

Valoración Nutricional del Niño en Estado Crítico

Cabeza S, Velasco CA

Publicado en la Revista Avances en Medicina 2000; 2: 108-114

Revista GASTROHNUP 2003;5(1): 37-42

A medida que en nuestro medio tenemos las posibilidades económicas y asistenciales de ofrecer nuevos servicios y, entre ellos, las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico (UCIP), se amplían las oportunidades de sobrevivencia en el grupo de los pacientes pediátricos en estado crítico que incluye un grupo muy variable de niños que van desde el recién nacido hasta el adolescente. La valoración nutricional de un niño en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos, permite identificar normalidad o detectar factores de riesgo, como el reconocimiento y cuantificación del grado de desnutrición, entidad que aumenta la morbimortalidad de estos niños en estas Unidades. El niño críticamente enfermo en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico, bien sea por shock, sepsis, hemorragia, hipoxia, etc., tiene una alteración severa en el consumo de oxígeno y además, se encuentra en balance negativo de nitrógeno y presenta niveles de catecolaminas y cortisol elevados, acompañados de incremento en el catabolismo proteico, hiperglicemia y aumento de consumo de oxígeno. La clasificación del tipo de desnutrición ayuda a distinguir entre ayuno e hipermetabolismo. El objetivo del presente artículo es presentar algunos conceptos sobre la valoración nutricional del niño en estado crítico.

A medida que en nuestro medio tenemos las posibilidades económicas y asistenciales de ofrecer nuevos servicios y, entre ellos, las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico (UCIP), se amplían las oportunidades de sobrevivencia en el grupo de los pacientes pediátricos en estado crítico que incluye un grupo muy variable de niños que van desde el recién nacido hasta el adolescente. Estas UCIP deben contar con un equipo de profesionales con experiencia en el área, con pleno conocimiento de los elementos disponibles y utilizables y de las diferentes patologías y cómo éstas afectan los requerimientos nutricionales del niño. La valoración nutricional de un niño en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico, permite identificar normalidad o detectar factores de riesgo, como el reconocimiento y cuantificación del grado de desnutrición, entidad que aumenta la morbimortalidad de estos niños en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico^{1,2}. En general, las alteraciones de estado nutricional del niño en estado crítico se presentan como consecuencia de un inadecuado aporte de elementos por desnutrición o una alteración en el metabolismo de los elementos como por ejemplo por sepsis, presentándose en ambos casos, pérdida de la masa corporal magra con el subsiguiente daño de estructura o función¹.

El niño críticamente enfermo en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico, bien sea por shock, sepsis, hemorragia, hipoxia, etc., tiene un compromiso severo en el consumo de oxígeno³. Además, se encuentra en un balance negativo de nitrógeno⁴ y sus niveles de catecolaminas y cortisol se elevan, acompañándose de incremento del catabolismo proteico, hiperglicemia⁵ y aumento del consumo de oxígeno^{3,6}. Esta afección se desencadena en días a semanas, y ello en un niño agota sus reservas. Las necesidades nutricionales del niño crítico dependen de su ingestión, de la patología de base y de los depósitos encontrados en la valoración nutricional. La clasificación del tipo de desnutrición, ayuda a distinguir entre ayuno o hipermetabolismo. En el ayuno hay escasez de ingestión de nutrientes, por lo que el organismo responde utilizando de los depósitos los elementos para mantener el funcionamiento normal del sistema nervioso central: primero se utiliza el glucógeno y la glucosa derivada de los aminoácidos y el catabolismo proteico no es tan alto, con la idea de preservar la masa muscular¹. En cambio, en el hipermetabolismo las necesidades calóricas están aumentadas y el catabolismo es muy agresivo. No se puede comparar la pérdida del ayuno con la del hipermetabolismo, aunque ambas resultan en una disminución de la masa muscular.

- Sonia Cabeza Rodríguez. ND. Profesora de cátedra. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Carlos Alberto Velasco Benítez. MD. Pediatra. Gastroenterólogo y nutriólogo. Profesor asociado. Departamento de Pediatría. Universidad del Valle. Hospital Universitario del Valle Evaristo García. Cali, Colombia..

