

Original

Valoración de la ingesta de nutrientes y energía en paciente crítico bajo terapia nutricional enteral

J. Abilés, G. Lobo, A. Pérez de la Cruz, M. Rodríguez, E. Aguayo, M. A. Cobo, R. Moreno-Torres, A. Aranda*, J. Llopis*, C. Sánchez* y E. Planells*

Unidades de Nutrición y Cuidados Críticos. Hospital Virgen de las Nieves. *Universidad de Granada. Granada. España.

Resumen

Introducción y objetivos: El enfermo crítico es especialmente susceptible a la desnutrición debido a que su situación hipermetabólica conlleva a un aumento de los requerimientos nutricionales, que muchas veces no se cubren con el aporte de las fórmulas enterales suministradas. El estudio de la ingesta nutricional resulta imprescindible en este tipo de paciente para conocer en qué medida se cubren sus necesidades energético-nutricionales, mejorando y monitorizando la terapia clínico-nutricional a seguir de la manera más personalizada posible.

Metodología: Es un estudio retrospectivo en el que se evaluaron todos los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Virgen de las Nieves desde enero a diciembre de 2003, mayores de 18 años bajo tratamiento nutricional enteral. Se estudiaron un total de 90 pacientes (52 hombres y 38 mujeres), el 81% de los mismos eran mayores de 50 años de edad, el 57% tuvieron estancias superiores a 8 días con una mortalidad del 21%.

Se valoró la ingesta desde el ingreso y durante todo el período de hospitalización.

Los requerimientos energéticos se calcularon a partir de la fórmula de Long modificada y se compararon las ingestas de micronutrientes con las recomendaciones generales existentes tanto para la población española como la europea la americana, y los requerimientos vitamínicos para pacientes en estado grave.

Resultados: En la figura 1 se presentan los porcentajes de ingestas medias de energía y nutrientes con relación a los requerimientos teóricos calculados para ambos sexos. El aporte energético medio fue para los hombres de 1.326 cal y de 917 cal para las mujeres.

Con respecto a la ingesta de macronutrientes, los valores encontrados tanto para las proteínas como para las grasas y los carbohidratos fueron inferiores al 50% de los requerimientos en ambos sexos.

Correspondencia: Dr. J. Abilés
Unidades de Nutrición y Cuidados Críticos.
Hospital Virgen de las Nieves.
Granada.
Recibido: 26-IV-2004.
Aceptado: 12-VI-2004.

NUTRIENTS AND ENERGY INTAKE ASSESSMENT IN THE CRITICALLY ILL PATIENT ON ENTERAL NUTRITIONAL THERAPY

Abstract

Introduction and objectives: The critically ill patient is especially susceptible to malnutrition due to his/her hypermetabolic state that leads to an increase in the nutritional requirements, which many times are not compensated with the administered enteral formulas. The assessment of nutritional intake is essential in this kind of patients to know to what level their energetic and nutritional requirements are fulfilled, improving and monitoring in the most individualized possible way to indicated clinical and nutritional therapy.

Methodology: This is a retrospective study in which all patients admitted to the Intensive Care Unit of Virgen de las Nieves Hospital were studied from January to December of 2003, aged more than 18 years, and on enteral nutrition. A total of 90 patients (52 men and 38 women) were studied, 81% of which were older than 50 years, and 57% had hospital stays longer than 8 days, with a 21% mortality rate.

Intake was assessed from time of admission and throughout the whole hospitalization period.

Energetic requirements were calculated according to the modified Long's formula and micronutrients intakes were compared to existing general recommendations for the Spanish, European and American populations, and to vitaminic requirements in critically ill patients.

Results: Percentages of mean energy and nutrients intakes in relation to theoretical calculated requirements for both genders are presented in figure 1. Mean energy intake was 1,326 cal in men and 917 cal in women.

With regards to micronutrients intake, the values found for proteins, fats, and carbohydrates were lower than 50% of the requirements for both genders.

