

## Efectos de una intervención dietética sobre el estado nutricional de pacientes en hemodiálisis: diferencias entre varones y mujeres

M. Martín<sup>1</sup>, I. Marques-Lopes<sup>2</sup>, A. Purroy<sup>1</sup>, C. Solozabal<sup>3</sup>, M.J. Sorbet<sup>1</sup>, J.A. Martínez<sup>2</sup>

### RESUMEN

El creciente interés por la situación nutricional de los pacientes dializados deriva, en parte, del hecho de que la nutrición condiciona la evolución, la morbilidad y mortalidad de estos enfermos. En el presente estudio se ha pretendido evaluar la influencia de una intervención dietética de seis meses de duración basada en las tablas de intercambio, sobre el estado nutricional en un grupo de 49 pacientes en hemodiálisis, tanto en el conjunto de los pacientes, como el efecto diferencial en la población femenina y masculina.

La evaluación del estado nutricional inicial y final fue realizada a través de la determinación de la composición corporal mediante medidas antropométricas, bioimpedancia eléctrica e interactancia infrarroja, así como a través de la determinación de diversos índices bioquímicos relacionados con el estado nutricional en pacientes sometidos a hemodiálisis y de la valoración de la ingesta alimentaria mediante cuestionarios de 24 horas. Al final del período de estudio, la intervención dietética determinó un aumento significativo de la ingesta calórica y de macronutrientes, que fue más evidente en la población femenina. La valoración de los cambios en la composición corporal mostró una evolución favorable tras el período de intervención, en relación a otros estudios de duración similar. Estos cambios fueron más marcados en las mujeres, que han mantenido estables los valores de la masa magra, aumentando su masa grasa corporal. La evaluación bioquímica ha revelado un aumento significativo de la fracción C3 del complemento, manteniéndose los niveles de IGF-I y aminoácidos, que fueron semejantes en los dos sexos.

La intervención dietética realizada ha resultado beneficiosa, retardando la progresión de la desnutrición proteico-calórica característica de estos pacientes, siendo aparentemente los efectos más beneficiosos en la población femenina.

**Palabras clave:** Hemodiálisis. Desnutrición proteico-calórica. Intervención dietética.

*ANALES Sis San Navarra 1998; 21 (1): 21-29.*

1. Servicio de Nefrología. Clínica Universitaria de Navarra.
2. Dpto. Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra.
3. Servicio de Nefrología. Hospital Virgen del Camino.
4. Servicio de Nefrología. Hospital de Navarra. Pamplona.

Este estudio ha contado con una ayuda del Departamento de Salud del Gobierno de Navarra. Aceptado para su publicación el 5 de diciembre de 1997.

### ABSTRACT

The growing interest in the nutritional status of dialyzed patients arises from the fact that it plays an important role in the evolution, morbidity and mortality of renal patients. In the current study the effects have been assessed of a dietary intervention lasting 6 months, based on a food exchange list, on the nutritional status of a group of 49 hemodialysis patients as well as the different effects between men and women.

The initial and final evaluation of the nutritional status was performed by estimating energy and nutrient intake with a 24 hour recall, determination of body composition by anthropometry, bioelectrical impedance and infrared interactance and biochemical measurements related to the nutritional status of the patients undergoing hemodialysis. At the end of the study, a significant increase was seen in the energy and macronutrient intake, which was more prominent in females. The body composition analysis showed a favourable evolution as compared to other studies; which was better in women who maintained the muscle mass stable and increased fat mass. The biochemical profile showed an increase of the C3 complement, while other markers such as amino acid profile and IGF I remained unchanged at the end of the study, being both similar in males and females.

The dietary intervention was found to be useful in the prevention of the progression of malnutrition in these patients, apparently with a more beneficial effect on females.

**Key words:** Hemodialysis. Protein-energy malnutrition. Dietary intervention.

### Correspondencia

Prof. J. Alfredo Martínez  
Dpto. Fisiología y Nutrición  
Universidad de Navarra  
31008-Pamplona  
Teléfono: (948) 425600  
E mail: jalfmtz@unav.es

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento sustitutivo con hemodiálisis corrige parte de la sintomatología urémica asociada a la insuficiencia renal crónica, pero el aumento del catabolismo proteico asociado a la técnica junto con ciertas alteraciones endocrino-metabólicas de la uremia, como el hiperparatiroidismo, la anorexia, y las pérdidas de nutrientes a través del dializado, determinan con el tiempo un empeoramiento progresivo del estado nutricional de los pacientes sometidos a terapia dialítica<sup>1</sup>.

