

Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos

## Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico

Dra. Susana Pineda Pérez,<sup>1</sup> Dra. Vivian Mena Miranda,<sup>2</sup> Dra. Yarisa Domínguez Ayllón<sup>3</sup> y Lic. Yeniset Fumero Acosta<sup>4</sup>

### RESUMEN

La desnutrición energética es un problema presente en los pacientes hospitalizados, que se agrava en los niños críticamente enfermos, por diferentes factores como la disminución de la ingestión de los alimentos, el incremento de las pérdidas y el aumento del gasto metabólico secundario a la respuesta metabólica al estrés. En los últimos decenios, el soporte nutricional ha encontrado un lugar prioritario dentro de las medidas que han permitido una mayor supervivencia y mejor calidad de vida de los pacientes. Los nuevos conceptos en relación con la respuesta metabólica al estrés y la función del intestino abren posibilidades en la utilización del soporte nutricional. No obstante las comprobadas evidencias sobre la necesidad de su aplicación, se precisa de mayor sistematización para determinar cómo utilizarlo. Por esta razón exponemos algunos aspectos relacionados con la importancia de la evaluación nutricional, indicación, forma de soporte nutricional (parenteral o enteral), momento y nutrientes que utilizar. Se propone una estrategia para desarrollar el empleo del soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico.

*Palabras clave:* Soporte nutricional, paciente pediátrico crítico, nutrición parenteral, nutrición enteral.

El *soporte nutricional*, también denominado *nutrición asistida*, es el aporte de nutrientes necesarios para mantener las funciones vitales, bien con nutrición parenteral total (NPT), nutrición enteral (NE) o ambas, y es indicado cuando no es posible o aconsejable utilizar la alimentación adecuada de la manera convencional.<sup>1-3</sup>

El objetivo principal del soporte nutricional en los niños críticamente enfermos es reducir la morbilidad y mortalidad asociada a la malnutrición.<sup>4,5</sup> La desnutrición energética está presente en pacientes hospitalizados, con una frecuencia que varía de un 30 % a 60 %. Los efectos sobre el organismo van desde trastornos disfuncionales en un inicio hasta graves afectaciones tróficas y de las funciones vitales.<sup>6-8</sup> Brooks,<sup>1</sup> Van Eys<sup>9</sup> y Mejía-Aranguren<sup>10</sup>

consideran que la evaluación de los problemas nutricionales tiene un valor pronóstico de gran importancia.

El metabolismo en el niño críticamente enfermo requiere especial consideración, por lo que nos referiremos a tres aspectos importantes:

- Cambios metabólicos por el ayuno.
- Respuesta metabólica al estrés.
- Mecanismo de adaptación intestinal.

*Cambios metabólicos en el ayuno.* Después de 16 a 24 horas de ayuno, los depósitos de glucógeno hepático se depletan y trae como consecuencia la degradación de proteínas y aportes de aminoácidos gluconeogénicos para la producción de glucosa, por medio de la glucólisis. La utilización de proteínas durante el ayuno prolongado resulta costosa, debido a que sus pérdidas implican la disminución de las funciones intracelulares.<sup>11-13</sup>

*Respuesta metabólica al estrés.* Se caracteriza por cambios de las hormonas y de los mediadores inflamatorios. Los cambios en las hormonas están dados por la elevación de la hormona adrenocorticotropa (ACTH), del cortisol, la epinefrina, norepinefrina, vasopresina, glucagón, renina, aldosterona, y la disminución de la hormona estimulante del tiroides (TSH), tiroxina (T4) libre, triyodotironina (T3) total y libre, que conducen a la proteólisis, lipólisis, neoglucogénesis y glicogenolisis hepática.