The percentage of adequacy as referred to requirements for vitamins and minerals intake is shown in fi-

En la figura 2 se observa el porcentaje de adecuación a los requerimientos en el consumo de vitaminas y minerales. Las recomendaciones utilizadas para referencia corresponden a ingestas suficientes para cubrir requerimientos de individuos sanos, por lo tanto, los valores obtenidos en nuestro estudio muestran una adecuación superior al 75%, salvo casos particulares como la vitamina A y el magnesio.

Sin embargo al observar la figura 3, el cual nos muestra la adecuación de las ingestas vitamínicas a las dosis recomendadas para pacientes enfermos, la ingesta es inferior al 25% de lo requerido en todos los casos, estas deficiencias repercuten de manera significativa en la cicatrización, el sistema inmune, el cardiovascular y el nervioso así como en el metabolismo del resto de macronutrientes, provocando un desequilibrio en el sistema antioxidante y empeorando la situación clínica del paciente.

Conclusiones: El presente estudio nos confirma la necesidad de monitorizar de una manera personalizada las necesidades nutricionales en el paciente crítico y adaptar las recomendaciones a sus cambios metabólicos, ya que las mismas no están claramente definidas para estas situaciones en la actualidad. Es necesario aportar dosis de micronutrientes que se acerquen más a sus necesidades y así preservar o mejorar el estado nutricional y el equilibrio del sistema antioxidante, haciendo más eficaz el tratamiento clínico aplicado.

(Nutr Hosp 2005, 20:110-114)

Palabras clave: *Pacientes críticos. Dosis de micronutrientes. Terapia nutricional enteral.*

Introducción

La enfermedad crítica es una situación patológica grave, con riesgo vital inmediato y afección de múltiples órganos, que dependen de medidas extraordina-

rias de soporte tales como ventilación mecánica y nutrición artificial entre otros¹.

Esta situación puede incrementar drásticamente la producción de radicales libres de oxígeno y llevar a una situación de estrés oxidativo (EO), que incluye

gure 2. Reference recommendations used correspond to sufficient intakes to cover the healthy individual requirements, therefore, the values obtained in our study show and adequacy greater than 75%, with the exception of particular elements such as vitamin A and magnesium.

However, by taking a look at figure 3, which shows the adequacy of vitamins intake at recommended doses for sick patients, the intake is lower than 25% of the requirements in all cases, and these deficiencies significantly interfere with wound healing, the immune, cardiovascular and nervous systems, as well as with metabolism of the remaining macronutrients leading to an unbalanced situation of the antioxidant system, worsening the patient's clinical status.

Conclusions: the present study confirms the need for monitoring individually the nutritional requirements in the critically ill patient and adapting recommendations to his/her metabolic changes, since currently these recommendations are not clearly defined for these situations. It is necessary to provide micronutrients doses closer to the patient's demands, so that the nutritional status and the balance of the antioxidant system may be preserved or improved, making the adopted clinical treatment more effective.

(Nutr Hosp 2005, 20:110-114)

Key words: *Critically ill patient. Micronutrients doses. Enteral nutritional therapy.*

