

Evaluación del estado de nutrición

DRA. JUDITH CUEVA CARRILLO *, DR. BARTOLOMÉ PÉREZ ORTIZ **

RESUMEN

La evaluación del estado de nutrición en pediatría permite, mediante diversos procedimientos clínicos, bioquímicos y funcionales, conocer la capacidad nutritiva del niño en un momento determinado; con ello se pretende encontrar niños sanos al conocer su estado de nutrición normal.

En este artículo nos referimos brevemente a los estudios que se utilizan con mayor frecuencia en la práctica médica pediátrica sin olvidar diversos procedimientos bioquímicos que determinan carencias específicas de nutrientes.

Palabras clave: Nutrición, capacidad nutritiva, procedimientos bioquímicos, carencias nutritivas.

ABSTRACT

The nutritional condition in children may be assessed with clinical, biochemical and functional procedures. This in turn permits to assess the nutritional capacity of a child at a given stage and to ascertain the normal nutritional condition.

This article refers to the studies most commonly used in medical pediatric practice with the option of resorting to biochemical studies to determine the absence of specific nutrients.

Key words: Nutritional condition, nutritional capacity, biochemical studies, absence of nutrients.

INTRODUCCIÓN

La evaluación del estado de nutrición durante la infancia se realiza mediante estudios clínicos, de laboratorio y de gabinete, que permiten determinar la capacidad nutritiva del niño, cuyo equilibrio nutricional puede alterarse por disminución en la ingesta de nutrientes, por mal aprovechamiento de los mismos o por aumento de sus requerimientos; cuando esto ocurre se hace evidente la pérdida de sus tejidos corporales.

Aunque normalmente las proteínas se utilizan en el organismo como última fuente de energía, en la desnutrición grave las grasas y las proteínas se metabolizan al mismo tiempo, por lo que sus manifestaciones clínicas y bioquímicas se evalúan mediante el estudio de la grasa corporal y de los compartimientos proteicos, ya que disminuyen los pliegues grasos y la circunferencia del brazo. Asimismo, se producen cambios en las proteínas plasmáticas y en las vitaminas.

Para valorar el estado de nutrición los métodos más utilizados son la somatometría, la valoración de la grasa corporal total, la medición de proteínas circulantes, la valoración de la respuesta inmune y algunas pruebas complementarias como el índice de creatinina talla, el índice nutricional pronóstico, la composición corporal y la función muscular.

SOMATOMETRÍA

Este estudio debe incluir el crecimiento acumulado, la composición corporal y la proporcionalidad de segmentos.

El estudio de los incrementos corporales absolutos es útil; pero más útiles son los incrementos relativos en función del sexo, la edad biológica y sobre todo, de la masa corporal previamente acumulada. Para que la somatometría sea confiable se deben elegir mediciones indicadoras del problema que se desee explorar. Se debe utilizar un equipo apropiado con técnicas de medición aceptadas por diferentes grupos de investigación para que los resultados sean comparables.

Es necesaria la capacitación del personal que realiza la somatometría con objeto de disminuir errores en las mediciones. Se deben utilizar patrones de referencia adecuados e interpretar correctamente los resultados

* Médico Gastroenterólogo Pediatra

** Investigador en Nutrición. Instituto Nacional de Pediatría

Correspondencia: Dr. Bartolomé Pérez Ortiz. Departamento de Nutrición. Instituto Nacional de Pediatría. Insurgentes Sur 3700 C. Col. Insurgentes Cuicuilco. México D.F. 04530

Recibido: enero, 2000 Aceptado: octubre, 2000

¹. Debe recordarse que la evolución de la somatometría es secuencial y que sus cambios no son inmediatos; las mediciones deben compararse con controles estandarizados y con el mismo paciente en tiempos diferentes.

Peso. Con la báscula idónea debidamente calibrada y en condiciones previamente estandarizadas, se pesa el niño en ayuno; este valor se compara con el peso normal para su edad y talla para interpretar correctamente los resultados ².

Talla. En niños menores de tres años se recomienda utilizar el infantómetro y en mayores de tres años, el estadímetro. En el primer caso la medición requiere la presencia de dos personas: una para mantener la posición correcta del niño y otra para hacer la lectura; en el segundo, basta que una sola persona mantenga la posición correcta y haga la lectura en el estadímetro.

Compartimiento muscular. El músculo representa 60% de la proteína corporal total y es la mayor fuente de aminoácidos durante períodos de estrés e inanición. La medida de la masa muscular debe acompañarse de la medición de la circunferencia muscular y los pliegues grasos. La circunferencia del brazo se mide en el mismo lugar donde se refiere para el pliegue tricéptico y el resultado se compara con los valores normales para edad y sexo. Es posible relacionar la circunferencia del brazo con la estatura, independientemente de la edad, en forma similar al peso/talla. Existen variaciones técnicas en mm de circunferencia del brazo, pero en general es un perímetro útil.