El objetivo del presente artículo es presentar algunos conceptos sobre la valoración nutricional del niño en estado crítico.

VALORACIÓN NUTRICIONAL

La valoración nutricional es una excelente herramienta ya que es sensible, específica, reproducible, fácilmente aplicable y aceptable desde el punto de vista costo-beneficio^{7,8}. Es un proceso dinámico, que comienza con la evaluación basal inicial y continúa de una manera constante a lo largo de toda la hospitalización del niño, con un promedio semanal de ocho días, con la salvedad que puede variar de acuerdo con el juicio individual y clínico del grupo de soporte nutricional pediátrico. Esta valoración nutricional está compuesta de una historia alimentaria, de los hallazgos clínicos, de los parámetros antropométricos y de las pruebas bioquímicas^{2,9}; últimos tres componentes que pueden afectarse de un modo u otro durante la permanencia del niño en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico.

No se puede comparar la pérdida de peso del ayuno con la del hipermetabolismo, aunque ambas resultan en una disminución de la masa muscular

HISTORIA ALIMENTARIA

La historia alimentaria nos da información de utilidad sobre hábitos alimentarios, cantidad y calidad de nutrientes², incluye el recordatorio de 24 horas, con la ingestión habitual de lo que normalmente se consume de calorías, líquidos, proteínas y sodios, entre otros además de las porciones y tiempo de comida; los antecedentes alérgicos; el apetito; el uso de suplementos; etc.¹⁰. En la anamnesis, se debe investigar sobre todos aquellos factores que influyen sobre la ingestión, absorción o utilización de nutrientes².

HALLAZGOS CLÍNICOS

Es una de las herramientas más antiguas y precisas para la valoración del estado nutricional. Existen algunos signos muy obvios como la pérdida de peso y de la grasa subcutánea; el cabello seco y desprendible; la estomatitis y queilosis¹⁰;

pero igualmente hay que buscar algunos otros en las encías, la lengua, la piel y las uñas, y en los sistemas músculo esquelético, cardiovascular, gastrointestinal y nervioso. El problema en la búsqueda de estos signos muchas veces radica en que algunas veces no son tan específicos y pueden ser atribuidos a más de una deficiencia nutricional, a factores no nutricionales; por ello en algunos casos ayuda a correlacionar la clínica con las pruebas bioquímicas^{9,10}.

PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

Es bien conocida la gran asociación existente entre pérdida de peso y aumento en la mortalidad¹¹, ello tal vez refleje el impacto de la enfermedad, que influye sobre el peso¹, los parámetros antropométricos son en si, una serie de medidas de una población, usando métodos y datos conocidos como el peso, la talla y los pliegues cutáneos. En pediatría extrapolamos el peso, la talla y la edad, a las relaciones peso / talla, talla / edad y peso / edad^{1,2,7,9,10}, los cuales nos sirven para identificar pacientes a riesgo, empleando las tablas de referencia de la National Health an Statitics (NCHS) de los Estados Unidos¹⁰ y los grado de desnutrición de Gómez, para peso / edad (desnutrición global) y de Waterlow para talla / edad (desnutrición crónica) y talla / edad (desnutrición aguda⁹.

Peso. Está en relación directa con morbilidad cuando hay un porcentaje de mas de 20% de cambio reciente^{1,11}. Hay que tener presente que podemos encontrar variaciones como resultado de edemas¹², ascitis, manejo con diuréticos, además que la desnutrición se asocia con desviación de líquidos desde el espacio intravascular, con disminución concomitante de la masa corporal magra. Debido a la dificultad que tiene para estar pesando al niño en estado crítico, por la presencia de tubos del ventilador, equipos de monitorización sondas, etc., se sugiere el peso para la edad¹³ y talla para la edad utilizando las gráficas de la NCHS¹² (Cuadro 1).