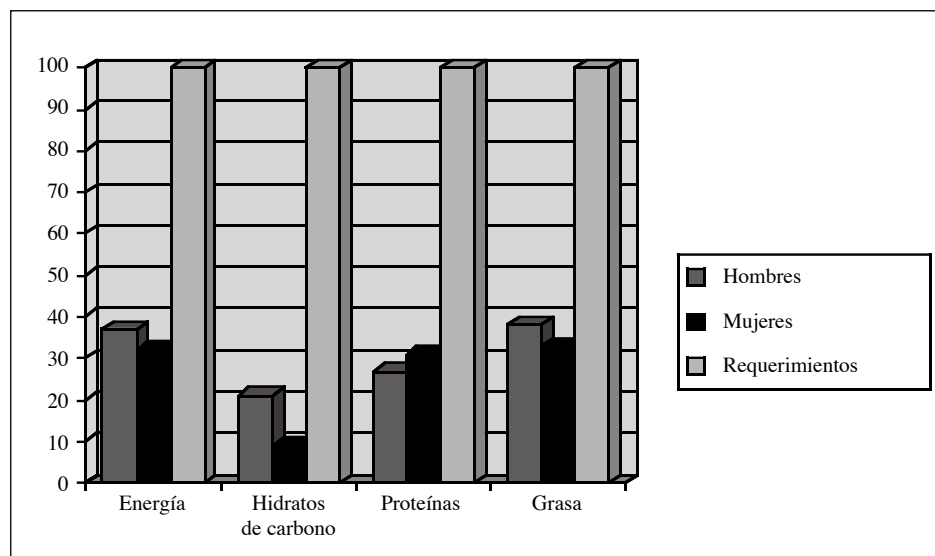


Fig. 1.—Adecuación de la ingesta de energía y macronutrientes con relación a los requerimientos calculados.

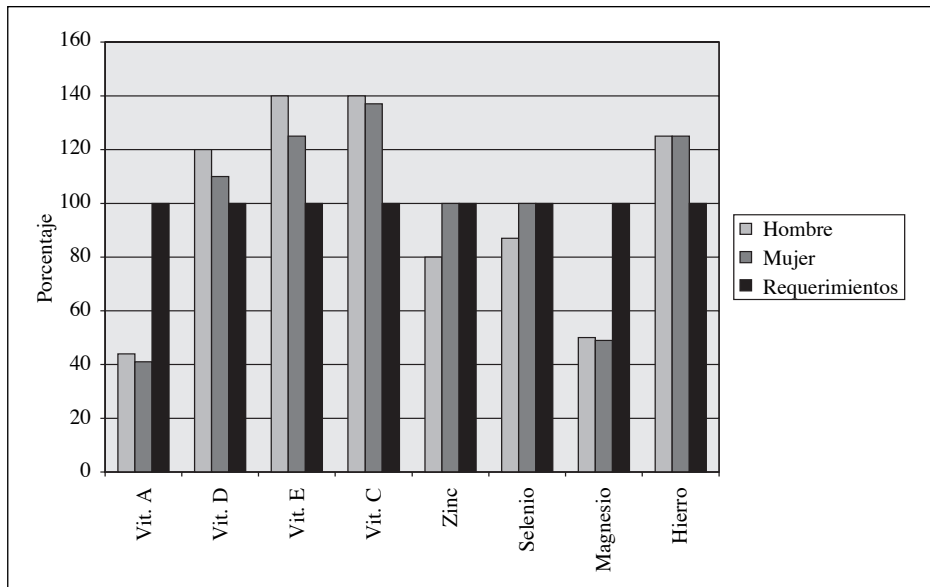


Fig. 2.—Adecuación de la ingesta de micronutrientes con relación a las recomendaciones para la población española.