Circunferencia muscular del brazo. Relaciona la circunferencia del brazo con el pliegue graso del tríceps; representa la combinación de las medidas del músculo y del hueso; por lo tanto se utiliza como un índice de masa muscular ³.

Circunferencia muscular del brazo = circunferencia media del brazo – (pliegue graso del tríceps x 0.31416)

El valor obtenido en centímetros debe compararse con los de referencia ⁴. Se deben evaluar otros parámetros somatométricos: medición de segmentos superior e inferior, longitud del pie, perímetro cefálico, del brazo, muslo y pierna, diámetros biacromial y bicrestal.

Grasa corporal total. La grasa subcutánea representa aproximadamente el 50% de la grasa corporal total. Los calibradores para medir pliegues grasos son accesibles y fáciles de usar. Los pliegues más usados son el tricéptico y el subescapular. El tricéptico se toma en la parte posterior del brazo izquierdo en el punto medio entre el olécranon y el acromion. El pliegue subescapular, en el área inmediatamente inferior al ángulo de la escápula izquierda. Para su medición el plicómetro debe estar perpendicular a la piel, mientras el pliegue graso es pellizcado y elevado suavemente. La medición debe hacerse cuando la aguja libre del plicómetro se ha estabilizado; a continuación se hacen tres mediciones y se toma la media. Los errores técnicos pueden originar grandes variaciones y la maniobra puede ser técnicamente difícil en pacientes obesos; en los casos de kwashiorkor puede haber aumento en estas mediciones ^{5,6}.

Determinaciones de proteínas circulantes. Los niveles de proteínas plasmáticas circulantes dependen de su síntesis, volumen de distribución y catabolismo. La síntesis depende de la presencia adecuada de substratos precursores y de una capacidad hepática de síntesis satisfactoria. Las proteínas plasmáticas determinadas con mayor frecuencia en la evaluación del estado de nutrición son: albúmina, transferrina y prealbúmina.

Albúmina. Se sintetiza en el hígado, tiene un peso molecular de 65,000, una vida media aproximada de 18 a 20 días y constituye el 40% de las proteínas circulantes; mantiene la presión oncótica del plasma y actúa como transportadora de hormonas, enzimas, oligoelementos y medicamentos; es un mal indicador de desnutrición proteica temprana ya que su vida media, por ser larga, limita la detección de cambios agudos en el estado nutricional ⁷. Los valores de la albúmina en la evaluación del estado nutricional se han interpretado en la siguiente forma:

3.5 g/dL _____	Normal
2.8-3.4 g/dL _____	Depleción leve
2.1-2.7 g/dL _____	Depleción moderada
2.1 g/dL _____	Depleción grave

Transferrina. Es una globulina beta, con peso molecular aproximado de 76,000 y una vida media de 8.8 días; es sintetizada en el hígado y su función princi-

pal es transportar hierro. Sus niveles séricos son afectados por factores nutricionales y por el metabolismo del hierro. Tiene ventaja como marcador del estado nutricional comparado con la albúmina, por su vida media más corta. Sus concentraciones séricas se pueden medir con técnicas de inmunodifusión radial y mediante la determinación de la capacidad total de fijación de hierro aplicando diversas fórmulas. Sus valores séricos con la técnica de inmunodifusión radial son los siguientes:

200 mg/dL _____	Normal
150-200mg/dL _____	Depleción leve
100-150 mg/dL _____	Depleción moderada
100 mg/dL _____	Depleción grave

Algunas de las fórmulas para calcular los niveles de transferrina a partir de la capacidad total de fijación del hierro son las siguientes:

$$0.8 \times (\text{capacidad total de fijación del hierro}) - 43$$

$$0.87 \times (\text{capacidad total de fijación del hierro}) + 10$$

Estas fórmulas son útiles para pacientes sin deficiencia de hierro pues sobreestiman los niveles de transferrina en sujetos depletados ⁸.

Prealbumina. Actúa en el transporte de tiroxina y retinol; su vida media es de dos a tres días y sus cambios son detectados dentro de siete días después de haberse producido alteraciones en la ingesta de nutrientes. Aunque estos cambios aparecen en forma más temprana en la albúmina y la transferrina, no se ha demostrado que sea mejor método que los anteriores para evaluar el estado de nutrición ⁹.

PROCEDIMIENTOS PARA DETERMINAR LA FUNCIÓN INMUNOLÓGICA.

La respuesta inmune está alterada en la desnutrición; parece ser que la inmunidad mediada por células se afecta más tempranamente y en forma más importante que la humoral; sin embargo, debe recordarse que existen otros factores que también afectan estas respuestas como las infecciones, los traumatismos, la uremia, la cirrosis, la hepatitis y el empleo de esteroides ¹⁰.