Siempre hay que tener en cuenta el total de la valoración nutricional incluida la historia alimentaria que nos da un aporte muy cercano a lo que el niño recibe y nos indica si realmente tendría o no un peso adecuado a la edad.

Cuadro 1. Valoración del estado nutricional²

ESTADONUTRICIONAL	PARÁMETROS OBSERVADOS
Normal	Peso y talla para la edad entre percentil 10-90%
En riesgo	Peso o talla entre percentil 3-10%
Desnutrición por peso	Peso < percentil 3% con curva descendente o plana
Desnutrición por talla	Talla < percentil 3% con curva descendente o plana
Sobrepeso	Peso entre percentil 90-97%
Obesidad	Peso > percentil 97%

Pliegues cutáneos. El espesor de los pliegues, especialmente el tricéptico y el subescapular en pediatría², intentan dar un estimativo de la grasa corporal¹³, esto puede ser extrapolado a masa magra, como cuando utilizamos la circunferencia muscular del brazo. El pliegue del tríceps, es una medida económica aplicable a los niños, y con ella se supone que la grasa corporal está distribuida uniformemente y que los datos de la población en general, pueden ser aplicados a niños enfermos¹. La circunferencia braquial y la circunferencia del brazo, permiten valorar la masa del músculo esquelético, son medidas de muy fácil obtención y tienen tablas de referencia como las de Frisancho. Se pueden afectar por la desviación de fluidos y los cambios en el estado de hidratación. No hay que olvidar que los datos preferiblemente deben ser obtenidos por la misma persona.

PRUEBAS BIOQUÍMICAS

Los exámenes generales mínimos para realizar una valoración nutricional desde el puesto de vista bioquímico que debemos solicitar en un niño en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico se observan en el Cuadro 2.

Existe un sinnúmero de paraclínicos que pueden ser empleados en la valoración nutricional, siendo la prueba bioquímica más estudiada la albúmina sérica⁸. La hipoalbuminemia está asociada a periodos largos de hospitalización, riesgo de muerte y mala evolución clínica¹; sin embargo, su tiempo de vida media de más o menos 20 días, su gran recambio extra e intra vascular y su insensibilidad al ayuno, nos indica que la albúmina sérica más que un dato de estado nutricional nos valora la severidad de la enfermedad. Los valores de albúmina sérica se elevan con la deshidratación, los esteroides anabólicos, la insulina y las transfusiones, y se disminuye con la sobre hidratación, insuficiencia renal crónica, la sepsis y las cirugías mayores^{2,8}. La prealbúmina, proteína transportadora de tiroxina, tiene un tiempo de vida media de dos días y sus concentraciones séricas cambian como respuesta a la restricción dietaria, lo que no sucede con la albúmina ni con la transferrina¹. Sus valores se correlacionan con una balance positivo de

Cuadro 2. Exámenes generales en un niño en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico

Hemoglobina
BUN
Electrolitos séricos
Creatinina
Glicemia
Albúmina
Balance de Nitrógeno
Prealbúmina

nitrógeno y es un buen indicador de la buena respuesta al soporte nutricional⁴. Sus niveles se disminuyen con las infecciones y el sangrado y se aumentan con la deshidratación y la fiebre tifoidea.

La transferrina, b-globulina, es una proteína sérica que transporta hierro, tiene un tiempo de vida media de 8 a 10 días y ha demostrado correlación con el balance de nitrógeno. Su síntesis es inducida por deficiencia de hierro y como respuesta a la fase aguda². Es un mejor indicador en grupos poblacionales, se altera por las mismas causas que la albúmina^{2,6}.

El recuento total de linfocitos, que corresponde al porcentaje de linfocitos por los leucocitos, está asociado con inmunidad celular⁸. Su valor se disminuye ante la presencia de hipoalbuminemia, por medicamentos inmunosupresores y por estrés metabólico.

En las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico un buen indicador del estado nutricional es la insulina unida al factor de crecimiento, el cual se correlaciona con el balance de nitrógeno de 24 horas y nos expresa la respuesta más rápida a los cambios agudos del estado nutricional¹.