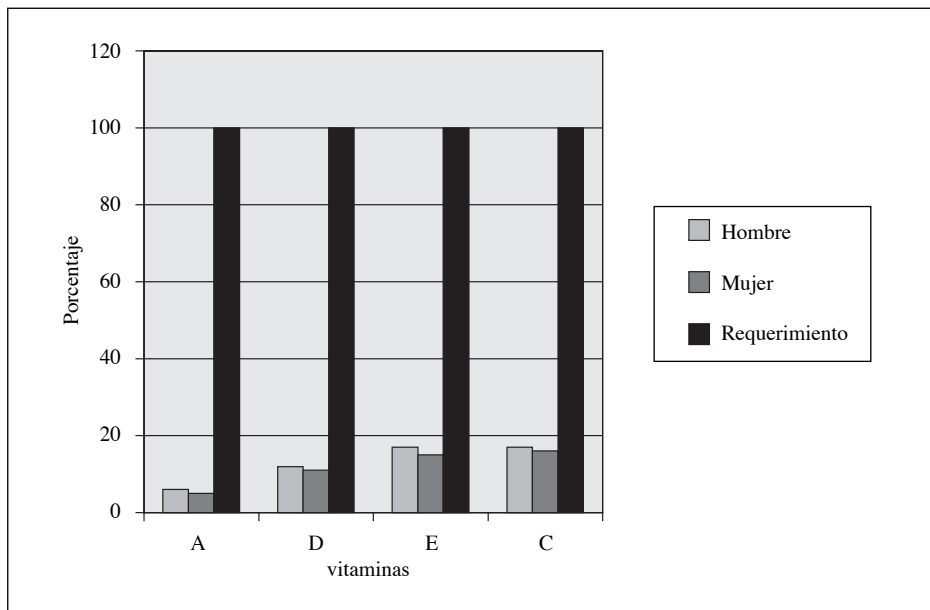


Fig. 3.—Adecuación de vitaminas con relación a los requerimientos para pacientes con injurias severas.

activación de células fagocíticas del sistema inmune, producción de óxido nítrico por el endotelio vascular, liberación de iones de hierro, cobre y metaloproteínas y peligro vascular¹.

Una inadecuada nutrición es un factor determinante del EO, siendo conocido que las deficiencias nutricionales de algunos micronutrientes relacionadas con el sistema de defensa antioxidante (magnesio, selenio, zinc, cobre, vitaminas A, C, E, entre otros) y el exceso de otros como el hierro se encuentra relacionados con alteraciones metabólicas ligadas a incrementos en la producción de radicales libres con el consiguiente daño oxidativo^{2,3}.

El enfermo crítico es especialmente susceptible a un déficit de nutrientes, ya que la condición hipermetabóli-

ca del mismo conlleva a un aumento de los requerimientos nutricionales que muchas veces no se cubren con el aporte de la fórmula estándar suministrada⁴.

Si bien se han realizado grandes esfuerzos para determinar las recomendaciones totales de energía y proteínas, y el consumo diario de micronutrientes necesarios para prevenir la aparición de deficiencias específicas, cabe destacar que las ingestas recomendadas para pacientes críticos no están claramente definidas, siendo aún motivo de constante evaluación. No existe un consenso nacional ni internacional de requerimientos específicos de vitaminas, minerales y elementos traza, aunque se considera que están incrementados ante situaciones graves⁵.

El estudio de la ingesta en éste tipo de pacientes resulta imprescindible para conocer en que medida se cubren sus necesidades energético-nutricionales y detectar posibles carencias en el consumo de nutrientes que puedan desequilibrar el sistema antioxidante, lo que nos permitirá adoptar medidas correctoras preventivas.

Metodología

Es un estudio retrospectivo en el que se evaluaron todos los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Virgen de las Nieves desde enero a diciembre de 2003, mayores de 18 años y bajo tratamiento nutricional enteral. Se estudiaron un total de 90 pacientes (52 hombres y 38 mujeres), el 81% de los mismos eran mayores de 50 años de edad, el 57% tuvieron estancias superiores al 8 días con una mortalidad del 21%.

Se valoró la ingesta desde el ingreso y durante todo el período de hospitalización, según las fórmulas comerciales prescritas y el volumen aportado al paciente detallado en las gráficas de nutrición enteral.

Los requerimientos energéticos se calcularon a partir de la fórmula de Long modificada². Dado que la etiología del paciente crítico es muy variada y que las recomendaciones actuales para individuos enfermos son muy escasas, hemos realizado un estudio comparativo de ingestas de micronutrientes dependiendo de las recomendaciones generales existentes tanto para la población española como la europea y la americana⁶⁻⁸; lo que nos aportaría datos para calcular la razón ingesta real/requerimientos, dependiendo de las recomendaciones empleadas.

Resultados y discusión

En la figura 1 se presentan los porcentajes de ingestas medias de energía y micronutrientes con relación a los requerimientos teóricos calculados para ambos sexos. El aporte energético medio fue para los hombres de 1.326 cal. y de 917 cal. para las mujeres, lo que representa un 37% y 32% de las necesidades calóricas. Resultados similares fueron observados por Farriol Gil y cols.⁹, quienes encontraron que los pacientes con quemaduras graves tenían una ingesta media de energía 40% inferior al teórico. Asimismo Rubinson L. Y cols.¹⁰ observaron una ingesta calórica en pacientes críticos del 49% con respecto a las recomendaciones del American College of Chest Physicians guidelines, asociándola con un mayor riesgo de infecciones nosocomiales. Es necesario un aporte calórico adecuado y oportuno en éstos pacientes para prevenir la malnutrición o revertirla. La baja ingesta media encontrada en nuestro estudio puede deberse al pequeño volumen (500 ml) con que se comienza la alimentación en los pacientes, ya que debe hacerse en forma gradual para evitar complicaciones cardiovasculares, pulmonares y metabólicas.