La respuesta inflamatoria está dada por la activación del complemento que genera la liberación de leucotrienos y prostaglandinas, así como fragmentos de complementos que pueden actuar como cininas vasoactivas, que son consideradas como los más importantes factores celulares de la agresión tanto la interleucina 1 (IL), la más activa, como la IL-2 y la IL-6 y la caquectina o TNF (factor necrótico de tumor) tienen efectos muy nocivos para el organismo. Uno de ellos es el hipercatabolismo, que es el incremento de la utilización de proteínas sin un aumento proporcional de la síntesis, lo cual conduce a un equilibrio nitrogenado negativo.<sup>1,2,5,13,14</sup>

*Mecanismo de adaptación intestinal.* El intestino, órgano que había sido relacionado exclusivamente con la digestión y absorción de nutrientes, interviene además en la regulación de procesos endocrinos, inmunológicos y metabólicos, pues actúa como barrera entre los medios externo e interno. La presencia de nutrientes en la luz intestinal, aunque sea en cantidades mínimas, estimula la liberación de hormonas gastrointestinales y mejora la motilidad y la función intestinal, por lo que es necesaria para mantener la integridad estructural y funcional.<sup>2,15,16</sup> La pérdida de la función de barrera del intestino deja libre el paso a la circulación portal y sistémica de bacterias, endotoxinas y macromoléculas antigénicas, y por tanto, a la translocación bacteriana. Esto facilita la liberación de los mediadores que desencadenan la respuesta inflamatoria sistémica y se establece así una relación entre el fallo de barreras y el fallo multiorgánico.<sup>5,15,16</sup>

Estos conceptos relacionados con la respuesta metabólica al estrés y con la función del intestino han abierto nuevas perspectivas en la utilización de la nutrición enteral y en la búsqueda de sustratos específicos que pueden atenuar o contrarrestar estos efectos.<sup>13,17-19</sup>

## ¿Cómo utilizar el soporte nutricional?

Una frase merece ser citada: «El manejo nutricional en pacientes pediátricos es considerado complejo y difícil. Para emplear el soporte nutricional se identifican necesidades y aportes de energías, proteínas, volumen, electrolitos, minerales y vitaminas, cada una de estas partes se considera por separado y al final deben integrarse para dar respuesta a la necesidad del niño».<sup>20</sup>

El soporte nutricional requiere atención especial, por lo que es necesario considerar aspectos fundamentales para su aplicación. Estos son:

- Trabajo en equipos multidisciplinarios.
- Realizar evaluación nutricional: clínica, dietética, antropométrica, bioquímica, inmunológica.
- Calcular los requerimientos y recomendaciones energético-nutricionales.
- Diseñar un plan de medidas de intervención alimentario nutricional (forma de alimentación: NPT-NE, inicio, mantenimiento, monitorización y retiro)

Los equipos multidisciplinarios o grupos de apoyo nutricional estarán integrados por pediatras, intensivistas, nutriólogos, fisiólogos, dietistas, farmacólogos, enfermeras y otros. *Bowman*,<sup>21</sup> del Servicio de Soporte Metabólico e Infusión del *St. Jude Children's Research Hospital* de Memphis, expresa la importancia del equipo multidisciplinario y de la sistematización de este proceder.

La evaluación nutricional es el primer paso para orientar la intervención nutricional y la monitorización (Tabla). La valoración clínica, dietética y antropométrica permite una valoración integral del paciente con coste mínimo. Los indicadores bioquímicos e inmunológicos se emplearán en consideración con la disponibilidad, costes de estos y las condiciones de cada paciente.<sup>22,23</sup>

Tabla. *Parámetros de la evaluación nutricional*

Parámetros	
Evaluación clínica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interrogatorio.</li><li>• Examen físico.</li></ul>
Evaluación dietética	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encuesta dietética.</li></ul>
Evaluación antropométrica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Peso, talla, circunferencia cefálica y del brazo.</li><li>• Pliegues cutáneos tricípital y subescapular.</li><li>• Área muscular del brazo, grasa del brazo.</li></ul>
Determinaciones hematológicas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hemoglobina y hematócrito.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo global y diferencial de leucocitos.</li> <li>• Conteo de linfocitos.</li> <li>• Conteo de reticulocitos.</li> </ul>
Determinaciones bioquímicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucemia.</li> <li>• Colesterol y triglicéridos.</li> <li>• Calcio y fósforo.</li> <li>• Creatinina.</li> <li>• Excreción urinaria de creatinina.</li> <li>• Excreción urinaria de nitrógeno.</li> <li>• Albúmina.</li> </ul>
Determinaciones inmunológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmunoglobulina G, A, M.</li> <li>• Subpoblaciones linfocitarias CD 4 y CD 8.</li> <li>• Pruebas de hipersensibilidad cutánea.</li> </ul>