Otros parámetros a tener en cuenta en la valoración nutricional en la Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico son el balance de nitrógeno y el índice creatinina/ talla^{4,8,9}. El balance de nitrógeno nos informa los gramos de nitrógeno ingeridos y la excreción urinaria y fecal de nitrógeno, pero más que un indicador del estado nutricional, nos aporta información a cerca de la adecuación del soporte nutricional. El porcentaje de urea excretada puede variar y su interpretación es diferente en los pacientes que reciben aminoácidos cristalinos, sobretodo los aminoácidos de cadena ramificada o aromáticos, ya que tienen un coeficiente de conversión diferente al estándar de 6.25 gramos de proteína por gramo de nitrógeno. El factor se determina, de acuerdo a la información en la etiqueta del producto. Su cálculo se basa en la fórmula:

Nitrógeno ingerido en gramos – Nitrógeno excretado en orina de 24 horas + 3¹⁴, siendo las pérdidas insensibles del balance de Nitrógeno las descritas en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Pérdidas insensibles del balance nitrogenado¹⁴

	PÉRDIDAS INSENSIBLES
0-4 años	+ 2
5-10 años	+ 3
>10 años	+ 4

Los gramos de nitrógeno ingerido se obtienen de los gramos de proteína / 6.25, esto debido a que las proteínas tienen 16% de Nitrógeno, es decir por cada 100 gramos de proteína, hay 16 de nitrógeno, entonces para un gramo de nitrógeno necesito 6.25 gramos de proteína.

El índice creatinina/talla es un buen indicador de la pérdida o depleción proteica muscular⁸. Para realizar el cálculo, se divide la creatinuria de 24 horas en mg por los centímetros de longitud del niño y se divide dicho resultado por el estándar de un niño de la misma edad. Es normal el índice creatinina/talla cercano a 1; si es menor de 0.8 indica o sugiere depleción proteica muscular². Se altera tanto por la desnutrición como por una reducción de la masa corporal magra en falla renal¹⁵.

La valoración nutricional subjetiva correlaciona desnutrición y riesgo de infección, pero no es una valoración cuantitativamente aceptable en el paciente en estado crítico¹. De igual manera, de la interpretación general de los datos se ha extractado que una baja tanto en el recuento total de linfocitos combina con hipoalbuminemia se correlaciona con aumento de las complicaciones y muerte (Cuadro 4).

Veamos qué sucede en el niño con falla respiratorio, falla cardiaca, falla hepática, falla renal y sepsis.

NIÑO EN FALLA RESPIRATORIA

En la valoración nutricional del paciente en falla respiratoria hay que observar y determinar el impacto de la desnutrición sobre la estructura y función pulmonar, las consecuencias e la alimentación y las consideraciones de la ventilación mecánica^{11,11}. Es bien conocido que la desnutrición ocasiona deficiencia respiratoria¹¹: el ayuno prolongado provoca disminución del número de fibras elásticas¹¹, alteración del surfactante y disminución del 30 al 40% de la capacidad vital, así como reducción de la masa muscular del diafragma, disminución de la respuesta a la hipoxia y manejo o respuesta brusca a la ventilación

mecánica. Una de las complicaciones iniciales y que conllevan a la muerte en estos niños es la neumonía. El pulmón disminuye la producción de IgA y hay deterioro en la función de las células T. Con una oportuna y adecuada realimentación existe un retorno a la función respiratoria normal, pero sin una resolución total de las área enfisematosas. En la valoración nutricional del niño con falla respiratoria, como hay un aumento de la producción de CO₂ por lipogénesis, encontramos una disminución en la reserva de grasa y mas ósea, se disminuye tanto el recuento total de linfocitos como la circunferencia braquial, además hay aumento en la excreción de nitrógeno por la degradación de mas muscular, lo cual conlleva a un balance de nitrógeno negativo¹. Se hace evidente la baja de peso y adicionalmente hay algunas anormalidades de micronutrientes como hipofosfatemia, hipokalemia e hipomagnesemia¹.

