

## Artículo

# Nutrición artificial en el paciente quemado

T. Grau Carmona\*, M.<sup>a</sup> D. Rincón Ferrari\*\* y D. García Labajo\*\*\*

\*Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. \*\*Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. \*\*\*Hospital Central de la Defensa. Madrid.

### Resumen

La agresión térmica da lugar a una respuesta hipermetabólica cuya magnitud se encuentra entre las más elevadas que pueden presentar los pacientes críticos. El gasto energético debería ser medido por calorimetría indirecta en los pacientes quemados. En ausencia de ésta, las fórmulas publicadas para la estimación del gasto energético en estos pacientes son de utilidad. El tratamiento nutricional del paciente quemado debe iniciarse de forma precoz y por la vía enteral siempre que sea posible. El aporte calórico total es mayor que el recomendado para otros pacientes críticos, pero no debe superar el 200% del gasto energético basal. También se recomienda un aporte más hiperproteico que el sugerido en otras situaciones. Respecto al empleo de substratos nutrientes, existen datos para recomendar el empleo de farmaconutrientes, como arginina y glutamina, en los pacientes quemados. Con el fin de estimular la cicatrización, se recomienda también la administración de suplementos de vitamina A, vitamina C y zinc.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:44-46)

Palabras clave: *Paciente quemado. Nutrición artificial. Agresión térmica.*

La respuesta metabólica desarrollada por el organismo ante una agresión térmica importante es mucho más marcada que la que tiene lugar en otros tipos de agresiones y traumatismos y puede sobrepasar la reserva fisiológica del paciente<sup>1-2</sup>. Tras la resucitación inicial, aumenta el gasto energético de forma proporcional a la extensión de la quemadura y va acompañado de un aumento del consumo de oxígeno y de alteraciones significativas en el metabolismo de los principios inmediatos.

En las características de la respuesta metabólica a la quemadura intervienen varios fenómenos: a) La piel

### NUTRITIONAL SUPPORT IN BURNT PATIENTS

#### Abstract

Thermal injury leads to a hypermetabolic response which magnitude is among the highest that critically ill patients may present. The energetic waste should be measured by indirect calorimetry in burnt patients. When this test is lacking, published calculations to estimate the energetic waste are useful in these patients. Nutritional therapy in burnt patients should be started early and through the enteral route whenever possible. Total caloric intake is higher than that recommended for other critically ill patients, but should not be higher than 200% of basal energetic waste. Also recommended is a higher hyperproteic intake than that suggested for other situations. With regards to the use of nutrient substrates, there are data to recommend the use of pharmaco-nutrients, such as arginine and glutamine, in burnt patients. In order to stimulate wound healing, it is also recommended to administer vitamin A, vitamin C and zinc supplements.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:44-46)

Key words: *Burnt patient. Artificial nutrition. Thermal injury.*

quemada pierde la capacidad de actuar como barrera para evitar las pérdidas de agua y calor, b) se produce una respuesta adrenérgica exagerada<sup>3</sup>, c) el cortisol elevado produce un incremento del gasto energético y del catabolismo proteico<sup>4</sup>. Además, también intervienen factores no hormonales como las citoquinas (interleukina-1 y TNF) y las prostaglandinas, que intervienen tanto en la situación de hipermetabolismo como en el empleo de substratos<sup>5</sup>.

Por todo ello, el estado nutricional de todo paciente quemado debe de ser evaluado de forma prospectiva y continuada hasta el momento de la curación de sus heridas.

### 1. ¿Cómo se debe evaluar el gasto energético en los pacientes quemados?

El mejor método para conocer el gasto energético total se basa en la medición del gasto energético en re-

**Correspondencia:** Juan C. Montejo González  
Medicina Intensiva, 2ª planta  
Hospital Universitario "12 de Octubre". Madrid  
Avda. de Córdoba, s/n.  
28041 Madrid.  
E-mail: jmontejo.hdoc@salud.madrid.org

poso mediante la calorimetría indirecta<sup>6-7</sup>. El gasto energético se correlaciona con la superficie corporal quemada, la profundidad de la quemadura, la lesión por inhalación y la presencia de infección<sup>8</sup>. Esta correlación es menor cuanto mayor es la superficie quemada y desaparece en quemaduras mayores del 49% de superficie corporal.