Con respecto a la ingesta de macronutrientes, los valores encontrados tanto para las proteínas como para las grasas y los carbohidratos fueron inferiores al 50% de los requerimientos en ambos sexos, apreciándose en éstos últimos una gran diferencia entre el consumo de hombres y mujeres (106 mg y 37 mg, respectivamente). Esto puede responder al hecho de que la mayoría de los hombres del estudio presentaron alguna patología respiratoria, por lo que recibían alimentación baja en hidratos de carbono.

En la tabla I se muestran las ingestas medias tanto en hombres como en mujeres de vitaminas y minera-

Tabla I
Ingesta media de micronutrientes en pacientes críticos con relación a las recomendaciones existentes

Nutrientes	Ingesta media		Recomendaciones						
	Hombre	Mujer	Población española		PRI ¹		IDR ²		Injurias severas ³
			Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre/Mujer
Vitamina A (µg)	441	411	1.000	800	700	600	900	700	7.500
Vitamina D (µg)	6	5,5	5	5	15	10	10-15	10-15	50
Vitamina E (mg)	17	15	12	12	>4	>3	15	15	100
Vitamina C (mg)	85	82	60	60	45	45	90	75	500
Zinc (mg)	12	15	15	15	9,5	7	11	8	-
Selenio (µg)	48	55	-	-	55	55	55	55	-
Magnesio (mg)	174	148	350	300	-	-	420	320	-
Hierro (mg)	12,5	12,7	10	10	9	8	8	8	-

¹ Ingestas recomendadas para Europa (PRI, *Population Recommendation Intakes*) 1992.

² Ingestas recomendadas para la población estadounidense y canadiense (RDIs, *Dietary Reference Intakes*) 2001.

³ Requerimientos vitamínicos de pacientes críticos con o sin sepsis, 1982.

les, así como los valores recomendados para la población Española⁶, la Europea (*Population Recommendation Intakes PRI*)⁷, la Americana (*Dietary Reference Intake RDIs*)⁸ y los requerimientos vitamínicos para pacientes críticos¹¹.

El aporte medio de vitaminas en relación con las ingestas recomendadas por los tres organismos en estudio presenta valores inferiores para la vitamina A y para la vitamina D según las IDR y PRI. No así el caso de las vitaminas C y E, cuyas ingestas superan ampliamente las recomendaciones, tanto en hombres como en mujeres.

Al comparar las ingestas medias de vitaminas con los requerimientos específicos para pacientes con patologías severas con o sin sepsis se observan valores muy bajos para todas las vitaminas analizadas.

Respecto al consumo de minerales, tanto el zinc como el selenio y el hierro, presentan cifras iguales o superiores a las de referencia. Solo la ingesta de magnesio fue deficiente con valores muy por debajo de lo recomendado en ambos géneros.

En la figura 2 se observa el porcentaje de adecuación a los requerimientos en el consumo de vitaminas y minerales. Las recomendaciones utilizadas como referencia corresponden a ingestas suficientes para cubrir requerimientos de individuos sanos, por lo que la comparación con el paciente crítico no contempla el aumento de las necesidades por la propia injuria y el estrés. Por lo tanto, los valores obtenidos en nuestro estudio muestran una adecuación superior al 75% en casi todos los micronutrientes, salvo casos particulares como la vitamina A y el magnesio cuyas deficiencias podrían repercutir de manera significativa en el caso de la primera en el mantenimiento de las membranas celulares, en la estabilidad de los epitelios, en la cicatrización y en el sistema inmune^{12,13}; asimismo la deficiencia de magnesio se relaciona con alteraciones en sistemas tan importantes como el cardiovascular, inmune, nervioso así como en el metabolismo del resto de micronutrientes¹⁴⁻¹⁷.