### ¿Cómo identificar las recomendaciones energético-nutricionales?

Para este paso se recomienda seguir una secuencia, descrita por otros autores<sup>24-27</sup> y cuyos elementos sintetizamos:

- Identificación del tipo y grado de desnutrición, si existe y la condición clínica del paciente.
- Identificar el grado de estrés.
- Hallar el balance nitrogenado.
- Tener en consideración las recomendaciones de energía y otros nutrientes de acuerdo a la edad, el sexo y a las características del paciente.

### ¿Cómo y cuando iniciar el soporte nutricional? Plan de medidas de intervención

Otro paso fundamental es la toma de decisión sobre la indicación del tipo de alimentación o si se necesita un soporte nutricional. Se ha utilizado con bastante frecuencia la nutrición parenteral, sin embargo los nuevos conceptos derivados del conocimiento de la función intestinal y de las complicaciones de la nutrición parenteral han hecho que la nutrición enteral alcance una función más protagónica: si el intestino está funcionando, utilízelo (véase figura).<sup>1,5,13,28-30</sup>



Figura. Guía de intervención alimentario-nutricional.

## INDICACIONES DE SOPORTE NUTRICIONAL EN PEDIATRÍA

a) Imposibilidad de nutrición enteral: Usar NPT.

Atresias intestinales (intestino corto), onfalocele roto o gigante, gastrosquisis, ileostomías del recién nacido, resecciones intestinales amplias (tumor, vólvulo), íleos obstructivos (tumores, bridas, etc.). Íleos posquirúrgicos, íleos secundarios a obstrucción mesentérica.

b) Necesidad de reposo digestivo: Usar NPT o NE, o ambas.

Diarrea crónica intratable, fístulas, enterocolitis necrotizante, colitis ulcerosa y otras colitis inflamatorias (ej., enfermedad de Crohn), pancreatitis, quilotorax, vómitos incoercibles.

c) Necesidad de aportes extraordinarios: Usar NPT + NE.

Gran prematuridad, gran quemado, oncología pediátrica, sepsis, politraumatizados, trauma craneal

d) Situaciones especiales: Usar NPT o NPT + NE o NE sola.

Fallo renal agudo o crónico, fallo hepático agudo o crónico.

Para decidir cuándo iniciar el soporte nutricional se deben tener en cuenta algunos criterios:

- En los niños desnutridos existe mayor riesgo de morbilidad, por lo tanto se sugiere iniciar el soporte nutricional una vez estabilizado el paciente.
- En un paciente con asistencia respiratoria mecánica, grave afectación del sistema nervioso central o con signos de respuesta inflamatoria sistémica, debe iniciarse también en las primeras horas de su estabilización.
- En los pacientes que tienen una afectación nutricional y van a ser operados o recibir quimioterapia, la iniciación del soporte nutricional puede ser previa estos procedimientos, ya que se conoce el pronóstico comprometido de la recuperación en presencia de desnutrición.

