

## Artículo

# Nutrición artificial en la insuficiencia renal aguda

F. J. Jiménez Jiménez\*, J. Lopez Martinez\*\* y J. A. Sanchez-Izquierdo Riera\*\*\*

\*Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.. \*\*Hospital Severo Ochoa. Leganés (Madrid). \*\*\*Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

## Resumen

El soporte nutricional en los pacientes críticos que presentan insuficiencia renal aguda ha sido motivo de cambio en los últimos años. Ello es debido al empleo cada vez más frecuente y precoz de las técnicas de depuración extrarenal. Las modificaciones en la pauta de soporte nutricional y metabólico destinadas a evitar la progresión del fracaso renal, recomendadas clásicamente, no tendrían indicación en estas situaciones salvo en los casos no tratados con alguna de las técnicas depurativas. El aporte proteico, por lo tanto, deberá ser adecuado a la situación clínica, no recomendándose ya el empleo de las formulaciones de aminoácidos compuestas exclusivamente por aminoácidos esenciales. La administración de glucosa no sería diferente a la recomendada en otras situaciones. La infusión de lípidos tendría un límite máximo de 1 gr/Kg/día.

El empleo de dietas estándar, por tanto, no plantea problemas si los pacientes están siendo tratados con técnicas de depuración. No obstante, la relación entre el flujo de sustratos a través de las membranas de diálisis y su efecto sobre la demanda de nutrientes está aún sin establecer de manera clara. Es probable que se requiera un incremento del aporte de nutrientes con el fin de contrarrestar la pérdida obligada por las técnicas de depuración. A la inversa, queda también por estudiar el papel de dichas técnicas como vía adecuada para el soporte nutricional en los pacientes críticos.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:18-21)

Palabras clave: *Insuficiencia renal aguda. Pacientes críticos. Dietas estándar.*

## ARTIFICIAL NUTRITION IN ACUTE RENAL FAILURE

### Abstract

Nutritional support in critically ill patients that present with acute renal failure has been a matter of change in recent years. This is due to the increasing and earlier use of extrarenal depuration techniques. Modifications in nutritional and metabolic support regimen aimed at preventing renal failure progression, classically recommended, would not have an indication in these situations but in cases not treated with one of these depurative techniques. Thus, protein intake should be appropriate to the clinical situation, and formulations compounded exclusively by essential amino acids are no longer recommended. Glucose administration should not be different from that recommended in other conditions. Lipids infusion should have a maximum limit of 1 g/kg/day.

Thus, the use of standard diets is not problematic in patients treated with depurative techniques. However, the relationship between substrates flow through dialysis membranes and its effect on nutrients demands has not been fully established yet. It is likely that an increase in nutrients intake may be necessary to counteract the obliged loss by depurative techniques. The other way around, the role of these techniques as an appropriate way for nutritional support in critically ill patients remains to be studied.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:18-21)

Key words: *Acute renal failure. Critically ill patients. Standard diets.*

El soporte nutricional en el fracaso renal agudo está sometido a controversia. No está demostrado que una hiperalimentación intravenosa total precoz disminuya la morbi-mortalidad de los pacientes con insuficiencia renal aguda. No obstante, este tipo de tratamiento nutricional permitirá el aporte de los nutrientes necesarios para evitar una mayor desnutrición, dado el grado de hipercatabolismo que presentan estos pacientes<sup>1</sup>.

**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

La terapia nutricional debe alcanzar los siguientes objetivos: 1) limitar el catabolismo proteico y la pérdida de masa magra, 2) prevenir la sobrehidratación y 3) minimizar la acumulación de compuestos nitrogenados en la sangre<sup>2</sup>.

### 1. ¿Cuáles son los requerimientos energéticos en los pacientes con insuficiencia renal aguda?

El aporte calórico puede oscilar entre 30-50 kcal/kg/día. Si el paciente se encuentra en situación de agresión, como suele ser la norma en el fracaso renal agudo, se debe aplicar la relación calorías no proteicas/gr de N correspondiente a su grado de estrés. La medición del gasto energético mediante calorimetría indirecta es importante en estos pacientes debido al hipercatabolismo que presentan.