Aproximadamente un tercio de los enfermos renales en hemodiálisis presentan signos de desnutrición moderada y cerca de un diez por ciento de desnutrición severa, valorada a través de distintos índices antropométricos y bioquímicos<sup>3-5</sup>, aparentemente con un grado de desnutrición distinto entre varones y mujeres<sup>3</sup>.

La importancia de la malnutrición proteico-calórica en estos pacientes reside en a la existencia de una asociación demostrada entre la alteración de diferentes marcadores nutricionales como la albúmina y prealbúmina, con una mayor morbi-mortalidad<sup>6,7</sup>. La etiología de la malnutrición en estos pacientes es multifactorial. Así, una ingesta reducida de nutrientes asociada a la anorexia, diferentes alteraciones metabólicas, las pérdidas de nutrientes en el proceso de diálisis, los diferentes procesos intercurrentes y la ausencia de educación nutricional constituyen algunos de los factores implicados en el desarrollo de desnutrición en pacientes sometidos a hemodiálisis<sup>8-10</sup>.

El tratamiento de la malnutrición a través de una intervención nutricional presenta diversas opciones escalonadas, como son el asesoramiento nutricional, la suplementación oral, la alimentación enteral y la nutrición parenteral intradialítica<sup>11,12</sup>. La intervención dietética a través del consejo nutricional constituye la primera etapa terapéutica previa a la suplementación, orientando el enfermo sobre aquellos tipos de alimentos que cubran mejor sus necesidades proteico-calóricas, sin acumulación excesiva de determinados nutrientes, que pudieran constituir un riesgo para el enfermo, como son el potasio, a corto plazo, y el fósforo a largo plazo<sup>13</sup>.

Muchos de los trabajos realizados hasta el presente se han encontrado con dificultades para la realización de una adecuada intervención dietética; sin embargo, este debería ser el primer paso a intentar antes de aplicar otros tratamientos complementarios en estos pacientes<sup>1</sup>. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de una intervención dietética basada en las listas de intercambio de alimentos sobre el estado nutricional en pacientes sometidos a hemodiálisis en Navarra, analizando su posible eficacia como medio de prevención del deterioro del estado nutritivo característico en estos enfermos, así como la diferente respuesta a la intervención dietética en función del sexo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 49 pacientes pertenecientes a tres unidades de hemodiálisis diferentes (Clínica Universitaria, Hospital Virgen del Camino y Hospital de Navarra) y en tratamiento con hemodiálisis durante al menos dos meses al comienzo del protocolo fueron seleccionados. La edad de los enfermos oscilaba entre 20-75 años. Aquellos enfermos afectados de insuficiencia cardiaca, o hepática; enfermedades inflamatorias intestinales o diabetes mellitus, fueron excluidos del estudio. La valoración del estado nutricional se basó en la realización de encuestas dietéticas a través de registros y recuerdos de 24 horas<sup>9,14</sup>, valoración antropométrica que incluyó el peso corporal, índice de masa corporal (IMC); perímetro del brazo (PB), pliegue tricéptal (PT), circunferencia muscular del brazo (CMB), área muscular del brazo (AMB) y índice adiposo muscular (IAM), según la metodología tradicional<sup>15</sup>, así como el análisis de la composición corporal (porcentaje de masa magra y masa grasa) a través de la bioimpedancia eléctrica (BIO) e interacción infrarroja (IIR)<sup>16</sup>. Las medidas se realizaron al final de la sesión de hemodiálisis, encontrándose el enfermo en su peso seco. La valoración bioquímica incluyó la determinación de los aminoácidos (HPLC), creatinina sérica (Jaffé), IGF-I (IRMA) y fracción C3 del complemento (nefelometría) por diversas técnicas<sup>6,17</sup>.