De interés resulta conocer la calidad y composición de las soluciones para uso endovenoso y fórmulas enterales disponibles. *González*<sup>30</sup> cita una frase sobre la cual debemos pensar: «Un poco de nutrientes es beneficioso, demasiados pueden ser letales». No se trata de sobrecargar al paciente, ya en estrés por su situación, sino aportarle lo necesario. No vamos a detallar las funciones que cada tipo de nutriente tiene, pero queremos destacar algunos elementos:

*Hidratos de carbono.* El aporte de energía es la función más importante de la nutrición. En la fase inicial de la respuesta metabólica al estrés existe una hiperglucemia endógena, agravada por la incompetencia en la acción insulínica.<sup>1,13</sup>

*Proteínas.* Son necesarias y más si se considera el estado de hipercatabolia presente. Algunas como la glutamina tienen entre otras funciones la mantener la integridad del enterocito, el funcionamiento renal hepático y muscular y la función inmunológica. En lactantes pequeños se debe considerar el uso de carnitina, taurina y biotina.<sup>1,13,17</sup>

*Lípidos.* Aquí se presenta un tema controvertido, pero se acepta que son necesarios como fuente energética, en la síntesis de membranas, en el transporte de lipoproteínas y en los niños pequeños, en la formación de estructuras del sistema nervioso central, por lo que no se debe tener temor a su empleo. Los triglicéridos de cadena media (TCM) aportan mayor energía inmediata, mejor balance nitrogenado, menos dependencia en su metabolismo de la carnitina y las lipasas lipoproteicas y menos repercusión sobre la inmunidad, por lo que si se dispone de emulsiones que contengan TCM y de cadena larga (TCL) en proporciones adecuadas, pueden ser indicadas. Por otra parte son reconocidos los beneficios de la utilización de los ácidos grasos de la serie omega 3,6,9.<sup>1,13,26,31</sup>

*Oligoelementos y vitaminas.* Cada vez se conoce más sobre la necesidad del empleo de hierro, zinc, cobre, calcio, magnesio y fósforo y de las vitaminas en la formación de enzimas, proteínas y en el restablecimiento de las funciones del organismo, lo que fundamenta la necesidad de su uso en el soporte nutricional.<sup>1,5,13,26,27</sup>

*Centros de preparación de mezclas.* La utilidad en términos de costes-beneficios de los centros para la elaboración de las mezclas es un hecho demostrado en especial en relación con su mejor calidad, reducción de la infección y ahorro de recursos.<sup>21,32,33</sup>

Un aspecto que consideramos merece reflexión es la aplicación en pacientes pediátricos ambulatorios del soporte nutricional enteral.<sup>35,36</sup> Es factible y aconsejable su uso en

pacientes de larga evolución siempre que su estado lo permita, para esta atención contamos con los grupos básicos de trabajo y médicos y enfermeras de familia.

Como conclusión expresamos la prioridad de que se intensifiquen las acciones para impulsar el desarrollo del soporte nutricional en nuestros servicios pediátricos, por lo que proponemos los elementos básicos de una estrategia específica para su aplicación:

- Formación de equipos multidisciplinarios de apoyo nutricional.
- Actualización en información científico-técnica.
- Promover la utilización de la nutrición enteral.
- Creación de centros de preparación de mezclas parenterales.
- Disponibilidad de recursos necesarios: nutrientes para uso pediátrico, otros insumos y medios de diagnóstico para estudios bioquímicos e inmunológicos.
- Desarrollo de investigaciones en estas líneas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brooks S, Kearns P. Nutrición enteral y parenteral. En: Ekhard E, Ziegler EE, Filer LJ. Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ma Ed. Washington. DC: OPS/OMS ILSI Press; 1997. pp. 567-76.
2. García Pérez J, Pedrón Giner C. Nutrición enteral en el niño críticamente enfermo. En: Casado Flores J., Serrano González A. Editores. El niño críticamente enfermo. Madrid. Díaz Santos; 1996. pp. 257-63
3. Amii LA, Moss RL. Nutritional Support of the paediatric surgical patient. *Curr Opin Pediatr.* 1999 Jun; 11(3) :237-40.
4. Sacks N, Meck RS. Nutritional support. In: Ablin AR, Editor. Supportive care of children with cancer. Current Therapy and Guidelines from the Children's Cancer USA . Group. 2d edition. 1998. pp. 193-209.
5. Ruza F, Alvarado F, Delgado MA, García S, Hernández A. Soporte nutricional en situaciones especiales. En: Borrajo E, López M, Pajarón M. Nuevas perspectivas en nutrición infantil. Madrid: Ediciones Ergon; 1995. pp. 339-41.
6. Castro Pacheco BL. Nutrición en el paciente crítico. En: Guías de Práctica Clínica Terapia Intensiva Pediátrica. Ciudad Habana: Editora Política; 2001. pp. 70-87.
7. Montemerlo H. Identificación del paciente en riesgo nutricional. En: Montemerlo H, Menéndez AM, Slobdianik NH editores. Nutrición enteral y parenteral. Argentina: Abbott Laboratorios; 1999. pp. 77-86.
8. Amador García M. Alimentación y nutrición. En: *Pediatría*. Tomo2 Ciudad Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1996. pp. 90-100.
9. Van Eys J .Benefits of nutritional intervention on nutritional status, quality of live and survival. *Int J Cancer Suppl.* 1998; 11 :66-8.
10. Mejía-Aranguren JM. Malnutrition in childhood lymphoblastic leukaemia: a predictor of early mortality during the induction to remission phase of the treatment Unidad de Investigaciones Hospital Pediátrico de México. *Arch Med Res.* 1999 Mar-Apr; 30(2): 150-3.

