

Metodología para valorar el estado nutricional

R.A. Lama More

Unidad de Nutrición. Servicio de Gastroenterología y Nutrición.
Hospital Universitario Infantil La Paz. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.

(*An Esp Pediatr* 2001; 55: 256-259)

El estado nutricional es la situación final del balance entre el ingreso, la absorción y la metabolización de los nutrientes y las necesidades del organismo. En este sentido debe subrayarse que durante la infancia la ingesta debe garantizar un crecimiento adecuado; por ello, esta época de la vida es de alto riesgo de malnutrición en caso de enfermedad.

El estado nutricional tiene un gran impacto en la respuesta individual a la enfermedad; las deficiencias deben ser detectadas precozmente con adecuadas técnicas de valoración para corregirlas lo antes posible. Por lo tanto, la valoración del estado nutricional debe formar parte integral del cuidado en un individuo enfermo¹, sobre todo durante la edad pediátrica.

VALORACIÓN GENERAL

La valoración nutricional incluye la historia médica y nutricional del paciente incluyendo la ingesta alimentaria y la exploración física en la que se deben recalcar los signos clínicos de deficiencia y el estadio puberal. Es de interés la valoración del gasto energético y las pérdidas energético-proteicas con la realización de balances energético-proteicos, aunque clásicamente el estado nutricional se ha definido por la composición corporal y la concentración de proteínas del plasma y la respuesta autoinmunitaria.

La valoración nutricional tiene como objetivos identificar los problemas nutricionales, detectar las situaciones de riesgo y comprobar los cambios de composición corporal evolutivamente. En la práctica clínica hay que tener en cuenta todos los aspectos clínicos y técnicos que permiten realizar en conjunto una valoración adecuada².

Historia clínica

Hay que tener en cuenta el diagnóstico de base, nos dará idea de la utilización metabólica de los nutrientes que dependen de la afectación orgánica, de si se trata de

una enfermedad aguda o crónica y del tratamiento utilizado. Es importante valorar la curva ponderal y la velocidad de crecimiento previa, el apetito y la ingesta, la actividad física y los síntomas acompañantes, sobre todo la afectación del tracto gastrointestinal.

Análisis de la ingesta

Puede ser inadecuada en uno o varios nutrientes por déficit de aporte o por disminución de la biodisponibilidad. Hay varios métodos de encuesta dietética (recuerdo de 24 h, frecuencia de ingesta de grupos de alimentos, registro de dieta pesada durante varios días, etc.). Tras la recogida de datos se procede al análisis de la composición de la dieta para su valoración. Permite conocer los hábitos dietéticos, estimar la ingesta de nutrientes y establecer recomendaciones dietéticas.

Exploración clínica

Valoración de signos de déficit (características de piel y faneras), así como una valoración subjetiva de panículo adiposo en el tríceps, la línea axilar a nivel de las costillas inferiores y en la cara interna del muslo. La masa muscular se debe palpar valorando la consistencia y el volumen en el cuádriceps y en el trapecio (en adultos el deltoides).

VALORACIÓN GLOBAL SUBJETIVA DEL ESTADO NUTRICIONAL

Utilizando los datos de historia y exploración referidos de manera específica, Destky diseñó una valoración subjetiva categorizando a los pacientes, y comparó el valor predictivo con diferentes técnicas en 59 pacientes quirúrgicos encontrando que la valoración global subjetiva (VGS) fue mejor predictor de complicaciones que los valores de albúmina, transferrina, peso, índice de creatinina/talla, talla e índice de pronóstico nutricional. Este método no se ha validado en la edad pediátrica.

Correspondencia: Dra. C. Pedrón Giner.
Sección de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. Hospital Universitario del Niño Jesús.
Avda. Menéndez Pelayo, 65. 28009 Madrid.
Correo electrónico: hospitalnj@teleline.es

Recibido en febrero de 2001.
Aceptado para su publicación en febrero de 2001.