La intervención dietética llevada a cabo por una dietista, estuvo basada en una

modificación de las listas de intercambio de la Clínica Mayo, que agrupan los diversos alimentos de valor calórico y nutritivo semejante y que pueden intercambiarse en la confección de dietas<sup>18</sup>. Así, se elaboraron tablas adaptadas a la población española con seis grupos de alimentos (carnes, lácteos, féculas, frutas y verduras, grasas y azúcares), en que el peso de cada unidad de los distintos grupos de alimentos estaba basado en su contenido proteico, de potasio y fósforo, controlando de forma estricta estos nutrientes que son de especial interés para el enfermo renal<sup>18</sup>. Con el fin de aumentar la eficacia de la intervención dietética, fue igualmente realizado un asesoramiento dietético, tomando en consideración las pautas alimentarias en hemodiálisis.

La adhesión a la dieta prescrita, se valoró a través de la realización de cuestionarios dietéticos de 24 horas entregados y dirigidos al paciente con periodicidad mensual, alternando los días de recogida de las encuestas con el fin de incluir todas las fuentes de variabilidad (días de semana vs días de fin de semana, días de diálisis vs días de no tratamiento con diálisis). Los resultados obtenidos se interpretaron con la ayuda de tablas adecuadas<sup>13</sup>, utilizando un programa de ordenador a través del cual se obtenía la ingesta en unidades de intercambio de la Clínica Mayo. Para facilitar su seguimiento se entregaba a los enfermos una interpretación de los hallazgos, en forma de gráficos en los que constaba el porcentaje cubierto de los distintos grupos de alimentos, así como el porcentaje alcanzado en aquellos nutrientes de especial interés para estos enfermos. Al final del período de estudio (seis meses) se realizó

una nueva valoración del estado nutricional similar a la basal.

El tratamiento estadístico de los datos fue realizado a través de un test de Kolmogorov-Smirnov de una muestra para estudiar la normalidad de las variables, así como el test de Student para muestras pareadas y muestras independientes o sus respectivos tests no paramétricos, en caso de no normalidad de variables. El test de Anova sin repetición se utilizó para el análisis de variables con más de dos muestras. La asociación entre variables se detectó por medio de un test de correlación. Con valores de *p* bilateral menor que 0,05, se consideraron estadísticamente significativas.

## RESULTADOS

La valoración antropométrica basal reveló una elevada prevalencia de malnutrición proteico-calórica en estos enfermos (Tabla 1), caracterizada fundamentalmente por una reducción de los depósitos grasos de similar magnitud en ambos sexos. La prevalencia de afectación de la proteína somática fue menos severa, apareciendo cuando la deplección del compartimento graso era acusada.

La valoración del estado nutricional realizada al final del período de intervención dietética reveló un aumento significativo de los depósitos de grasa. Los cambios observados en el compartimento magro fueron más favorables en la población femenina, aunque no se encontraron diferencias significativas entre sexos en los cambios porcentuales acontecidos en los diferentes índices de composición corporal analizados (Fig. 1). Los

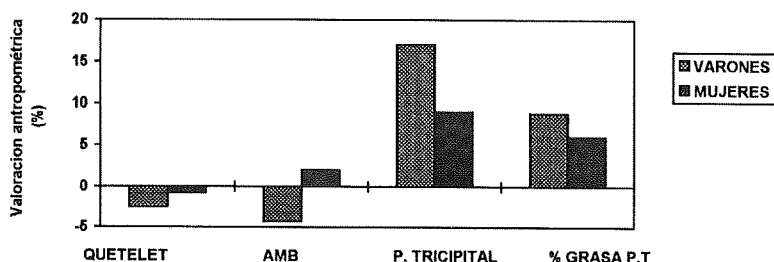


Figura 1. Variación porcentual de los diferentes índices antropométricos entre varones y mujeres al final del estudio. Significado estadístico, *t* de Student \**p*<0,05.

**Tabla 1.** Índices de composición corporal determinados por antropometría, interactancia infrarroja (IIR) y bioimpedancia eléctrica (BIO) antes y después de la intervención dietética. Resultados correspondientes al total de pacientes. Media  $\pm$  DE. Significado estadístico: estadística pareada\*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ .

	Pre-intervención	Post-intervención
Peso (kg)	62,8 $\pm$ 11,6	61,5 $\pm$ 11,0**
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,6 $\pm$ 3,8	23,2 $\pm$ 3,8*
PB (cm)	27,3 $\pm$ 3,3	27,3 $\pm$ 3,3
CMB (cm)	23,5 $\pm$ 3,1	23,2 $\pm$ 2,7
AMB (cm)	44,6 $\pm$ 11,4	43,3 $\pm$ 10,0
PT (mm)	12,1 $\pm$ 6,7	13,2 $\pm$ 6,9*
IAM	0,37 $\pm$ 0,2	0,41 $\pm$ 0,2*
MG PT (%)	22,8 $\pm$ 6,5	24,1 $\pm$ 6,5*
MG IIR (%)	24,9 $\pm$ 7,9	26,0 $\pm$ 8,6*
MG BIO (%)	19,5 $\pm$ 9,0	19,7 $\pm$ 11,0
MM BIO (%)	81,3 $\pm$ 9,0	81,2 $\pm$ 10,9

IMC: Índice de masa corporal. PB: Perímetro del brazo. CMB: Circunferencia muscular del brazo. AMB: Área muscular del brazo. PT: Pliegue tricipital. IAM: Índice adiposo-muscular. MG PT (%): Porcentaje de masa grasa (pliegue tricipital). MG IIR (%): Porcentaje de masa grasa (Interancia infrarroja). MG BIO (%): Porcentaje de masa grasa (bioimpedancia eléctrica). MM BIO (%): Porcentaje de masa magra (bioimpedancia eléctrica).

cambios obtenidos por antropometría en la totalidad de los pacientes se ha correlacionado significativamente entre sí (IMC vs  $\Delta$ CMB,  $p < 0,05$ ;  $\Delta$ IMC vs  $\Delta$ PT,  $p < 0,001$ ), así como con la interactancia infrarroja ( $\Delta$ IMC vs  $\Delta$ %MG IIR,  $p < 0,001$ ) y con la bioimpedancia eléctrica ( $\Delta$ IMC vs  $\Delta$ %MG BIO,  $p < 0,01$ ).

La intervención dietética determinó un aumento significativo en la ingesta calórica y de macronutrientes en comparación

con la ingesta inicial (Tabla 2), siendo el incremento porcentual más evidente en la población femenina (Fig. 2).

La valoración bioquímica ha revelado un aumento significativo de la fracción C3 del complemento con relación a los valores iniciales (Tabla 3), manteniéndose los niveles de IGF-I, creatinina sérica (marcador de la proteína somática) y aminoácidos séricos, cuyos valores fueron semejantes en los dos sexos (Fig. 3).

**Tabla 2.** Ingesta calórica y de nutrientes obtenida mediante registro de 24 horas al inicio y al final del período de intervención dietética. Resultados correspondientes al total de pacientes. Media  $\pm$  DE. Significado estadístico: estadística pareada, \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,001$ .

	Pre-intervención	Post-intervención
Energía (kcal/kg/peso)	25,4 $\pm$ 7,9	27,9 $\pm$ 8,9**
Proteínas (g)	66,6 $\pm$ 19,0	70,6 $\pm$ 18,0*
Proteínas (g/kg peso)	1,08 $\pm$ 0,32	1,18 $\pm$ 0,37**
Lípidos (g)	54,6 $\pm$ 21,6	68,1 $\pm$ 31,3*
Hidratos de Carbono (g)	183,3 $\pm$ 54,9	219,5 $\pm$ 76,5*
Potasio (mg)	1995,3 $\pm$ 539,9	2112,0 $\pm$ 745,3
Fósforo (mg)	942,8 $\pm$ 291,7	999,1 $\pm$ 364,6

EFFECTOS DE UNA INTERVENCIÓN DIETÉTICA SOBRE EL ESTADO NUTRI...