NIÑO EN FALLA CARDÍACA

El término que describe lo que sucede en el ámbito cardíaco es el de caquexia cardiaca¹. El ayuno prolongado conlleva a reducción de la masa muscular esquelética y del miocardio. Acá prima determinar si la patología del niño es congénita como tetralogía de Fallot, comunicación intra ventricular o comunicación Inter. Auricular ya que estos niños por regla general, al presentar aumento de su metabolismo basal hiporexia y cansancio al comer presentan de base un bajo peso y frecuentemente tienen desnutrición crónica¹⁷.

Ahora bien, si la falla cardiaca es aguda como consecuencia de una miocardiopatía o miocarditis viral o chagásica, muy posiblemente la desnutrición sea aguda y como tienen severas restricciones de líquidos debido a su mal manejo hídrico, adicionalmente tienen aumentado el metabolismo¹⁷ y hay anormalidades en los electrolitos¹. Los hallazgos a la valoración nutricional van a depender de si la patología es aguda o crónica, pero indiscutiblemente existe pérdida de mas muscular, de reserva grasa y pueden presentarse además que nos puede aumentar la

Cuadro 4. Comparación entre ayuno e hipermetabolismo¹⁶

	AYUNO	ESTRÉS HIPERMETABÓLICO
Requerimientos basales	Disminuidos	Elevados
Cociente respiratorio	0.6-0.7	0.8-0.9
Fuente energética	Grasa	Mixta
Proteólisis	+	+++
Síntesis hepática de proteínas	+	+++
Ureagénesis	+	+++
Pérdida urinaria de nitrógeno	+	+++
Gluconeogénesis	+	+++
Producción de cuerpos cetónicos	++++	+

circunferencia braquial y adicionalmente tenemos un balance de nitrógeno negativo.

NIÑO EN FALLA HEPÁTICA

Son en realidad un reto para los grupos de soporte, ya que generalmente son niños crónicos que llegan con algún tipo de desnutrición, debido a anorexia, malabsorción, rápida saciedad y una reducción en la síntesis proteica^{1,18}. En la falla hepática la albúmina se toma no solo como indicador del estado nutricional, sino de la función hepática, pues con solo un 25% del hígado funcionando se produce albúmina. la valoración nutricional es particularmente difícil¹¹, por la presencia de edema y la ascitis que modifican las circunferencias y el peso, además la falla hepática disminuye la producción y transporte de proteínas como la albúmina, transferrina y transferrina. En los niños con falla hepática encontramos una valoración nutricional con un bajo recuento total de linfocitos, ferritina, albúmina baja, CMB pero con peso elevado¹⁸.

NIÑO EN FALLA RENAL

La mayor causa de la pérdida masa muscular en el niño con falla renal es el catabolismo: hay resistencia a la insulina que cursa con hiperglicemia y gluconeogénesis^{1,15}; puede haber lipósis y anomalías en los valores séricos de electrolitos como hipercalcemia, hiperfosfatemia¹¹ e hipocalcemia. Los requerimientos energéticos están aumentados de un 20 a un 30%¹. En algunas ocasiones es necesario utilizar insulina para contrarrestar la hiperglicemia y a su vez infundir un bajo flujo de glucosa por kilo por minuto. Hay poca depuración de triglicéridos y se puede observar un balance de nitrógeno positivo por la falla renal en sí y no por pérdida de masa magra en sí. El índice creatinina/talla está alterado ya que la cantidad de creatinina urinaria filtrada a través del riñón está disminuida, al igual que el gasto urinario¹⁵. En estos casos es necesario, recolectar dos muestras con una diferencia corta de tiempo. Igualmente se presenta disminución de pliegue tricóptico, la albúmina está normal en el caso de la falla renal aguda y existe anemia¹⁵.

