

## Artículo

# Nutrición artificial en la insuficiencia respiratoria

J. López Martínez\*, Mercè Planas Vilá\*\* y José Manuel Añón Elizalde\*\*\*

\*Hospital Severo Ochoa. Leganes. Madrid. \*\*Hospital Vall d'Hebron. Barcelona. \*\*\*Hospital Virgen de la Luz. Cuenca.

## Resumen

Los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica presentan con frecuencia alteraciones nutricionales que hacen necesario el soporte nutricional. Ello es más importante en presencia de episodios de descompensación aguda, dado que en esta situación se incrementa el riesgo de desnutrición y puede comprometerse la recuperación. Con el fin de evitar la sobrecarga ventilatoria, el soporte nutricional debe ser normocalórico o discretamente hipocalórico (recurriendo a la calorimetría indirecta, si es posible) y contener una proporción de grasa cercana al 50% del aporte calórico. El aporte de micronutrientes debe ser considerado debido a los efectos de algunos de ellos (P, Mg, Se) sobre la función ventilatoria.

El objetivo del soporte nutricional en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (SDRA) es el de aportar los requerimientos al mismo tiempo que se procede a la modulación de la respuesta inflamatoria y a la estimulación de los mecanismos de recuperación ante la agresión aguda. La modificación cualitativa del aporte lipídico (disminuyendo el aporte de ácido linoleico e incrementando el de otros lípidos precursores de eicosanoides con menor capacidad proinflamatoria) y el empleo de antioxidantes, parecen ser los mecanismos más importantes en este sentido.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:28-30)

Palabras clave: *Insuficiencia respiratoria. Nutrición artificial. Soporte nutricional.*

Existe una estrecha relación entre el deterioro de la función respiratoria y la incidencia de desnutrición. Un alto porcentaje de los pacientes con patología respiratoria crónica, sobre todo los que presentan enfisema, tienen un índice de masa corporal bajo, con depleción de la masa magra, de etiología multifactorial. La pérdida de peso con depleción de la masa libre de gra-

---

**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

## ARTIFICIAL NUTRITION IN RESPIRATORY FAILURE

### Abstract

Patients with chronic respiratory failure frequently have nutritional impairments that prompt nutritional support. This is more important during acute exacerbation episodes since, in this situation, the risk for hypnutrition is increased and recovery may be compromised. In order to prevent ventilatory overload, nutritional support should be normocaloric or mildly hypocaloric (using indirect calorimetry, if possible) with a fat content ratio of around 50% of the caloric intake. Micronutrients supply should be considered due to the effects of some of them (P, Mg, Se) on respiratory function.

The aim of nutritional support in patients with acute respiratory failure (ARDS) is the requirements provision meanwhile the inflammatory response is modulated and repair mechanisms against acute damage are stimulated. Qualitative modification of lipids supply (by decreasing the intake of linoleic acid and increasing other eicosanoids-precursor lipids with a lesser inflammatory capability) and the use of antioxidants seem to be the most important mechanisms in this regard.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:28-30)

Key words: *Respiratory failure. Artificial nutrition. Nutritional support.*

sa y la disminución del índice de masa corporal en los pacientes con neumopatía crónica se asocia con un mayor número de reingresos y de reagudizaciones y con una mayor mortalidad<sup>1,2,3,4,5</sup>.

En la insuficiencia respiratoria aguda, sobre todo en la que aparece en los procesos inflamatorios graves, existe una importante malnutrición. De forma recíproca, estudios observacionales realizados en periodos de hambruna, así como estudios experimentales en humanos, han demostrado que la desnutrición altera la función respiratoria por afectación de la musculatura ventilatoria, del parénquima pulmonar y de los mecanismos inmunológicos.

La valoración nutricional, por tanto, debe ser frecuente en estos enfermos<sup>6</sup>.