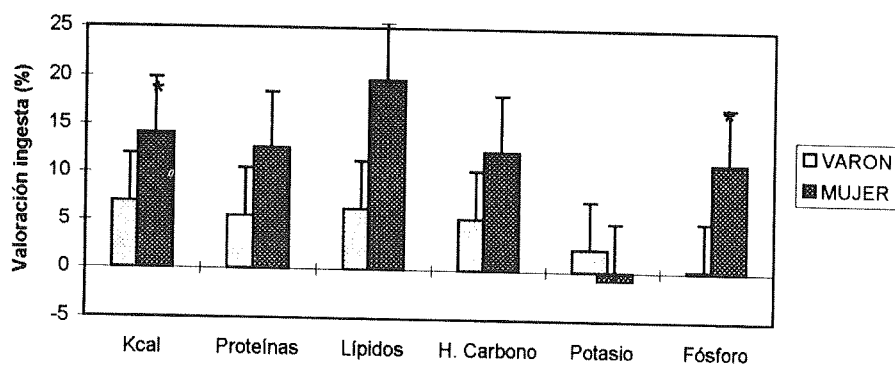


Figura 2. Variación porcentual de energía y macronutrientes entre varones y mujeres al final del estudio. Significado estadístico, t de Student: \* $p < 0,05$ .

Tabla 3. Determinaciones bioquímicas realizadas al inicio y final de la intervención dietética. Resultados correspondientes al total de pacientes. Media  $\pm$  DE. Significado estadístico: estadística pareada \*\*:  $p < 0,01$ .

	Pre-intervención	Post-intervención
Complemento C3 (mg/dl)	71,4 $\pm$ 11,6	77,7 $\pm$ 15,1**
IGF I (ng/ml)	243,1 $\pm$ 128,7	244,3 $\pm$ 137,1
Creatinina (mg/dl)	12,2 $\pm$ 2,3	12,1 $\pm$ 2,4
AaE/no E	0,33 $\pm$ 0,05	0,33 $\pm$ 0,05

AaE/no E: Relación entre aminoácidos esenciales y no esenciales.

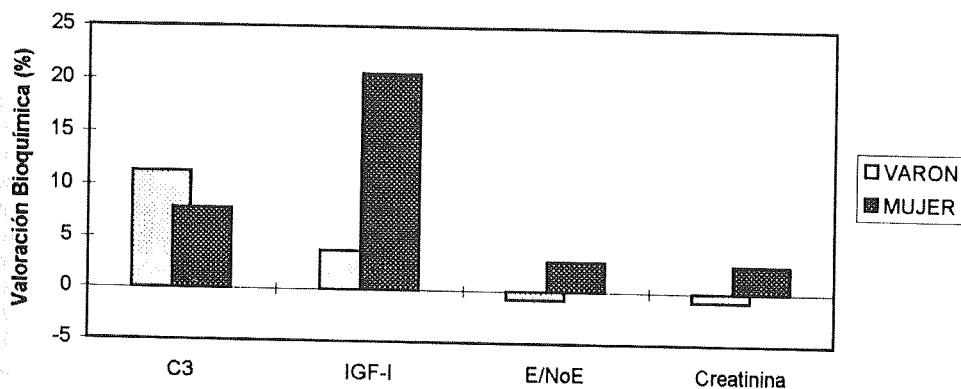


Figura 3. Variación porcentual de los índices bioquímicos entre varones y mujeres al final del estudio.

Por otra parte, no se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre los cambios bioquímicos con los de composición corporal ( $\Delta$ Complemento C3 vs  $\Delta$ PPT,  $p > 0,05$ ), ni con los cambios en la ingesta alimentaria ( $\Delta$ Complemento C3 vs Energía kcal/kg de peso,  $p > 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

La insuficiencia renal y su tratamiento mediante la hemodiálisis se asocian frecuentemente a estados de malnutrición proteico-calórica de etiología multifactorial, habiéndose implicado entre otros factores a la anorexia, a las pérdidas de nutrientes por el líquido de diálisis y las alteraciones endocrino-metabólicas propias de estado urémico<sup>10,19</sup>. La alta prevalencia de estas situaciones de desnutrición implica la consideración del tratamiento dietético como un objetivo primordial dentro de la terapéutica integral del paciente urémico<sup>1</sup>.

En este estudio de intervención nutricional se ha utilizado una selección de procedimientos sugeridos en la literatura médica para la evaluación nutricional en estos enfermos<sup>5,20</sup>, seguida de una intervención dietética en los enfermos en hemodiálisis, con el fin de determinar el efecto de la misma sobre la evolución del estado nutricional de estos enfermos.