Existen datos contradictorios respecto al efecto sobre el gasto energético de algunas medidas terapéuticas como la escisión precoz de la superficie quemada, los vendajes oclusivos<sup>9,10,11</sup> o la ventilación mecánica<sup>12</sup>.

El aporte calórico total debe ser superior al recomendado para otros pacientes críticos, pero no debe superar el 200% del gasto energético basal<sup>9,10,13</sup>.

Las fórmulas para el cálculo de los requerimientos energéticos en quemados son las propuestas por Iretton-Jones<sup>14</sup> o por Deitch<sup>15</sup>.

## 2. ¿Existen sustratos energéticos de utilización preferente en los pacientes quemados?

La glucosa es el sustrato energético utilizado de manera preferente por la herida producida por la quemadura. Dado que glucólisis anaerobia es poco eficaz en la generación de energía, se produce un aumento de la demanda de glucosa en la quemadura y una mayor captación de la misma. La glucosa administrada en el soporte nutricional puede disminuir la intensidad de la neoglucoogénesis y frenar el catabolismo proteico, preservando parte de la masa magra muscular, aunque su efecto está limitado por la aparición de la resistencia periférica a la insulina, que se manifiesta en forma de hiperglucemia<sup>16</sup>.

La eficacia del aporte de lípidos en el soporte nutricional del paciente quemado es limitada<sup>17</sup>. Determinados sustratos lipídicos podrían tener efectos inmunomoduladores, como los ácidos grasos omega-3 y los lípidos estructurados con triglicéridos de cadena media<sup>18</sup> aunque su eficacia clínica está por determinar<sup>19</sup>.

## 3. ¿Qué aporte proteico se precisa?

La quemadura produce una degradación exagerada de proteínas mediada por la respuesta hormonal<sup>20</sup>. La degradación proteica se correlaciona con la superficie corporal quemada (hasta valores del 40%), el momento de la escisión quirúrgica de la quemadura, el gasto energético y la presencia de infección<sup>21</sup>. Todo ello hace que los requerimientos proteicos de estos pacientes estén elevados<sup>22</sup>.

Se debe administrar del 20 al 25% del aporte calórico en forma de proteínas, lo que equivale a una relación kilocalorías:gramos de nitrógeno de 80:1 a 100:1 o de 2,5-4 gr. de proteínas/kg/día<sup>28</sup>.

El empleo de algunos aminoácidos con efecto fármaco-nutriente, como la arginina y la glutamina, puede resultar beneficioso en los pacientes quemados, debido a sus efectos sobre el metabolismo proteico, la función inmunitaria, la cicatrización y los mecanismos de defensa de la barrera intestinal<sup>23,24</sup>.

## 4. ¿Se requiere un aporte especial de vitaminas y oligoelementos?

Existen pocos datos sobre las necesidades de vitaminas y oligoelementos en el paciente quemado. Los requerimientos diarios estimados pueden ser insuficientes en estos pacientes debido a la gran pérdida tisular y al elevado grado de catabolismo. Por ello, se recomienda administrar, además de los requerimientos diarios establecidos dosis adicionales de vitamina A, vitamina C y zinc<sup>25,26</sup>.

## 5. ¿Cuál es la vía de aporte preferible para el soporte nutricional?

El tratamiento nutricional del paciente quemado debe iniciarse de forma precoz y por la vía enteral siempre que sea posible<sup>30</sup>. La nutrición enteral debe iniciarse de forma precoz<sup>27,28</sup>, independientemente de la vía de abordaje del tracto gastrointestinal. Se ha demostrado que tanto la alimentación por vía gástrica como la transpilórica son eficaces y permiten alcanzar los requerimientos calóricos del paciente<sup>9,19,21,29</sup>.