Cuenta de linfocitos.

Se requiere una biometría hemática completa con cuenta diferencial y se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Cuenta total de linfocitos} = \frac{\% \text{ de linfocitos} \times \text{número de leucocitos}}{100}$$

La prueba se interpreta en la siguiente forma ¹¹:

1m200 y 2,000 x mm c _____	Depleción leve
800 y 1,199 _____	Depleción moderada
800 x mm c _____	Depleción severa

Inmunidad mediada por células. Las pruebas de hipersensibilidad cutánea tardía son las más utilizadas para evaluar la respuesta inmune mediada por células. Es una manera de valorar la capacidad de respuesta de uno o más antígenos a los cuales se ha sensibilizado un individuo. Los antígenos empleados con mayor frecuencia son la tuberculina, la *Candida tricophitina*, la estreptoquinasa-estreptodornasa y el antígeno de la parotiditis. En términos generales, la respuesta al antígeno es menor conforme el déficit nutricional es mayor. Las pruebas consisten en inyectar los antígenos cutáneos mencionados por vía intradérmica, leyendo la respuesta a las 24 o 48 horas; no existe un criterio uniforme para interpretar la reactividad; sin embargo, ésta puede considerarse en la siguiente forma ¹²:

Anergia _____	Sin respuesta
Anergia relativa _____	Respuesta mayor de 0; pero menor de 5 mm
Normal _____	Respuesta mayor de 5 mm

En los últimos años han aparecido otras pruebas que aportan información complementaria a los métodos tradicionales de evaluación nutricional; entre ellas se encuentran las siguientes:

Índice de creatinina talla (ICT).

La cantidad de creatinina excretada es un indicador de la masa muscular y del nitrógeno corporal total. El índice es la cuantificación de creatinina excretada en 24 horas comparada con la talla y excretada como porcentaje de acuerdo al sexo. De esta manera un índice de 100% indica una masa muscular normal. La

depleción muscular se define como un índice menor del 80% del normal; para una interpretación correcta de la prueba, los pacientes deben tener una dieta libre de carne, una función renal normal y normocatabolismo; de no ser así, existirán errores en los resultados y su interpretación:

$$\text{ICT} = \frac{\text{creatinina urinaria (24 h x 100)}}{\text{creatinina urinaria ideal}}$$

Los valores deben ser comparados con tablas de normalidad.

Índice nutricional pronóstico (INP).

Existen diferentes índices compuestos con resultados de diversas pruebas de evaluación nutricional¹³. Son índices multiparamétricos desarrollados con la intención de aumentar la sensibilidad y especificidad de parámetros que habitualmente se utilizan en forma aislada, pero que no modifican su sensibilidad. Estas pruebas permiten identificar poblaciones de alto riesgo; pero su aplicación en forma individual puede ser difícil si una medida es anormal mientras que otras son normales. Existen diferentes índices, pero el más utilizado es el de Mullen y Busby en la Universidad de Pennsylvania¹⁴. Este índice proporciona un estimado cuantitativo del riesgo de complicaciones quirúrgicas en forma individual, basado en el estado nutricional de un paciente al ingreso al hospital. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{INP (\%)} &= 158 - 16.6 (\text{alb}) - 0.78 (\text{PCT}) - 0.2 (\text{TS}) - 5.8 (\text{HC}) \\ \text{INP (\%)} &= \text{Riesgo de complicaciones (\%)} \\ \text{ALB} &= \text{Albúmina sérica (g/dL)} \\ \text{PCT} &= \text{Pliegue graso del tríceps (mm)} \\ \text{TS} &= \text{Transferrina sérica (mg/dL)} \\ \text{HC} &= \text{Reactividad a las pruebas cutáneas} \\ 0 &= \text{no reactiva} \\ 1 &= 5 \text{ mm} \\ 2 &= + \text{ de } 5 \text{ mm} \end{aligned}$$

El porcentaje de riesgo se traduce de la manera siguiente:

$$\begin{aligned} \text{INP}^* & \text{_____} && 40\% \text{ riesgo bajo} \\ \text{INP}^* & \text{_____} && 40 \text{ a } 60\% \text{ riesgo intermedio} \\ \text{INP}^* & \text{_____} && 50\% \text{ riesgo alto}^{14} \end{aligned}$$

* Índice Nutricional Pronóstico

Composición corporal.