11. Cox J. Nutrition. En: Siberry G and Iannone R. Handbook. 15 th Ed. The Johns Hopkins Hospital: Mosby; 2000. pp. 481-518.
12. Inestal Gómez RJ, Blanco Coronado JL. El manual del paciente grave. Guadalajara: Ediciones Ponton; 1997. pp. 210-234.
13. García Roig C. Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico En: Montemerlo H, Menéndez AM, Slobdianik NH ed. Nutrición enteral y parenteral. Argentina: Abbott Laboratorios; 1999. pp.: 225-33.
14. Patino JF, de Pimiento SE, Vergara A, Sabino P, Rodríguez M, Escollan J. Hypocaloric support in the critically ill. World J. Surg. 1999; (6): 553-9.
15. Mena Miranda VR, Riverón Corteguera RL, Pérez Cruz JA. Nuevas consideraciones fisiopatológicas sobre el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica relacionada con la sepsis. Rev Cubana Pediatr. 1996; 68(1):57-70.
16. Mena Miranda VR, Riverón Corteguera RL, Pérez Cruz JA. Translocación bacteriana: un problema para reflexionar. Rev Cubana Pediatr. 1996; 68(1):50-6.
17. García Peris P, de la Cuerda Compes C, Bretón Lesmes I. La glutamina: aminoácido semiesencial. Cuadernos de Nutrición clínica. Serie Nutrición y Terapia. Madrid. 1998: 7-10.
18. García de Lorenzo A. Respuesta metabólica al estrés pediátrico. En: Ruza Tarrío F. Editor. Tratado de cuidados intensivos pediátricos 2da Ed. Madrid: Norma; 1994. pp. 743-50.
19. Pineda Pérez S, Blanco Anesto B, Manresa D, Callejo M, Zayas G, Herrera X y cols. Soporte nutricional con ADN Pediátrico. En Simposium Nutrición asistida Cómo cuando y por qué. Folleto. La Habana. IX Congreso FELANPE; 2003: 57-8.
20. Ford EG. Nutrición support of pediatric patients. Nutr Clin Pract. 1996 Oct; 11(5):183-91.
21. Bowman LC, William R, Sander M, Ringwald-Smith K, Baker D, Gajjar A. Algorithm for nutritional support: experience of the metabolic and infusion support. Service of St. Jude Children's Research Hospital. Int J Cancer Suppl. 1998; 11:76-80.
22. Santana Porbén S, Barreto Penié J, González Pérez TL Programa de Intervención Alimentario, Nutricional y Metabólico para Hospitales Pediátricos Ciudad Habana: Impresora Artes Gráficas; 2000.
23. Escallón J. Tamizaje y valoración nutricional. En: Terapia Nutricional Total. Bogotá: Ediciones Médicas Latinoamericanas; 2000. pp. 11-19.
24. Nappi R, Horton E. Necesidades energéticas. En: Ziegler E y LJ Filler Editors Conocimientos actuales sobre nutrición. 7 th Ed. OPS/OMS. Washington: ILSI Press 1977. pp. 1-7.
25. Porrata Maury C, Hernández Triana M, Argüelles Vázquez JM. Recomendaciones nutricionales Guías de alimentación para la población cubana. La Habana: Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos; 1996. pp. 30-5.
26. Sutphen JL, Abab Sinden A, Buck ML. Nutrition supports in the very ill pediatric patient. En: Burg FD, Wald ER, Ingelfinger JR, Polin RA editores Gellis and Kagan's. Current Pediatric Therapy. PhiladelphiaWB: Sanders; 1996. pp. 9-15.
27. Krebs NF, Hambidge M. Normal childhood nutrition and its disorders. En: Hay WW, Hayword AR, Levin MJ, Sandheimer JM. Current Pediatric Diagnosis and treatment 15 th Ed. USA: Lange Medical Book; 1999. pp. 249-274.