Se debe aportar glucosa en cantidad similar a otras situaciones clínicas (3-5 g/kg/d), con un seguimiento estricto de las cifras plasmáticas de glucosa. Es imprescindible considerar las posibles pérdidas o ganancias de glucosa cuando se efectúan técnicas de depuración, tanto discontinua como continua. La utilización de soluciones con dextrosa en las técnicas de depuración (en el baño de diálisis, o en las soluciones de diálisis peritoneal, líquido de diálisis y soluciones de reposición) supone un importante aporte de glucosa.

Los lípidos deben aportarse al menos 2 veces por semana para evitar el déficit de ácidos grasos esenciales. La infusión de grasas debería limitarse a 1gr/kg/d. Los lípidos no deberían emplearse si los niveles plasmáticos de triglicéridos son superiores a 250-300 mg/dl.

En cuanto al tipo de lípidos a administrar, la experiencia con el empleo de los triglicéridos de cadena larga (TCL) dentro de la nutrición parenteral es muy amplia. Algunos autores en la actualidad aconsejan utilizar dietas enriquecidas en ácidos grasos de la serie omega-3<sup>3</sup>.

### 2. ¿Cuáles son las necesidades de proteínas en los pacientes con insuficiencia renal aguda?

El nitrógeno derivado de los aminoácidos durante la degradación proteica se convierte en urea. Por ello, el grado de catabolismo proteico puede no ser valorado adecuadamente si no se recurre al cálculo de la "aparición de nitrógeno ureico (ANU)". El ANU indica el nitrógeno ureico que se elimina (orina, dializado, drenajes, etc...) y considera también el cambio producido en el nitrógeno ureico corporal. La medición del ANU (tabla I) es imprescindible para ajustar las necesidades diarias de proteínas en los pacientes con insuficiencia renal aguda.

En pacientes con ANU inferior a 5 g/d, se deben aportar entre 0,6-0,8 gramos de proteínas/kg/d. En este grupo, el objetivo del tratamiento es minimizar la ureagenesis y prevenir la necesidad de diálisis, si bien

**Tabla I**

*Ecuación para el cálculo de la aparición de nitrógeno ureico (ANU)*

Ecuación 1:

$$\text{ANU (g/d)} = \text{NUU(g/d)} + \text{NUD(g/d)} + \text{CU(g/d)}$$

Ecuación 2:

$$\text{CU (g/d)} = \text{NUSa-NUSi(g/l)} \times \text{Pi kg/d} \times (0,60 \text{ l/kg}) + \text{Pa-Pi(kg/d)} \times \text{NUSa(g/l)} \times 1,0 \text{ l/kg}$$

Ecuación 3:

$$\text{Gasto total de N (g/d)} = 0,97 \times \text{ANU (g/d)} + 1,93$$

Donde:

ANU = Aparición de nitrógeno ureico

NUU = Nitrógeno ureico urinario

NUD = Nitrógeno ureico en líquido de diálisis

CUS = Cambios en el "pool de urea orgánica"

NUSa = Nitrógeno ureico en sangre actual

NUSi = Nitrógeno ureico en sangre inicial

Pa = Peso actual en kg

Pi = Peso inicial en kg

0,97 = Factor de corrección

1,93 = Pérdidas de nitrógeno no ureico

este aporte no debe emplearse más de 1-2 semanas. Cuando el ANU sea de 5 a 10 g/d, la ingesta de proteínas se aumentará a valores de 0,8 a 1,2 g/kg/d. Si el ANU es mayor de 10 gr/d se requieren aporte proteico más elevados: entre 1,2-1,5 g/kg/d.

Los pacientes con insuficiencia renal aguda que estén malnutridos y con situación hipercatabólica deben recibir entre 1,5 y 1,8 gramos de proteínas/kg/d<sup>4</sup>.