Análisis de composición corporal

El análisis de composición corporal lleva a un conocimiento de las reservas energeticoproteicas, detecta pérdida o ganancia en la medida de componentes corporales en relación con otras medidas previas y con valores de normalidad. Permite detectar alteraciones antes de que se afecte el peso o talla del individuo. Hay que tener en cuenta que durante la infancia la composición corporal es cambiante hasta que se alcanzan las características del adulto. El modelo de análisis de composición corporal más utilizado es el de 2 componentes; basados en el estudio de cadáveres, el cuerpo consta de un componente graso o masa corporal grasa y un componente no graso que es la masa corporal magra o masa libre de grasa, que incluye la parte no grasa del tejido adiposo.

Métodos de referencia (gold standard)

Son métodos caros que por su precio o dificultad no pueden utilizarse en la práctica diaria y se usan para validar otros métodos menos exactos.

Algunos están basados en una asociación estable de los diferentes componentes corporales; sin embargo, durante la infancia, dicha estabilidad no existe, ya que la densidad es diferente según la edad, el contenido de agua corporal va disminuyendo y la masa corporal aumenta con la edad.

1. *Dilución isotópica*. Se asume una hidratación estable de la masa corporal magra.

2. *Densitometría (peso bajo el agua)*. Basada en que la masa corporal grasa y la masa corporal magra tienen una densidad constante y conocida.

3. *La medida de potasio corporal (TBK)* asume una masa muscular estable³.

Otros métodos no necesitan ninguna relación de estabilidad entre componentes:

1. *Absorciometría de fotones de doble energía (DEXA)*⁴. Es un método que puede ser utilizado en la edad pediátrica. Se aplican rayos de doble energía a través de los tejidos y se mide la atenuación relativa de éstos que depende de su composición elemental. En la actualidad es un método caro y necesita personal especializado.

2. *Técnicas de imagen*. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) permiten tener una valoración tridimensional del tejido graso y del tejido no graso. Son métodos restringidos a la investigación por su coste.

3. *Análisis de activación de neutrones*. Su aplicabilidad está limitada por la cantidad de radiación a la que son expuestos los pacientes⁵.

Métodos de uso clínico (a pie de enfermo)

Son métodos no invasivos de bajo coste. Su seguridad depende de la seguridad y el coste de los métodos

con los que son calibrados. Es interesante comentarlos con más detalle por ser de gran valor clínico.

1. *Antropometría*: es el método más utilizado y valora el tamaño, las proporciones y la composición corporal. Las medidas incluyen: peso, talla, perímetros y pliegues cutáneos en tronco y extremidades medidos en sitios específicamente elegidos.

El comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁶ recomienda contar con tablas de referencia para cada grupo de individuos; en nuestro medio, la tabla más utilizada es la de Hernández et al⁷. Se valoran el peso y la talla con el patrón de normalidad, pero es mucho más interesante valorar los índices de relación peso/talla que son: porcentaje de peso ideal o índice de Waterlow, porcentaje de talla ideal, índice nutricional e índice de masa corporal (IMC). Este último, en la edad pediátrica, es más un índice de maduración de grasa corporal. El comité de expertos recomienda el uso del índice nutricional en lactantes, porcentaje de peso ideal e índice nutricional para niños, en adolescentes, el índice de masa corporal y porcentaje de peso ideal⁶ (tabla 1).

TABLA 1. Datos antropométricos

| | Obtención | Puntos de corte |
|--------|--|--|
| PB | Directa | Obesidad > P ₉₀ Malnutrición < P ₃ Normal > 85% MPC leve 80-85% MPC moderada 75-80% MPC grave < 75% |
| PT, PS | Directa | Obesidad > P ₉₀ Malnutrición < P ₃ |
| IN | $\frac{\text{Peso actual (kg)/Talla actual (m)}}{\text{Peso P}_{50}/\text{Talla P}_{50}} \times 100$ | Obesidad > 120 Sobrepeso > 110 Normal 90-110 MPC leve 85-90 MPC moderada 75-80 MPC grave < 75 |
| IWw | $\frac{\text{Peso actual}}{\text{Peso ideal (P}_{50}\text{) para talla}} \times 100$ | Normal \geq 90 MPC leve 80-89 MPC moderada 75-79 MPC grave < 70 |
| IWs | $\frac{\text{Talla actual}}{\text{Talla ideal (P}_{50}\text{) para edad}} \times 100$ | Normal \geq 95 MPC leve 90-94 MPC moderada 85-89 MPC grave < 85 |
| IMC | Peso actual (kg)/Talla actual ² (m) | Obesidad > P ₉₅ Riesgo obesidad P ₈₅₋₉₅ Sobrepeso > P ₈₀ |

PB: perímetro del brazo; PT: pliegue tricipital; PS: pliegue subescapular; IN: índice nutricional; IWw: índice de Waterlow de peso para la talla; IWs: índice de Waterlow de talla para la edad; IMC: índice de masa corporal; P: percentil; MPC: malnutrición proteicocalórica.