28. Escallón J. Terapia de Nutrición Parenteral y Enteral. En: Terapia Nutricional Total. Bogotá: Ediciones Médicas Latinoamericanas; 2000. pp. 37-90.
29. Arch SB, Burnett RJ, Fisher JE. Current uses and abuses of total parenteral nutrition. *Adv Surg.* 1996; 29:165-89.
30. Pineda Pérez S, Morell M, Valdés Martín S, Zayas Torriente G, Herrera X, Pavón M y cols. Soporte Nutricional enteral a pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. En: Libro de Memorias. XIII Congreso Latinoamericano de Nutrición. México DF: Editorial Argiletum; 2003. p.158.
31. González Infantino, CA. Complicaciones de la Nutrición parenteral. En: Montemerlo H, Menéndez AM, Slobdianik NH ed. Nutrición enteral y parenteral. Argentina: Abbott Laboratorios; 1999. pp. 199-205.
32. Basu R, Muller DP, Eaton S, Merryweather I, Piero A. Lipid peroxidation can be reduced in infants on total parenteral nutrition by promoting fat utilisation. *J Pediatr Surg.* 1999 Feb; 34(2):255-9.
33. Trujillo EB, Young LS, Chertow GM, Randall S, Clemons T, Jacobs DO, *et al.* Metabolic and monetary cost of avoidable parenteral nutrition use. *J-Parenter-Enteral-Nutr.* 1999 Mar-Apr; 23(2):109-13.
34. Leite HP, Iglesias SB de O, Faria LM de S, Ikeda AM, Albuquerque MP de Carvalho WB. Evolution of Nutritional Support Pattern in Pediatric Intensive Care. *Rev Paul Med.* 1998; 116(1):1606-12.
35. Pineda Pérez S. Soporte nutricional en la atención primaria de salud. *Rev Cubana Med Gen Integral.* 2003; 3(3): 16-29.
36. Smith CE. Caregiving effectiveness in families managing complex technology at home: replication of a model. *Nurs Res.* 1999 May-Jun; 48 (3).120-8.

Recibido: 31 de marzo de 2005. Aprobado: 30 de noviembre de 2005.

*Dra. Susana Pineda Pérez.* Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Infanta 1158, Ciudad de La Habana. CP 10 300.

Correo electrónico: [spineda@infomed.sld.cu](mailto:spineda@infomed.sld.cu)

<sup>1</sup>Especialista de II Grado en Pediatría. Profesora Auxiliar. Investigadora auxiliar.

<sup>2</sup>Especialista de II Grado en Pediatría y Terapia Intensiva. Profesora Auxiliar.

<sup>3</sup>Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Especialista de II Grado en Pediatría. Profesora Asistente.

<sup>4</sup>Licenciada en Alimentos. Reserva Científica.