Por lo que respecta a la calidad de los aminoácidos que deben ser aportados en estos pacientes, el consenso actual es el de emplear soluciones de mezclas de aminoácidos esenciales y no esenciales, con una relación esenciales/no esenciales comprendida entre 2:1 y 4:1 y con un aporte medio de 1-1,2 g de aminoácidos/kg de peso. El empleo exclusivo de soluciones de aminoácidos esenciales se acompaña de hiperamonemia y encefalopatía metabólica secundarias<sup>5</sup>, por lo que la utilización de esta pauta nutricional se considera obsoleta.

El incremento en el aporte de aminoácidos de cadena ramificada (0,5-0,6 g/kg/d) parece ser beneficioso, dado que mejora el balance nitrogenado. Otros aminoácidos como tirosina, histidina y taurina son deficitarios en los pacientes con insuficiencia renal aguda, por lo que también sería recomendable su aporte en cantidades superiores a las habituales en otros pacientes. La administración de suplementos de glutamina (a dosis de 0,3 g/kg/d) puede tener igualmente efectos beneficiosos (algunos autores han descrito un descenso de la mortalidad en pacientes con insuficiencia renal en el seno de fracaso multiorgánico, tratados con glutamina<sup>6</sup>).

### 3. ¿Debe modificarse el aporte nitrogenado cuando los pacientes son tratados con hemodiálisis?

Durante la hemodiálisis con membranas convencionales se han apreciado pérdidas de 6-8 gramos de aminoácidos en pacientes que se encuentran en situación de ayuno. Esta cantidad se incrementa hasta 8-12 gramos si el paciente está comiendo (incluso hasta 12-20 gr. en algunos casos).

En pacientes tratados con nutrición parenteral, las pérdidas de aminoácidos durante la diálisis suelen alcanzar el 10% de la cantidad de aminoácidos administrados<sup>7</sup>.

Por todo ello, el aporte nitrogenado necesita ser modificado en los pacientes que reciben hemodiálisis.

### 4. ¿Que aporte de vitaminas y oligoelementos requieren los pacientes con insuficiencia renal aguda?

El suplemento de vitamina C en grandes cantidades puede resultar necesario debido a la pérdida de oxalato en estos pacientes (se sugiere un aporte mínimo de 60-100 mg/día). También se recomiendan aportes mínimos para la piridoxina (5-10 mg/d) y el ácido fólico (1 mg/d).

En cuanto a las vitaminas liposolubles, las vitaminas A y D requieren una implicación renal en su degradación y síntesis respectivamente. Es necesario el aporte de vitamina D y de 1-25 hidroxicolecalciferol.

### 5. ¿Existe una fórmula de nutrición enteral idónea para ser empleada en los pacientes con insuficiencia renal aguda?

Las dietas estándar, diseñadas para los pacientes sin fallo renal, presentan el inconveniente de su elevado contenido en electrolitos (sobre todo, fósforo y potasio) y un contenido proteico que puede ser elevado para la situación de insuficiencia renal. Este tipo de dietas pueden ser utilizadas en los pacientes sometidos a técnicas de depuración.

Las fórmulas enterales específicas para insuficiencia renal, cuyas características principales son el bajo contenido proteico, la elevada densidad energética (2 cal/ml) y la reducción en los aportes de sodio, potasio y fósforo, pueden estar indicadas en pacientes con disfunción/fracaso multiorgánico sometidos a técnicas de depuración.

Las dietas elementales que contienen sólo aminoácidos esenciales mas histidina no se emplean en la actualidad, habiendo sido reemplazadas por formulas enterales completas<sup>8,9</sup>.

### 6. ¿Las técnicas de depuración pueden utilizarse para el aporte de nutrientes?

La hemodiafiltración veno-venosa continua es la técnica de depuración más habitualmente empleada

en los pacientes críticos con insuficiencia renal aguda. Desde el punto de vista nutricional, esta técnica remueve grandes cantidades de fluidos, urea y otros solutos, y permite, en consecuencia, un aporte proteico adecuado.