## 1. Soporte nutricional en los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica

En los pacientes ingresados por reagudización de su proceso respiratorio, la nutrición artificial pretende evitar la pérdida de peso y la aparición de malnutrición, sin inducir una excesiva producción de CO<sub>2</sub> que obligue a instaurar la ventilación mecánica, o que dificulte la retirada del soporte ventilatorio, cuando éste ha sido instaurado<sup>7,8,9</sup>.

### 1.1. ¿Qué cantidad y calidad de requerimientos energéticos precisan los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica?

Debe evitarse la sobrecarga metabólica del paciente y por ello el aporte energético no excederá el gasto energético en reposo, multiplicado por un factor de 1,2. Es preferible recurrir a la calorimetría indirecta para su ajuste; si se recurre a fórmulas se utilizará el peso habitual y no el real.

El aporte de carbohidratos representará el 25-30% del aporte calórico. La cantidad de glucosa no debe exceder los 5 mg/kg/min, para evitar la lipogénesis y cocientes respiratorios superiores a la unidad.

Las grasas supondrán el 50-55% del aporte energético. Con el fin de evitar un aporte excesivo de ácido linoleico, cuya sobrecarga induce la síntesis excesiva de eicosanoides proinflamatorios, se utilizarán mezclas de aceites para evitar un aporte excesivo de ácidos grasos de la serie  $\omega$ -6.

Con este tipo de dieta se confirman menores producciones de CO<sub>2</sub>, pero los buenos resultados clínicos que se describieron inicialmente, cuando se utilizaban altos aportes energéticos, evitando la intubación y facilitando el destete, resultan menos evidentes en la actualidad, cuando se ajustan mejor los aportes a las necesidades.

### 1.2. ¿Cuáles son los requerimientos proteicos de los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica?

El aporte de proteínas induce un incremento de la respuesta respiratoria frente a la hipercarbia, lo cual no siempre beneficia a estos enfermos. Las dietas ricas en aminoácidos de cadena ramificada pueden resultar beneficiosas en estos pacientes. Uno de los mecanismos invocados es la optimización de la síntesis de neurotransmisores, reduciendo competitivamente la captación de triptófano a nivel de la barrera hematoencefálica y disminuyendo la producción de serotonina. Para otros autores lo fundamental es la normalización de los bajos niveles de leucina de los pacientes enfisematosos.

### 1.3. ¿Que aporte de micronutrientes requieren los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica?

Son fundamentales los aportes de potasio, de fosfatos y de magnesio<sup>10</sup>. Su déficit provoca una importante

disminución de la capacidad de la musculatura respiratoria. La hipomagnesemia favorece además la hiperreactividad bronquial.

Las vitaminas C, E y el  $\beta$ -caroteno, de efecto antioxidante, desempeñan un papel importante en la mejoría clínica y funcional de estos pacientes. El aporte de selenio induce mejoría de la función respiratoria, sobre todo en los fumadores<sup>11</sup>.

Se recomienda la restricción de agua y de sodio en presencia de cor pulmonale.

## 2. Soporte nutricional en la insuficiencia respiratoria aguda (Síndrome de Disfunción Respiratoria Aguda —SDRA— y Lesión Pulmonar Aguda —ALI).

El soporte nutricional pretende cubrir las necesidades de estos pacientes y, además, modular la respuesta inflamatoria pulmonar, reduciendo su intensidad y duración, y disminuyendo el número de infecciones nosocomiales y de fracasos orgánicos<sup>12</sup>.

### 2.1. ¿Qué cantidad y calidad de requerimientos energéticos precisan los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda?

Se recomienda que el 50% del aporte energético se cubra con grasas. Los lípidos tienen numerosas ventajas (alta densidad energética, bajo cociente respiratorio, ausencia de pérdidas renales, rápida captación por el pulmón), son elementos fundamentales de las membranas celulares, aportan ácidos grasos esenciales y se integran en los fosfolípidos del surfactante<sup>13</sup>). No obstante, un aporte excesivo o inadecuado de grasas exacerba los fenómenos inflamatorios, reduce la respuesta inmunológica y aumenta el estrés oxidativo por peroxidación lipídica. A pesar del bajo cociente respiratorio de las grasas, un aporte energético excesivo puede inducir lipogénesis, induciendo gran liberación de CO<sub>2</sub>, aunque este riesgo es menor que en la insuficiencia respiratoria crónica, debido a los cambios del metabolismo intermediario del paciente crítico.