Para el análisis de composición corporal los parámetros más usados son la medida de los pliegues cutáneos, los cuales proporcionan una estimación de la grasa subcutánea que se correlaciona bien con la masa corporal grasa estimada por densitometría. Esto es la base para calcular el porcentaje de grasa corporal desde ecuaciones de regresión de los pliegues cutáneos y densidad corporal total. Las ecuaciones más ampliamente usadas para el cálculo de densidad corporal son las de Durning. Se trata de ecuaciones de predicción extraídas por extrapolación teórica de las ecuaciones de Durning para adolescentes.

Por ello, Weststrate y Deurenberg⁸ proponen otra serie de ecuaciones basadas en los datos acerca de las variaciones de la densidad de la masa corporal magra publicadas por Fomon et al⁹. Para calcular el porcentaje de grasa corporal la ecuación más ampliamente usada es la de Siry, que asume una densidad constante de la masa corporal grasa y de la magra en el paciente adulto. En este caso, Weststrate, basándose en la diferente composición corporal durante la infancia, propone otras fórmulas más apropiadas para su uso en niños; en el momento actual estas fórmulas no están validadas.

2. *Bioimpedancia (BIA)*¹⁰. Este método se basa en el principio de que una corriente eléctrica pasa mejor a través del compartimiento magro que del graso, porque el compartimiento magro contiene casi todo el agua corporal y los electrolitos conductores del organismo.

La impedancia se mide introduciendo una pequeña corriente alterna en el cuerpo y la diferencia de potencial resultante. La corriente fluye a través de los líquidos fisiológicos por el movimiento de iones; este movimiento es opuesto por la viscosidad y otros efectos, lo que puede ser modelado eléctricamente como resistencia. Esta resistencia (R) es la inversa de la conductancia. La conductividad es proporcional al número de iones en un volumen de un conductor. Además, la corriente aplicada carga las membranas celulares, lo cual puede ser modelado eléctricamente como reactancia, que es recíproca a la capacitancia del voltaje almacenado por un condensador por un breve período de tiempo.

La medida no consigue una información directa acerca del tamaño de los compartimientos. La relación entre los valores de la impedancia y otras variables de interés se ha

establecido como una correlación estadística para una determinada población. Se ha encontrado una estrecha correlación entre el agua corporal total y T2/R, valor extraído del modelo teórico cilíndrico del cuerpo.

Se ha demostrado que las variables eléctricas de impedancia miden con más seguridad el compartimiento magro que el peso, la altura, los índices de relación y el IMC, obteniendo medidas de adiposidad más seguras que las deducidas a partir de los pliegues subcutáneos.

La tecnología de BIA convencional no da información en la distribución regional de agua corporal total, en este sentido es prometedor el uso de los aparatos de bioimpedancia de multifrecuencia.

3. *Electroconductividad corporal total (TOBEC)*¹¹. Mide el cambio en la impedancia a la energía eléctrica generada en el campo electromagnético en el que es introducido el individuo. Es un método inocuo pero actualmente su aplicabilidad está limitada por el coste. Es el método del futuro.

4. *Infrarrojo próximo*. Mediante esta técnica se estima la composición corporal a partir del análisis de la energía reflejada desde la radiación electromagnética transmitida, aplicada en el tejido celular subcutáneo. Este método tiene el inconveniente de estimar el componente graso corporal a partir de limitados depósitos subcutáneos. Necesita mayor validación.

5. *Excreción de metabolitos urinarios*. Normalizada a la talla del individuo la excreción de creatinina es un índice de la masa muscular, se interfiere por las alteraciones en la excreción urinaria en determinadas situaciones patológicas (oligoanuria) o pacientes con diuréticos. También es posible determinar la excreción de 3-metil-histidina.