En la actualidad se ha introducido el concepto de *hemodialisis nutricional*. Esta técnica se refiere a la utilización de nutrientes añadidos al dializado durante la sesión de hemodiálisis. No obstante, para que sea eficaz el flujo del dializador debe reducirse a 50 ml/min, lo que puede tener como consecuencia que la hemodiálisis sea ineficaz en la extracción de productos nitrogenados. Sin embargo, el empleo de un flujo bajo continuo (< 15 ml/min) junto con el aporte de nutrientes al dializado, puede ser eficaz como terapia nutricional, ya que según algunos autores se puede absorber hasta un 97% de la glucosa y los aminoácidos añadidos al dializado<sup>10</sup>.

### Recomendaciones

- En los pacientes con insuficiencia renal aguda, el aporte de glucosa debe ser similar al recomendado en otras situaciones clínicas (3-5 gr/kg/día) (C).
- La infusión de grasas debería limitarse a 1gr/kg/d, suspendiendo el aporte de lípidos en caso de hipertrigliceridemia (>300 mg/dl). (C).
- El aporte proteico debe adecuarse a la situación clínica y a la situación catabólica valorada por la "aparición de nitrógeno ureico" (ANU) (B).
- No deben utilizarse formulaciones de aminoácidos compuestas exclusivamente por mezclas de aminoácidos esenciales (A).
- El aporte de aminoácidos como tirosina, histidina, taurina y aminoácidos ramificados debería realizarse en cantidades superiores a las recomendadas para otros pacientes (C).
- También se recomienda el empleo de suplementos de glutamina (B).
- Debido a las pérdidas apreciadas durante el procedimiento, el aporte proteico debe ser incrementado en los pacientes tratados con hemodiálisis (C).
- Es importante la valoración del aporte de vitaminas A, C y D (A).
- El empleo de dietas estándar de nutrición enteral no plantea problemas si los pacientes están siendo tratados con técnicas de depuración (B).
- Las dietas enterales adaptadas a la insuficiencia renal podrían estar indicadas si los pacientes se encuentran en situación de fracaso multiorgánico y está siendo tratado con técnicas de depuración (C).
- Las técnicas de depuración podrían ser empleadas para el aporte de nutrientes (C).

### Referencias

1. Compher C, Mullen JL, Barker C: Nutritional support in renal failure. *Surg Clin North Am* 1991, 71:597-601.

2. Feisntein EL, Massry SG: Nutritional therapy in acute renal failure. En: Mitch W, Klahr S (Eds): Nutrition and The Kidney. Boston. Little Brown and Co. 1988, 80-103.
3. Bellomo R, Ronco C: How to feed patients with renal dysfunction. *Curr Op in Crit Care* 2000, 6:239-246.
4. Kopple J: The nutrition management of the patient with acute renal failure. *JPEN* 1996, 20:3-12.
5. Mirtallo JM, Schneider P: A comparison of essential and general amino acids mixtures in the nutritional support of patients with compromised renal function. *JPEN* 1982, 109-113.
6. Laville M, Fouque D: Nutritional aspects in hemodialysis. *Kidney Int* 2000, 58:S133-S139.
7. Marin A, Hardy G: Practical implications of nutritional support during continuous renal replacement therapy. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001, 4:219-225.
8. Toigo G, Aparicio M, Attman PO y cols.: Expert Working Group report on nutrition in adult patients with renal insufficiency(part 1 of 2). *Clin Nutr* 2000, 19:197-207.
9. Toigo G, Aparicio M, Attman PO y cols.: Expert Working Group report on nutrition in adult patients with renal insufficiency(part 2 of 2). *Clin Nutr* 2000, 19:281-291.
10. Foulks CJ. An evidence-based evaluation of intradialytic parenteral nutrition. *Am J Kidney Dis* 1999, 33:186-92.