Sin embargo al observar la figura 3, el cual nos muestra la adecuación de las ingestas vitamínicas a las dosis recomendadas para pacientes enfermos es inferior al 25% en todos los casos.

Por lo tanto, el presente estudio nos confirma la necesidad de monitorizar de una manera personalizada los requerimientos nutricionales en el paciente crítico, ya que las recomendaciones para estas situaciones no están claramente definidas en la actualidad. Asimismo es importante aportar dosis de micronutrientes que se acer-

quen más a sus necesidades y así preservar o mejorar el estado nutricional y el equilibrio del sistema antioxidante, haciendo más eficaz el tratamiento clínico aplicado.

Referencias

1. Elieen M y cols.: Antioxidant in critical illness. *Archives of surgery* 2001, 136:1201-1211.
2. Mataix J: Nutrición y estrés oxidativo. En: *Nutrición y alimentación humana*. Ed. Ergón 2002, 1047-1064.
3. Marino P: El libro de la UCI. Ed. Masson 33-51, Barcelona (España) 2002.
4. Baines M, Shenkin A: Lack of effectiveness of short-term intravenous micronutrient nutrition in restoring plasma antioxidant status after surgery. *Clinical nutrition* 2002, 21 (2):145-15
5. American Society of Parenteral and Enteral nutrition: Guía para el uso de la nutrición enteral y parenteral en pacientes adultos. *Nutrición Clínica* 1994, 3(4).
6. Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española. Instituto de Nutrición, Univ. Granada, 1998.
7. Ingestas recomendadas de proteína, vitaminas y minerales para Europa (PRI, population Recommendation Intakes), 1999.
8. Dietary reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Bromine, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Molybdenum, Nickel, Silicon, vanadium and Zinc. Standing Committee on Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board and Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington D.C.; 2001.
9. Farriol Gill M, Venereo Y, Company C y cols.: Ingesta de antioxidantes en pacientes con quemaduras graves. *Nutrición Hospitalaria* 2003, (18)(Supl. 1).
10. Rubinson L, Diette GB, Song X, Brower RG, Krishnan J A. Low caloric intake is associated with nosocomial bloodstream infections in patients in the medical intensive care unit. *Crit Care Med* 2004; 32(2):350-7.
11. Fisher JE: Vitamin Requirement of Seriously Injured Patients with and without Sepsis. Report of the Tirth Ross Conference on Medical Research. Ed. Ross Laboratories, Columbus 1982. Original no consultado compendiado en Mora R, Soporte Nutricional especial. Ed. Panamericana 243, Bogotá (Colombia) 1997.
12. Olson, JA y cols.: Vitaminas liposolubles. En: *Conocimientos Actuales en Nutrición*. Ed. CONIN 256-392. Santiago de Chile, 1998.
13. McLaren DS: Vitamin A deficiency disorders. *J Indian Med Assoc* 1999, 97(8):320-3.
14. Sánchez-Morito N, Planells E, Aranda P, Llopis J: Magnesium-manganese interactions caused by magnesium deficiency in rats. *J Am Coll Nutr* 1999, 18(5):475-80.
15. Jiménez A, Planells E, Aranda P, Sánchez-Viñas M, Llopis J: Changes in bioavailability and tissue distribution of selenium caused by magnesium deficiency in rats. *J Am Coll Nutr* 1997, 16(2):175-80.
16. Planells E, Llopis J, Peran F, Aranda P: Changes in tissue calcium and phosphorus content and plasma concentrations of parathyroid hormone and calcitonin after long-term magnesium deficiency in rats. *J Am Coll Nutr* 1995, 14(3):292-8.
17. Planells E, Aranda P, Llopis J. Effect of chronic mg deficiency on mitochondrial selenium and glutathione peroxidase content in different rat brain structures. En *Metal Ions in Nutrition and Metabolism Research*, 2000.