La evaluación de la composición corporal es un método importante para determinar el estado nutricional de un individuo y de una población. La ventaja sobre otros parámetros de evaluación es que en éste no influyen variables genéticas, ambientales o de raza que pueden modificar la interpretación de otros métodos para evaluar el estado de nutrición como la relación peso/talla. Para medir la composición corporal se han empleado varios métodos como la determinación del agua corporal total, del potasio y el nitrógeno corporal total; la tomografía y la conductividad eléctrica¹⁵. Se recomienda que esta forma de evaluar el estado de nutrición se acompañe de otros parámetros como el peso corporal.

Impedanciometría.

Este método está basado en el estudio de una corriente eléctrica aplicada a un organismo. La aplicación de una corriente alterna constante de bajo nivel a estructuras biológicas, permite observar una impedancia a la liberación de la corriente que depende de su frecuencia. Los organismos vivos están compuestos de líquido intra y extracelular que se comportan como conductores eléctricos y las membranas celulares, que actúan como condensadores eléctricos, son elementos reactivos.

Las bajas frecuencias de 1 kHz ocasionan que la corriente pase principalmente a través del líquido extracelular y del líquido intracelular; debido a esto, los líquidos corporales son responsables de la conductividad eléctrica y las membranas celulares están involucradas en la capacitancia.

Aunque la impedanciometría es útil para evaluar la composición corporal, se continúa estudiando para establecer su validez y sensibilidad en pacientes con alteraciones del agua corporal, composición electrolítica y cambios asociados con pérdida de peso^{16,17}.

Función muscular.

Este método, como parámetro para evaluar el estado de nutrición, se basa en que la desnutrición da manifestaciones funcionales antes de manifestaciones en la composición corporal. Se ha seleccionado un método para estudiar la fatiga muscular que consiste en medir la respuesta de contracción de un determinado músculo como respuesta a un estímulo eléctrico. Sin embar-

go, hay dudas de que este método pueda evaluar el estado de nutrición, ya que hay múltiples factores que pueden alterar su resultado tales como en pacientes gravemente enfermos, lo cual no se recomienda; por otro lado existen informes que cuestionan si medir específicamente un sitio de reserva energética refleja el estado de nutrición.

Finalmente, debe recordarse que la evaluación clínica del estado de nutrición es el método más antiguo, simple y accesible y que realizado de una manera adecuada correlaciona con la valoración objetiva. Algunos informes lo consideran como un índice de pronóstico nutricional invaluable; de ahí que independientemente de los métodos objetivos que se lleguen a utilizar para evaluar el estado de nutrición, siempre deberán acompañarse de una buena valoración clínica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramos Galván R. Crecimiento físico. Un método de estudio clínico y de campo mal aprovechado. *Rev Med IMSS (Mex)* 1983;21:5-11
2. Gómez F, Ramos Galván R, Cravioto MJ, Frenk S. Malnutrition in infancy and childhood with special reference to kwashiorkor. *Adv Pediatr* 1955;7:131-69
3. Fisancho R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2540-5
4. Martínez E, Jiménez A y cols. Areas grasa y muscular del brazo: indicadores para evaluación nutricional del escolar. *Boi Med Hosp Infant Mex* 1993;50:4
5. Stuphen JL. Growth and nutritional status. *Textbook of Gastroenterology and Nutrition in Infancy* 2nd Ed. Raven Press New York 1989;pp87-93
6. Forbes GB, Amirhakimi GH. Skinfold thickness and body fat in children. *Human Biol* 1970;42:401-18
7. Armour Forse R, Shizgal H. Serum albumin and nutritional status. *JPEN* 1980;4:450-4
8. Moore DJ, Durie PR Forstner GG, Pencharz PB. The assessment of nutritional status in children. *Nutrition Resear* 1985;5:797-9
9. Smith LIC, Mullen JL. Nutritional assessment and indications for nutritional support. *Surg Clin North Am* 1991;7:3
10. Santos J. Nutrition, infection and immunocompetence. *Infect Dis Clin North Am* 1994;8:243-67
11. Grant P, Custer PB, et al. Técnicas para la valoración nutricional. *Clin Quir N Am* 1981;3:427-53
12. Bozzeti F, Migliavacca S, Gallus G, et al. Nutritional "markers" as prognostic indicators of postoperative sepsis in cancer patients. *JPEN* 1985;9:464-70
13. Blackburn GL, Bistran B, et al. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN* 1977;1:11-22
14. Busby GP, Mullen VL, Matheus DC. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 1990;139:160-7
15. Lukaski HC, Jonson PE, et al. Assessment of fat free mass using bioelectric impedance measurements of human body. *Am J Clin Nutr* 1985;41:810-7
16. Cohn SH. How valid are bioelectric impedance measurements in body composition studies? *Am J Clin Nutr* 1985;42:889-90
17. Forbes GB, Simon W, et al. Is bioimpedance a good predictor of body-composition change? *Am J Clin Nutr* 1992;56:4-6