Mayores inconvenientes presenta un aporte excesivo de ácido linoleico<sup>14,15</sup>. Para reducir el aporte del mismo pueden emplearse mezclas o emulsiones estructuradas de triglicéridos de cadena media y de cadena larga (MCT-LCT), o mezclas con aceite de oliva y de colza (ricos en ácido oleico) o con aceites de pescado (ricos en ácidos grasos polinsaturados de la serie  $\omega$ -3). En pacientes con SDRA, una dieta rica en ácido eicosapentanoico,  $\gamma$ -linolénico y antioxidantes redujo la respuesta inflamatoria pulmonar, mejoró la relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, disminuyó los días de ventilación mecánica y la estancia en UCI, reduciendo la aparición de nuevos fallos de órganos<sup>16</sup>.

Debido a la importancia de las funciones no energéticas de la glucosa, un 25% del aporte calórico debe realizarse con este hidrato de carbono.

## 2.2. ¿Cuáles son los requerimientos proteicos de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda?

Los pacientes con LAP/SDRA suelen presentar un alto catabolismo proteico, secundario al síndrome de respuesta inflamatoria. Se recomiendan aportes de 1,4-2 g de proteínas/kg/día. La relación calorías/nitrógeno decrece al aumentar la gravedad del paciente quedando establecida en 80-110:1. Algunos aminoácidos, como la glutamina, la arginina, la carnitina y la taurina son condicionalmente indispensables. Las dietas enriquecidas en alguno de estos aminoácidos (dietas de Farmaconutrición) pueden mejorar el pronóstico de los pacientes al reducir las complicaciones infecciosas<sup>17,18</sup>.

## 2.3. ¿Cuál debe ser el aporte de micronutrientes en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda?

Es importante el aporte de antioxidantes, como  $\alpha$ -tocoferol y selenio. Los niveles de tocoferol, carotenoides, vitamina C y selenio tienden a disminuir tras la agresión, y esta caída se agrava al administrar ácidos grasos poliinsaturados.

Con aporte de grasas con alta relación  $\omega$ -3/ $\omega$ -6, los suplementos de selenio y vitamina E resultan imprescindibles, para evitar la peroxidación lipídica<sup>19,20,21,22,23</sup>.

## Recomendaciones

- Se recomienda una frecuente valoración nutricional en los pacientes con insuficiencia respiratoria (A).
- Los pacientes con insuficiencia respiratoria deben recibir soporte nutricional especializado en muchas ocasiones (B).
- En la insuficiencia respiratoria crónica se recomienda un aporte calórico inferior al gasto energético multiplicado por un factor de 1,2 (B).
- En la insuficiencia respiratoria crónica se recomienda un aporte energético mixto hidratos de carbono/grasas, en el que la proporción de grasas sea del 50%-55% (C).
- El aporte proteico recomendado en la insuficiencia respiratoria crónica estaría comprendido entre 1,0 y 1,2 gr de proteínas/Kg/día (C).
- Debe prestarse atención al aporte de potasio, fósforo, magnesio y antioxidantes en los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica (C).
- Se recomienda la utilización de una dieta enriquecida en ácido eicosapentanoico,  $\gamma$ -linolénico y antioxidantes en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (B). Las dietas enriquecidas en otros fármacos nutrientes (arginina, glutamina) pueden ser también beneficiosas (C).
- Se recomienda un aporte hiperproteico (1,4-2,0 gr/Kg/d) en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (B).
- Se recomienda el aporte de antioxidantes en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (B).