NIÑO EN SEPSIS

Es el típico modelo del hipermetabolismo: existe un desajuste total en el metabolismo de las grasas, las proteínas y los carbohidratos¹. El requerimiento energético basal está aumentado al igual que el consumo de oxígeno. Hay una importante gluconeogénesis y glucólisis¹⁹. Las catecolaminas y el glucagón son los más importantes mediadores de la síntesis de la glucosa y a su vez las catecolaminas producen una resistencia de la insulina o

lipósis¹. Hay pérdida de proteínas, porque su degradación sobrepasa la síntesis. En la valoración nutricional del niño con sepsis vamos a encontrar un balance de nitrógeno negativo¹⁹, posiblemente sin hipoalbuminemia y por ser un cuadro agudo, un bajo recuento total de linfocitos, disminución de peso, del CMB.

En resumen, debido a que la desnutrición se asocia a incremento de la morbimortalidad en niños hospitalizados, debe hacerse la valoración nutricional inmediatamente ingrese el niño y hacer un seguimiento continuo, ya que es evidente que entre más pronto tengamos disponible la valoración nutricional, más pronto tomamos medidas conducentes a manipular nutricionalmente al niño, en aras de mejorar su calidad y una mayor sobrevida.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schears G, Deutschman C. Common nutritional issues in pediatric and adult critical care medicine. *Crit. Care Clin* 13;669-690,1997.
2. Rojas C, Guerrero R. Valoración del estado nutricional. En: Rojas C, Guerrero R, eds. *Nutrición clínica y Gastroenterología pediátrica*. Editorial Panamericana. Santa fe de Bogotá 1999:128-134
3. Adan D, La Gamma E, Brownw L. Nutritional management and the multisystem organ failure/systemic inflammatory response syndrome in critically ill preterm neonates. *Crit Care Clin* 11:751-781,1995
4. Leite HP. Nutritional and metabolic assessment of critical ill children. *RevPaul Med* 114:1156-1161, 1996
5. Villavicencio R. Manejo de Carbohidratos en el paciente crítico, *Lect Nutr* 3:55-59, 1997
6. Curley M, Castillo L. Nutrition and shock in pediatric patients *New Horizons* 6; 212-224, 1998
7. Hendricks K. Nutritional Assessment In: Hendricks K. ed. *Pediatric enteral nutrition*. Chapman and Hall editors: New York 1994, pp 105-118.
8. Clifford L. Laboratory assessment of nutritional status. In: Walkers and Watkins, eds. *Nutrition in pediatrics*. Walkers and Watkins editors: Malden 1996, pp 29-42
9. Velasco CA, Valoración nutricional en niños. Actualizaciones Pediátricas Fundación Santa fe de Bogotá 7:34-39,1997
10. Hubbard V, Hubbard L. Clinical assessment of nutritional status in: Walkers and Watkins, eds. *Nutrition in pediatrics*. Walkers and Watkins editors: Malden 1996, pp 7-28.
11. Valencia A, Gómez G, Rugeles S. Soporte Nutricional. Guías de práctica clínica basadas en la evidencia. Proyecto ISS ASCOFAME Manizales, Noviembre 1998.
12. Moore W, Roche A. Antropometría pediátrica. Ross Groth and Development program.
13. Dadan S. Antropometría generalidades y aplicaciones. Nestlé; Santa Fe de Bogotá 1999, pp 10-45
14. Besada- Lombana S, Rojas C. Desnutrición y manejo dietario de la desnutrición. En Rojas C, Guerrero R, eds. *Nutrición clínica y Gastroenterología Pediátrica*. Editorial Panamericana: Santa Fé de Bogotá 1999, pp 141-158.
15. Stewart CL, Barnet R. Acute renal failure in infants, children and adults. *Clin Care Clinic* 13: 575-590,1997
16. Barton RE. Nutrition support in clinical illness. *Nutr Clin Pract* 9:127,1994
17. Glassman M, Woolf P, Schawarz S. nutritional considerations in children with congenital heart disease, in Hendricks K. ed.

- Pediatric enteral nutrition. Chapman and Hall editors: New York 1994, pp 340-350
18. Cabeza S, Velasco CA. Nutrición en el niño con hepatitis. Salud UIS 30:25-29,1999
19. Carcillo JA, Cunnion R. Septic Shock. Crit Care Clin 13: 553-574,1997