Como se ha verificado con anterioridad, la ingesta energética de estos pacientes resultó insuficiente<sup>3,23,24</sup>. La instauración de una pauta dietética adecuada determinó un incremento en el aporte calórico total, que no fue suficiente para alcanzar las recomendaciones dietéticas en lo que respecta a los varones, mientras que las mujeres cubrieron los requerimientos energéticos de forma más completa. Esta situación se debe atribuir probablemente a que sus necesidades son inferiores en relación a los varones y a un mejor cumplimiento de la dieta prescrita. Las necesidades proteicas fueron mejor alcanzadas que las energéticas, tanto en los varones como en las mujeres, y similares a las encontradas por otros autores<sup>3,23,25,26</sup>, siendo aproximadamente de 1 g/kg de peso/día. El aumento significativo del aporte calórico se acompañó de un incremento de las cantidades de hidratos de carbono y lípidos,

que fue superior en las mujeres. Este hecho junto con los índices de masa magra, indicaría que un mejor estado nutricional podría estar relacionado con una ingesta superior<sup>27</sup>, en este grupo de pacientes, a pesar de que no haberse podido correlacionar los cambios en la ingesta con los cambios en la composición corporal.

El fósforo ingerido adquiere una gran importancia en estos enfermos, ya que este nutriente está implicado en el hiperparatiroidismo secundario, que es responsable de la enfermedad ósea en estos pacientes, cuya ingesta inicial y final se encontró dentro de límites tolerables para esta población<sup>28</sup>, así como la ingesta inicial y final de potasio.

La interpretación de las medidas antropométricas se realizó comparándolas con los patrones establecidos para la población española<sup>29</sup>, lo que supone asumir que los valores que separan la desnutrición de la normalidad clínica son similares en la población sana y urémica. La utilización de tablas específicas para enfermos en hemodiálisis, implica la necesidad de establecer un nuevo criterio de "normalidad" en estos enfermos. Con esta limitación, el análisis de los diferentes compartimentos corporales al inicio del estudio, reveló una prevalencia de malnutrición en estos enfermos, caracterizada fundamentalmente por una reducción de los depósitos grasos más acentuada en los varones que en las mujeres, aunque sin significación estadística, probablemente asociada con una reducida ingesta calórica<sup>23,30</sup> en ambos sexos.

La valoración antropométrica reveló en el conjunto de los enfermos, que completaron el período de intervención dietética, una ligera disminución del peso corporal acompañada, sin embargo, por un aumento de los depósitos de grasa detectado por los tres métodos de análisis de la composición corporal. El análisis diferencial entre los dos sexos, revela que los cambios se han producido con más intensidad en los varones, que además presentaban una disminución de la masa magra corporal determinada por el área muscular del brazo. Estas variaciones en la masa muscular podrían explicarse, en parte, por la ingesta alimentaria, ya que a pesar de

haber aumentado el aporte calórico, este aumento no fue suficiente para impedir la progresión del catabolismo proteico. Esta aparente paradoja también se ha podido objetivar en otros estudios<sup>26</sup>. Por otro lado, en las mujeres no se han producido cambios significativos en la composición corporal; sin embargo, mostraban una tendencia general a la mejoría, lo cual concuerda con un mayor aumento de la ingesta en relación a los varones, y al igual que en otros trabajos, se ha visto que la masa muscular de mujeres en hemodiálisis se preserva mejor que en los varones<sup>3,23</sup>.

Estas diferencias entre los dos sexos, tanto en la ingesta alimentaria como en la composición corporal, pueden ser debidas a que las mujeres tienen unas recomendaciones dietéticas inferiores en relación a los varones y, por lo tanto, más fáciles de cubrir, así como por el hecho de que al hacerse cargo de su tratamiento nutricional, tienen un mejor cumplimiento terapéutico. Además las mujeres presentaban al inicio del estudio un estado nutricional basal mejor que los varones, tanto en la ingesta alimentaria como en la composición corporal.

Con relación a las determinaciones bioquímicas, al inicio de la intervención dietética, la fracción C3 del complemento presentaba valores por debajo del rango de la normalidad<sup>31</sup>, produciéndose un aumento significativo al final del período de estudio, pero sin diferencias significativas entre los dos sexos con relación al grado de afectación inicial. Estos cambios podrían estar asociados no con el estado nutritivo, sino con cambios en la respuesta inmune<sup>32</sup>.