## Referencias

1. Planas M, Burgos R: Nutrición e insuficiencia respiratoria. *Nutr Hosp* 2000, 15 (suppl. 1):93-100.
2. Lanbo C, Prescott E, Lange P y cols.: Prognostic value of nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999, 160:1856-1881.
3. Miguel Díez J, Grau Carmona T, Izquierdo Alonso JL: Papel de la nutrición en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Med Clin (Barc)* 1998, 110:307-316.
4. Schols AMWJ: Nutrition in chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Pulm Med* 2000, 6:110-116.
5. Ezzell L, Jensen GL: Malnutrition in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr* 2000; 72:1415-1416.
6. ASPEN BOARD OF DIRECTORS: Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatric patients. *JPEN* 2002; 26:(suppl. 1):63SA-65SA.
7. Tanchoco CC, Castro CM, Villadolid MF y cols.: Enteral feeding in stable chronic obstructive disease patients. *Respirology* 2001, 6:43-50.
8. Engelen MPKJ, Wouters EFM, Deutz NEP y cols.: Factors contributing to alterations in skeletal muscle and plasma amino acid profiles in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr* 2000, 72:1480-1487.
9. Hu G, Cassano PA: Antioxidants nutrients and pulmonary function: The Third National Health and Nutrition examination Survey (NHANES III). *Am J Epidemiol* 2000, 151:975-981.
10. Ferreira IM, Brooks D, Lacasse Y y cols.: Nutritional supplementation for stable chronic obstructive pulmonary disease (Cochrane Review). In *The Cochrane Library*, 1, 2002.
11. Smit HA: Chronic obstructive pulmonary disease, asthma and protective effects of food intake: from hypothesis to evidence. *Respir Res* 2001, 2:261-264.
12. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL y cols.: The American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trials coordination. *Am J Respir Crit Care Med* 1994, 149:818-824.
13. Zaloga GP: Dietary lipids. Ancestral ligands and regulators of cell signaling pathways. *Crit Care Med* 1999, 27:1646-1648.
14. Suchner U, Katz DP, Fürst P y cols.: Effects of intravenous fat emulsions on lung function in patients with acute respiratory distress syndrome or sepsis. *Crit Care Med* 2001, 29:1569-1574.
15. Moore FA: Caution: Use fat emulsions judiciously in intensive care patients. *Crit Care Med* 2001, 29:1644-1645.
16. Gadek GE, DeMichele SJ, Karlstad MD y cols.: Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid,  $\gamma$ -linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 1999, 27:1409-1420.
17. Galbán C, Montejo JC, Mesejo A y cols.: An immune-enhancing enteral diet reduces mortality rate and episodes of bacteremia in septic intensive care unit patients. *Crit Care Med* 2000, 28:643.
18. Caparrós T, López J, Grau T: For the Working Group on metabolism and nutrition of the SEMICYUC. Early enteral nutrition in critically ill patients with a high-protein diet enriched with Arginine, fiber and antioxidants compared with a standard high-protein diet. The effect on nosocomial infections and outcome. *JPEN* 2001, 25:299-309.
19. Goode HF, Couley HC, Walker BE y cols.: Decreased antioxidant status and increased lipid peroxidation in patients with septic shock and secondary organ dysfunction. *Crit Care Med* 1995, 23:646-651.
20. Metniz PG, Bartens C, Fischer M y cols.: Antioxidant status in patients with acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 1999, 25:134-136.
21. Grinble RF: Interaction between nutrients, pro-inflammatory cytokines and inflammation. *Clinical Science* 1996, 91:121-130.
22. Linseisen J, Hoffmann J, Lienhard KW y cols.: Antioxidant status of surgical patients receiving TPN with an  $\omega$ -3-fatty acid-containing lipid emulsion supplemented with  $\alpha$ -tocopherol. *Clin Nutr* 2000, 19:177-184.
23. Dupont IE: Peroxidation of lipid emulsions: effects of changes in fatty acid pattern and  $\alpha$ -tocopherol content on the sensitivity to peroxidative damage. *Clin Nutr* 1999, 18:113-116.