



## RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO NUTROMETABÓLICO ESPECIALIZADO DEL PACIENTE CRÍTICO

### Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: paciente politraumatizado y paciente quemado crítico. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC)



### Recommendations for specialized nutritional-metabolic management of the critical patient: Special situations, polytraumatism and critical burn patients. Metabolism and Nutrition Working Group of the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC)

A. Blesa-Malpica<sup>a,\*</sup>, A. Martín-Luengo<sup>b</sup> y A. Robles-González<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España

<sup>b</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España

<sup>c</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona, España

Recibido el 27 de septiembre de 2019; aceptado el 3 de enero de 2020

#### Introducción

En el paciente politraumatizado, la extensión de las lesiones determina un riesgo de malnutrición y precisa de tratamiento nutricional. En el gran quemado, es necesario el tratamiento nutricional por la respuesta catabólica intensa y la necesidad de reparación tisular. En fase aguda, un paciente con el 40% de su superficie corporal quemada puede presentar entre un 40 y un 80% de incremento en

el gasto energético basal durante las primeras fases de la enfermedad.

El consumo de masa muscular se debe a un catabolismo proteico superior a la síntesis. El músculo actuaría de sustrato para la síntesis de las proteínas de fase aguda, la neoglucogénesis y la curación de las heridas.

La hiperglucemia de estrés, en el quemado, tiene una duración prolongada<sup>1,2</sup>. Su control defectuoso condiciona una mala curación de las heridas, la pérdida de injertos y una exacerbación del catabolismo muscular.

La utilización de calorimetría indirecta adquiere en estos pacientes una especial relevancia. En pacientes no sépticos y en los que no se excede el aporte calórico

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ablesamal@gmail.com](mailto:ablesamal@gmail.com) (A. Blesa-Malpica).

**Tabla 1** Fórmula de Toronto empleada para el gran quemado adulto

$$-4.343 + (10,5 * \text{superficie cutánea quemada\%}) + (0,23 * \text{ingesta calórica}) + (0,84 * \text{HB}) + (114 * \text{T}^a) - (4,5 * \text{días transcurridos})$$

HB: ecuación de Harris-Benedict; T<sup>a</sup> temperatura.

(sobrenutrición), el aporte proteico corre paralelo a la supervivencia<sup>3</sup>. La recomendación es de dietas pobres en grasa y con alto contenido proteico<sup>2</sup>.

### ¿Difieren los requerimientos calóricos y proteicos de estos pacientes respecto a los del resto de los pacientes críticos?

La respuesta al estrés generada por este tipo de lesión requiere un aporte proteico superior<sup>4</sup> al de otros pacientes críticos. El adulto quemado y/o politraumatizado se estima que necesita 1,5-2 g/kg/día de proteína<sup>5-7</sup>.

La necesidad de calorías no parece requerir aumentos considerables. Los hidratos de carbono no deberían pasar de 4-5 g/kg/día (aunque se han descrito hasta 7 g/kg/día)<sup>1</sup>. El aporte lipídico será inferior al 10% de las necesidades calóricas no proteicas y, en todo caso, no superior al 30% de las calorías totales, lo que parece mejorar la utilización proteica<sup>1,4</sup>.

El patrón oro es la calorimetría indirecta con un aporte limitado en el 100% de lo calculado. En su ausencia, la ecuación de Harris-Benedict con un factor de 1,3 a 1,5 estima de forma aproximada las necesidades calóricas. En quemados, la ecuación de Toronto<sup>8</sup> (tabla 1) parece la más ajustada, aunque se han utilizado otras fórmulas, como la de Carlson<sup>9</sup> o bien 25 Kcal + (30-40 Kcal × % superficie corporal quemada)<sup>10</sup>.

En el manejo de estos pacientes, el control de la situación hipermetabólica, del consumo muscular y de la hiperglucemia de estrés son los 3 pilares del soporte metabólico<sup>2</sup>. El aporte proteico apropiado no siempre va a ser posible con las fórmulas habituales, siendo necesarios los suplementos proteicos.

### ¿Cuál es la vía de aporte más recomendada en estos pacientes?

La nutrición por vía enteral es la aconsejable, incluso la pospilórica en fases muy tempranas (dentro de las 6 primeras horas) de la agresión<sup>1,11</sup>, preferiblemente lo más próximo a yeyuno. La utilización de la vía parenteral debe contemplarse para asegurar el aporte necesario. Su manejo adecuado es seguro<sup>12</sup>. Las altas demandas metabólicas de los pacientes quemados pueden exigir la utilización conjunta de la vía enteral y la parenteral<sup>13</sup>.