Bioquímica

Determinación de los niveles de proteínas transportadoras de semivida larga: albúmina y transferrina y de semivida corta entre las que la prealbúmina es la más interesante (tabla 2).

Pruebas funcionales de malnutrición

Pretenden detectar alteraciones funcionales previas a las alteraciones de composición corporal como marcadores de riesgo nutricional. Hay evidencia que la función muscular es un índice de cambios nutricionales y del riesgo en individuos enfermos; sin embargo, no está claro si la restauración de la función se correlaciona con una mejoría en el pronóstico¹¹.

Análisis del gasto energético

Existe una estrecha correlación entre la composición corporal y el gasto energético basal porque la masa magra contiene la mayor parte de la masa celular corporal¹². La calorimetría indirecta, de forma incruenta, informa del gasto energético basal, o en reposo, midiendo el consumo de oxígeno y la producción de anhídrido carbónico. Esta técnica, unida a la medición de la excreción urinaria de nitró-

TABLA 2. Valoración de proteínas séricas según grado de depleción proteica

| Parámetro | Normal | Leve | Moderada | Grave |
|--|---------|---------|----------|-------|
| Albúmina (g/dl) | 3,5-5 | 3,5-2,8 | 2,7-2,1 | < 2,1 |
| Transferrina (mg/dl) | 200-400 | 200-150 | 150-100 | < 100 |
| Proteína transportadora de retinol (mg/dl) | 3,6-5,8 | | | |
| Prealbúmina (mg/dl) | 18-30 | 17-11,5 | 11-5,5 | < 5,5 |
| Fibronectina (mg/dl) | 25-47 | | | |

geno, permite conocer la oxidación de nutrientes. Al gasto energético en reposo hay que añadir el gasto energético por actividad física para calcular el gasto energético total.

RESUMEN

La malnutrición es el resultado final de una inadecuación entre la ingesta y los requerimientos de un individuo. El riesgo es mayor cuanto mayor es el déficit o cuando se añade un estrés metabólico. Cuando ocurre el decalaje ingesta/requerimientos se utilizan las reservas energeticoproteicas del organismo; por ello, una cuantificación de estas reservas corregiría precozmente las deficiencias, lo cual influye en la evolución de un paciente en caso de enfermedad; además, pueden monitorizarse los resultados de un soporte nutricional agresivo. Desde el punto de vista clínico es obligado conocer y optimizar los métodos de bajo coste y de aplicabilidad en la cabecera del enfermo; entre ellos, la bioimpedancia y antropometría son de gran importancia clínica. Siempre hay que tener en cuenta la variabilidad de la composición corporal a lo largo de la infancia por el crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lama RA. Composición corporal y fibrosis quística. *An Esp Pediatr* 1999; Supl 133: 7-8.
2. Lama RA. Key issues in nutritional assessment. *Pediatric patients*. Madrid, 22 ESPEN Congress-2000; 13-16.
3. Bruin NC, Velthoven K, Stijnen T, Juttman R, Degenhart HJ. Quantitative assessment of infant body fat by anthropometry and total body electrical conductivity. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 279-286.
4. Pietrobelly A, Gallagher D, Baumgartner RN, Ross R, Heymsfield SB. Lean R-Value for DXA two component soft tissue model: influence of age and tissue or organ type. *Appl Radiat Isot* 1998; 49: 743-744.
5. Kejayias JJ, Valtueña S. Neutron activation analysis determination of body composition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 1999; 2: 453-463.
6. Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: Recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 650-658.
7. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz E, Sánchez E et al. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto de Investigaciones sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo. Madrid: Garsi, 1988.
8. Weststrate J, Deurenberg P. Body composition in children proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *Am J Clin Nutr* 1989; 50: 1104-1115.
9. Fomon SJ, Haschke F, Ziegler E, Nelson S. Body composition of reference children from birth to age 10 years. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 1169-1175.
10. Ghosh S, Meister D, Cowen S, Hannan W, Fergusson A. Body composition at the bedside. *Eur J Gastroenterol Hep* 1997; 9: 783-788.
11. Jeejeebhoy K. Nutritional assessment. *Nutrition* 2000; 16: 585-590.
12. Soares Wynter SY, Walker SP. Resting metabolic rate and body composition in stunted and non stunted children. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 137-141.