El uso de la nutrición parenteral total debe restringirse a aquellos pacientes que no puedan recibir los requerimientos energéticos por vía gastrointestinal y siempre teniendo presente las complicaciones relacionadas con esta vía de nutrición<sup>30,31</sup>.

## 6. ¿Existen tratamientos complementarios en el soporte metabólico y nutricional de los pacientes quemados?

Junto con el uso de nutrición artificial, se está estudiando el empleo de anabolizantes (insulina, oxandrolona, hormona del crecimiento) y betabloqueantes, para reducir el estado catabólico y facilitar la síntesis proteica. Los resultados son poco concluyentes, con la salvedad del empleo de los betabloqueantes en niños quemados, donde resultados preliminares indican resultados positivos<sup>32</sup>.

## Recomendaciones

- El estado nutricional de los pacientes quemados debe ser evaluado de manera continuada hasta la curación de sus heridas. (A).
- Se recomienda que el aporte calórico no exceda el 200% del gasto energético estimado (A).
- La glucosa es un sustrato preferente en las superficies quemadas, por lo que se recomienda su aporte (A).
- No existen datos para recomendar la utilización de formulaciones lipídicas modificadas en los pacientes quemados (C).
- Los pacientes quemados deben de recibir un aporte proteico elevado (A).
- Se recomienda el empleo de fármaco-nutrientes (glutamina, arginina) en el soporte nutricional de los pacientes quemados (B).

- Se recomienda la administración de dosis adicionales de vitamina A, vitamina C y zinc (C).
- Se recomienda el empleo preferente de la nutrición enteral, siempre que sea posible (A).
- La nutrición enteral debe administrarse de modo precoz (B).
- La nutrición parenteral debe reservarse para los pacientes que no puedan recibir nutrición enteral (A) o para aquellos en los que no se alcancen los requerimientos nutricionales mediante nutrición enteral (C).
- No se recomienda el empleo rutinario de insulina o de otros agentes anabolizantes con el objetivo de mejorar la síntesis proteica en los pacientes quemados (C).
- Podría valorarse el empleo de betabloqueantes en niños quemados (B).