### ¿Tienen algún papel las dietas enriquecidas con glutamina y otros farmaconutrientes?

La utilización de suplementos de glutamina (Gln) en el paciente crítico es controvertida. Surge de los estudios

Redox<sup>14</sup>, que es cuando menos inapropiado, Signet<sup>15</sup>, insuficiente, y Metaplus<sup>16</sup>, en el que solo se muestran efectos adversos (aunque poderosos) en un objetivo no establecido en el diseño y en el subgrupo de los pacientes médicos. Por otra parte, el número de pacientes quemados y/o politraumatizados en todos ellos es minoritario.

Se recomienda considerar su empleo en los pacientes traumáticos y quemados. Es oportuno determinar sus niveles plasmáticos, utilizar la dosis apropiada (0,2-0,5 g/kg/día)<sup>17</sup>, con un inicio precoz y durante un periodo de tiempo superior a los 5 días.

La Gln favorece una disminución de la infección, acorta las estancias en el hospital<sup>17</sup> y reduce la mortalidad hospitalaria<sup>18,19</sup>. Su intervención en la generación de *heat shock protein*, la regulación de la hiperglucemia, el efecto sobre las células inmunes y la participación como antioxidante son mecanismos propuestos por su efecto benéfico en el paciente crítico<sup>19,20</sup>, esto siempre que se respeten las exclusiones conocidas, como la ausencia de fallo multiorgánico, mas aún si hay fallo renal agudo, la dosificación, la duración del tratamiento, y se utilice la vía parenteral. Por los datos disponibles, los pacientes con niveles plasmáticos disminuidos de Gln y que consiguen elevarlos una vez se inicia su aporte<sup>21</sup> son los más beneficiados.

La arginina, por su implicación en la liberación hormonal, la reducción de la resistencia a la insulina, el efecto sobre la cicatrización, el efecto sobre la vascularización vía óxido nítrico y demás efectos comprobados en el paciente quirúrgico, hacen muy probable su efecto beneficioso en pacientes traumáticos y quemados críticos, aunque no dispongamos de estudios específicos en estos campos<sup>22-24</sup>. Respecto de la utilización de ácidos grasos omega-3, no hay una fuerte evidencia en este tipo de pacientes que sostenga su recomendación<sup>25,26</sup>, siendo su papel inmunomodulador el que podría justificar su uso.

La suplementación con selenio y otros micronutrientes (cinc y cobre) parece beneficiosa, pero no hay un consenso claro sobre la cantidad de estos. Se plantea que debe ser en dosis mayores de la estándar<sup>27-29</sup>. La bibliografía, habitualmente con estudios con un escaso número de pacientes, indica que con su aporte disminuye el tiempo de curación de las heridas, el tiempo de hospitalización, la tasa de infección nosocomial y la mortalidad<sup>30,31</sup>.

De los fármacos que se han utilizado en los grandes quemados, la oxandrolona<sup>32</sup> se recomienda a largo plazo en dosis de 0,1 mg/12 h vo<sup>33</sup>. Los betabloqueantes han mostrado efectos beneficiosos en los niños<sup>34-36</sup> y podrían ser beneficiosos en el adulto.

## Recomendaciones

- Se aconseja determinar los requerimientos mediante la calorimetría indirecta durante las fases iniciales (Nivel de evidencia: bajo. Grado de recomendación: bajo).
- Se cree que los pacientes con una superficie corporal quemada mayor del 20% deben recibir nutrición precoz, oral si es posible, y si no fuera así, gástrica o pospilórica (Nivel de evidencia: moderado. Grado de recomendación: fuerte). En el caso de no cubrir los requerimientos calóricos necesarios, se aconseja iniciar nutrición complementaria

(parenteral) (Nivel de evidencia: bajo. Grado de recomendación: bajo).

