. M.; Pryce, J. D.* The colorimetric estimation of alpha-amino nitrogen in tissue fluids. *J Clin Pathol* 12: 80, 1959.
11. *Whitehead, R. G.* Rapid determination of some plasma aminoacids in subclinical kwashiorkor. *Lancet* i: 250, 1964.
12. *Illnait, J. et al.* Total blood paper chromatography for aminoacid balance. *Acta Paediatr Acad Sci Hung* 14: 19, 1973.
13. *Henry, R. J.* Método de fenol-hipoclorito en química clínica: principios y técnicas. Tomo I, 1ra. edición española, pág. 323. JIMS, Barcelona, 1969.
14. *Mancini, G. et al.* Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion. *Immunochemistry*. Pergamon Press 1965, Vol. 2, page 235.
15. *Amador, M. y otros.* Balance de aminoácidos: su relación con otros parámetros bioquímicos que miden la afección del metabolismo proteínico en la desnutrición. *Rev Cub Ped* 46: 29, 1974.
16. *Torre, E. de la; Díaz-Artide, A.* Valores de hemoglobina en niños entre 6 y 12 meses de edad. *Rev Cub Ped* 45: 69, 1973.
17. *Owen, G. M. et al.* Nutritional status of preschool children: Hemoglobin, hematocrit and plasma iron values. *J Pediatr* 76: 761, 1970.
18. *Richardson, B. D.* Studies on nutritional status and health of Transvaal Bantu and white preschool children. *S Afr Med J* 47: 688, 1973.
19. *Mc Farlane, H. Mc. et al.* Biochemical assessment of protein-calorie malnutrition. *Lancet* i, 392, 1969.
20. *Van Der Heul, C. et al.* The binding of iron to transferrin and to other serum components at different degrees of saturation with iron. *Clin Chim Acta* 38: 347, 1972.
21. *Wecke, B.; Krasilmikroff, P. A.* The concentration of 21 serum proteins in normal children and adults. *Acta Med Scand* 192: 3, 149, 1972.
22. *Aaron, E. J. et al.* Serum protein and transferrin determination to distinguish kwashiorkor from iron deficiency anaemia. *Arch Dis Child* 48, 927, 1973.
23. *Goodman, M. et al.* The use of chicken antiserum for the rapid determination of plasma protein components. III The assay of human serum transferrin. *J Lab Clin Med* 51: 814, 1958.
24. *Holts, L. E. et al.* The plasma aminogram in kwashiorkor. *Lancet* ii: 1343, 1963.
25. *Ghadimi, H.; Pecora, P.* Plasma aminoacids after birth. *Pediatrics* 34: 182, 1964.

Recibido: julio 14, 1976.

Aprobado: octubre 13, 1976.