## Referencias

1. Long CL, Schaffel N, Geiger JW y cols.: Metabolic response to injury and illness: Estimation of energy and protein needs from indirect calorimetry and nitrogen balance. *JPEN* 1979, 3:452-455.
2. Wilmore DW, Long JC, Mason AD y cols.: Catecholamines: Mediators of the hypermetabolic response to thermal injury. *Ann Surg* 1974, 180:653-670.
3. Herndorn DN, Barrow RE, Rutan TC y cols.: Effect of propofol administration on hemodynamic and metabolic responses of burned pediatric patients. *Ann Surg* 1988, 208:484-490.
4. Brillion DJ, Zheng B, Campbell RG y cols.: Effect of cortisol and insulin on energy expenditure and aminoacid metabolism in humans. *Am J Physiol* 1995, 3:E501-E513.
5. Chang HR, Bistrrian B: The role of cytokines in the catabolic consequences of infection and injury. *JPEN* 1998, 22:156-166.
6. Saffle JR, Medina E, Raymond J y cols.: Use of indirect calorimetry in the nutritional management of burned patients. *J Trauma* 1985, 25:32-39.
7. Saffle JR, Young E, Sullivan J: Multivariate analysis of energy expenditure following thermal injury. *Proc Am Burn Association* 1988, 20:120-127.
8. Hart DW, Wolf SE, Herndorn MD y cols.: Energy expenditure and caloric balance after burn. Increased feeding leads to fat rather than lean mass accretion. *Ann Surg* 2002, 235:152-161.
9. Demling RH, Frye E, Read T: Effect of sequential early burn wound excision and closure on postburn oxygen consumption. *Crit Care Med* 1991, 19:861-867.
10. Hildreth MA, Herndorn DN, Desai MH y cols.: Current treatment reduces calories required to maintain weight in pediatric patients with burns. *J Burn Care Rehabil* 1990, 11:405-409.
11. Goran MI, Broemeling M, Herndorn DN y cols.: Estimating energy requirements in burned children: a new approach derived from measurements of resting energy expenditure. *Am J Clin Nutr* 1991; 54:35-40.
12. Carlson De, Cioffi WG, Mason AD y cols.: Resting energy expenditure in patients with thermal injury. *Surg Gynecol Obstet* 1992, 174:270-276.
13. Mayes TM, Gottschlich MM, Khoury J y cols.: An evaluation of predicted and measured energy requirements in burned children. *J Am Diet Assoc* 1997, 96:24-29.
14. Ireton-Jones CS, Turner WW Jr, Liepa GU, Baxter CR: Equations for the estimation of energy expenditures in patients with burns with special reference to ventilatory status. *J Burn Care Rehabil* 1992 May-Jun, 13(3):330-3.
15. Deitch EA: Nutritional support of the burn patient. *Crit Care Clin* 1995, 11:735-50. Review.
16. Wolf RR, Hander DN, Peters EJ y cols.: Regulation of lipolysis in severely burned children. *Ann Surg* 1987, 206:214-221.
17. Garrel DR, Razi M, Lariviere F y cols.: Improved clinical status and length of care with low-fat nutrition support in burn patients. *JPEN* 1995, 19:482-491.
18. Gallaher CJ, Fechner K, Karlstad M y cols.: The effect of increasing levels of fish oil containing structured triglycerides on protein metabolism in parenterally fed rats stressed by burns plus endotoxin. *JPEN* 1993, 17:247-253.
19. Saffle JR, Wiebke G, Jennings K y cols.: Randomized trial of immune-enhancing enteral nutrition in burn patients. *J Trauma* 1997, 42:793-802.
20. Cynosure L, Nguyen Dinh F, Saizy R y cols.: Plasma aminoacid levels in the first few days after burn injury and their predictive value. *Intensive Care Med* 1983, 9:325-331.
21. Hart DW, Wolf SE, Chinkes PhD y cols.: Determinants of skeletal muscle catabolism after severe burn. *Ann Surg* 2000; 232:455-465.
22. Alexander JW, MacMillan BG, Stinnett JP y cols.: Beneficial effects of aggressive protein feeding in severely burned children. *Ann Surg* 1980, 192:505-517.
23. Gottschlich MM, Jenkins M, Warden GD y cols.: Differential effects of three enteral dietary regimens on selected outcome variables in burn patients. *JPEN* 1990, 14:225-36.
24. Souba WW, Smith RJ, Wilmore DW: Glutamine metabolism and the intestinal tract. *JPEN* 1985, 9:608.
25. Gottschlich MM, Warden GD: Vitamin supplementation in the patient with burns. *J Burn Care Rehabil* 1990, 11:275-279.
26. Peck M: American Burn Association Clinical Guidelines. Initial nutrition support of burn patients. *J Burn Care Rehabil* 2001, 22:595-665.
27. Chearelle A, Enxi G, Valeris A: Very early enteral supplementation in burned patients. *Am J Clin Nutr* 1990, 51:1035-1039.
28. McDonald W, Sharp C, Deetch E: Immediate enteral feeding in burn patients is safe and effective. *Ann Surg* 1991, 213:177-183.
29. Jenkins M, Gottschlich MM, Mayes T y cols.: Enteral feeding during operative procedures. *J Burn Care Rehabil* 1994, 15:199-205.
30. American Gastroenterological Association Medical Position Statement: Parenteral Nutrition. *Gastroenterology* 2001, 12:966-969.
31. ASPEN Board of Directors: Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002, 26(suppl. 1):88SA-90SA.
32. Herndorn DN, Barrow RE, Rutan TC y cols.: Reversal of catabolism by beta-blockade after severe burns. *N Eng J Med* 2001, 345:1223-1229.