- Se recomiendan aportes de 1,5-2 g/kg/día de proteína, por encima del 70% de las calorías no proteicas en forma de hidratos de carbono y limitando el aporte graso hasta completar el total calórico (Nivel de evidencia: moderado. Grado de recomendación: bajo).
- Se recomienda la utilización de farmaconutrientes como Gln (0,2 a 0,5 g/kg/día) (Nivel de evidencia: moderado. Grado de recomendación: fuerte) y el uso de arginina (Nivel de evidencia: bajo. Grado de recomendación: bajo)-
- Se recomienda que en los pacientes con traumatismos y quemados se suplemente la dieta con selenio, cinc y otros micronutrientes; probablemente, a mayor dosis de la empleada en el paciente crítico médico (Nivel de evidencia: moderado. Grado de recomendación: bajo).
- En los pacientes quemados críticos se sugiere la administración de oxandrolona a dosis 0,1 mg/Kg/12 horas vía oral. (Nivel de evidencia: moderado. Grado de recomendación: moderado) y betabloqueantes (Nivel de evidencia: bajo. Grado de recomendación: bajo).

## Conflicto de intereses

No existe ningún conflicto de intereses por parte de los autores.

## Nota al suplemento

Este artículo forma parte del suplemento «Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC)», que cuenta con el patrocinio de Abbott Nutrition.

## Bibliografía

1. Hall KL, Shahrokhi S, Jeschke MG. Enteral nutrition support in burn care: A review of current recommendations as instituted in the Ross Tilley Burn Centre. *Nutrients*. 2012;4:1554-65.
2. Porter C, Tompkins RG, Finnerty CC, Sidossis LS, Suman OE, Herndon DN. The metabolic stress response to burn trauma: Current understanding and therapies. *Lancet*. 2016;388:1417-26.
3. Weijs PJ, Looijaard WG, Beishuizen A, Girbes AR, Oudemans-van Straaten HM. Early high protein intake is associated with low mortality and energy overfeeding with high mortality in non-septic mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care*. 2014;18:701.
4. Abdullahi A, Patsouris D, Costford SR, Jeschke MG. Hypermetabolic response to burn injury. En: Preiser JC, editor. *The stress response of critical illness: Metabolic and hormonal aspects*. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 227-45.
5. O'Keefe GE, Shelton M, Cuschieri J, Moore EE, Lowry SF, Harbrecht BG, et al. Inflammation and the host response to injury, a large-scale collaborative project: Patient-oriented research core-Standard operating procedures for clinical care VIII-Nutritional support of the trauma patient. *J Trauma*. 2008;65:1520-8.
6. Dickerson RN, Pitts SL, Maish GO 3rd, Schroepel TJ, Magnotti LJ, Croce MA, et al. A reappraisal of nitrogen requirements for patients with critical illness and trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73:549-57.
7. Nicolo M, Heyland DK, Chittams J, Sammarco T, Compher C. Clinical outcomes related to protein delivery in a critically ill population: A multicenter, multinational observation study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40:45-51.
8. Allard JP, Pichard C, Hoshino E, Stechison S, Fareholm L, Walters JP, et al. Validation of a new formula for calculating the energy requirements of burn patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1990;14:115-8.
9. Carlson DE, Cioffi WG Jr, Mason AD Jr, McManus WF, Pruitt BA Jr. Resting energy expenditure in patients with thermal injuries. *Surg Gynecol Obstet*. 1992;174:270-6.
10. Nunez-Villaveiran T, Sanchez M, Millan P, Martinez-Mendez JR, Iglesias C, Casado-Perez C, et al. [Energy expenditure prediction equations in burn patients; bibliographic review] Spanish. *Nutr Hosp*. 2014;29:1262-70.
11. Williams FN, Branski LK, Jeschke MG, Herndon DN. What, how, and how much should patients with burns be fed? *Surg Clin North Am*. 2011;91:609-29.
12. Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, Bear DE, Segaran E, Beale R, et al. Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults. *N Engl J Med*. 2014;371:1673-84.
13. Khorram-Sefat R, Behrendt W, Heiden A, Hettich R. Long-term measurements of energy expenditure in severe burn injury. *World J Surg*. 1999;23:115-22.
14. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M, et al. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. *N Engl J Med*. 2013;368:1489-97.
15. Andrews PJ, Avenell A, Noble DW, Campbell MK, Croal BL, Simpson WG, et al. Randomised trial of glutamine, selenium, or both, to supplement parenteral nutrition for critically ill patients. *BMJ*. 2011;342:d1542.
16. Van Zanten ARH, Sztark F, Kaisers UX, Zielmann S, Felbinger TW, Sablotzki AR, et al. High-protein enteral nutrition enriched with immune-modulating nutrients vs standard high-protein enteral nutrition and nosocomial infections in the ICU. *JAMA*. 2014;312:514-24.
17. Kim M, Wischmeyer PE. Glutamine. *World Rev Nutr Diet*. 2013;105:90-6.
18. Lin JJ, Chung XJ, Yang CY, Lau HL. A meta-analysis of trials using the intention to treat principle for glutamine supplementation in critically ill patients with burn. *Burns*. 2013;39:565-70.
19. Wischmeyer PE, Dhaliwal R, McCall M, Ziegler TR, Heyland DK. Parenteral glutamine supplementation in critical illness: A systematic review. *Crit Care*. 2014;18: R76.
20. Al Balushi RM, Cohen J, Banks M, Paratz JD. The clinical role of glutamine supplementation in patients with multiple trauma: A narrative review. *Anaesth Intensive Care*. 2013;41:24-34.
21. Perez-Barcena J, Marse P, Zabalegui-Perez A, Corral E, Herran-Monge R, Gero-Escapa M, et al. A randomized trial of intravenous glutamine supplementation in trauma ICU patients. *Intensive Care Med*. 2014;40:539-47.
22. Costa BP, Martins P, Verissimo C, Simões M, Tomé M, Grazina M, et al. Argininemia and plasma arginine bioavailability - Predictive factors of mortality in the severe trauma patients? *Nutr Metab (Lond)*. 2016;13:1-9.
23. Drover JW, Dhaliwal R, Weitzel L, Wischmeyer PE, Ochoa JB, Heyland DK. Perioperative use of arginine-supplemented diets: A systematic review of the evidence. *J Am Coll Surg*. 2011;212:385.e1-99.e1.
24. Patel JJ, Miller KR, Rosenthal C, Rosenthal MD. When is it appropriate to use arginine in critical illness? *Nutr Clin Pract*. 2016;31:438-44.
25. Mayes T, Gottschlich MM, Kagan RJ. An evaluation of the safety and efficacy of an anti-inflammatory, pulmonary enteral formula in the treatment of pediatric burn patients with respiratory failure. *J Burn Care Res*. 2008;29:82-8.

26. Alexander JW, Saito H, Trocki O, Ogle CK. The importance of lipid type in the diet after burn injury. *Ann Surg.* 1986;204:1–8.
27. Collier BR, Giladi A, Dossett LA, Dyer L, Fleming SB, Cotton BA. Impact of high-dose antioxidants on outcomes in acutely injured patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2008;32:384–8.
28. Giladi AM, Dossett LA, Fleming SB, Abumrad NN, Cotton BA. High-dose antioxidant administration is associated with a reduction in post-injury complications in critically ill trauma patients. *Injury.* 2011;42:78–82.
29. Berger MM, Soguel L, Shenkin A, Revely JP, Pinget C, Baines M, et al. Influence of early antioxidant supplements on clinical evolution and organ function in critically ill cardiac surgery, major trauma, and subarachnoid hemorrhage patients. *Crit Care.* 2008;12:R101.
30. Adjepong M, Agbenorku P, Brown P, Oduro I. The role of antioxidant micronutrients in the rate of recovery of burn patients: A systematic review. *Burns Trauma.* 2016;4:18.
31. Kurmis R, Greenwood J, Aromataris E. Trace element supplementation following severe burn injury: A systematic review and meta-analysis. *J Burn Care Res.* 2016;37:143–59.
32. Li H, Guo Y, Yang Z, Roy M, Guo Q. The efficacy and safety of oxandrolone treatment for patients with severe burns: A systematic review and meta-analysis. *Burns.* 2016;42:717–27.
33. Hart DW, Wolf SE, Ramzy PI, Chinkes DL, Beauford RB, Ferrando AA, et al. Anabolic effects of oxandrolone after severe burn. *Ann Surg.* 2001;233:556–64.
34. Herndon DN, Hart DW, Wolf SE, Chinkes DL, Wolfe RR. Reversal of catabolism by beta-blockade after severe burns. *N Engl J Med.* 2001;345:1223–9.
35. Gauglitz GG, Williams FN, Herndon DN, Jeschke MG. Burns: Where are we standing with propranolol, oxandrolone, recombinant human growth hormone, and the new incretin analogs? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2011;14:176–81.
36. Mohammadi AA, Bakhshaeekia A, Alibeigi P, Hasheminasab MJ, Tolide-ei HR, Tavakkolian AR, et al. Efficacy of propranolol in wound healing for hospitalized burn patients. *J Burn Care Res.* 2009;30:1013–7.