Los restantes índices bioquímicos como el IGF-I considerado como un marcador idóneo para la valoración de pacientes sometidos a hemodiálisis<sup>33,34</sup>, presentó al inicio del estudio niveles inferiores al rango de normalidad<sup>35</sup> sin diferencias entre sexos y sin cambios significativos al final de la intervención dietética, aunque con un ligero aumento en la población femenina. Los demás índices del estado nutricional analizados mostraron inicialmente alteraciones características de la propia insuficiencia renal y sin cambios significativos al final del estudio, tanto en el total

de los pacientes como separadamente por sexos.

Los cambios bioquímicos producidos al final del estudio no pudieran correlacionarse con los observados en la ingesta alimentaria, ni tampoco con los cambios de la composición corporal, tanto en la totalidad de pacientes como entre ambos sexos. Sin embargo, los diferentes índices de composición corporal utilizados mostraron una excelente correlación entre sí tanto en la situación basal, como en la valoración de los cambios inducidos por la intervención dietética. Estos hallazgos ponen de manifiesto la pobre asociación existente entre los distintos índices bioquímicos y de composición corporal, lo cual implica la necesidad de obtener información a través de distintos indicadores de valoración del estado nutritivo a la hora de interpretar los cambios derivados de una intervención nutricional en estos enfermos.

A pesar de las limitaciones en la valoración del estado nutritivo y de la intervención dietética a corto plazo (6 meses), se ha visto la importancia del tratamiento dietético<sup>37</sup>, como medida para la prevención de la progresiva desnutrición, que sufren estos pacientes.

Este estudio indica que los beneficios son más aparentes en la población femenina, y pone de manifiesto la mayor vulnerabilidad de la población masculina, sobre la cual se debería prestar una especial atención.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BERGSTROM J. Nutritional requirements of hemodialysis patients. En: Nutrition and the kidney (Second ed.). Mitch W, Klahr.S (eds). Little Brown. Boston MA, 1993.
2. KOPPLE JD. Effect of nutrition on morbidity and mortality in maintenance dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994; 24: 1002-1009.
3. GÓMEZ P, MARTÍNEZ JA, PURROY A, LARRALDE J. Assessment of nutritional status in maintenance hemodialysis ambulatory patients and amino acid losses: Sex differences. *J Nephrol* 1994; 7: 55-60.
4. BERGSTROM J, LINDHOLM B. Nutrition and adequacy of dialysis. How do hemodialysis and

- CAPD compare? *Kidney Int* 1993; 43 (Suppl 40): S39-S50.
5. MARCEN R, GÁMEZ C, DE LA CALMA, y el Grupo de Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis. Estudio cooperativo de nutrición en hemodiálisis II. Prevalencia de malnutrición proteico-calórica en enfermos en hemodiálisis. *Nefrología* 1994; 14: 36-43, 1994.
  6. AVRAM MM, BONOMINI LV, SREEDHARA R. Predictive value of nutritional markers (albumin, creatinine, cholesterol, and hematocrit) for patients on dialysis for up to 30 years. *Am J Clin Nutr* 1996; 28: 910-917.
  7. AVRAM MM, MITTMAN N, BONOMINI L, Chattopadhyay J, Fein P. Markers for survival in dialysis: A seven-year prospective study. *Am J Kidney Dis* 1995; 26: 209-219.
  8. KOPPLE JD. Nutrition, Diet, and the Kidney. In: *Modern Nutrition in Health and Disease* (Eighth ed). Shils ME, Olsom JA, Shike M. Lea & Febiger. Chapter 65: 1102. Philadelphia, 1994.
  9. QUEMADA M, SÁNCHEZ-CASAJUS A. Consumo alimentario de los pacientes en hemodiálisis. *Nefrología* 1994; 14: 73-79.
  10. BERGSTROM J. Why are dialysis patients malnourished?. *Am J Kidney Dis* 1995 26: 229-241.
  11. FERNSTROM A, HYLANDER B, ROSSNER S. Energy intake in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis and hemodialysis. *J Intern Med* 1996; 240: 211-218.
  12. CAPELLI JP, KUSHNER H, CAMISCIOLI C, SHWU-MIIN C, TORRES M. Effect of intradialytic parenteral nutrition on mortality rates in end-stage renal disease care. *Am J Kidney Dis* 1994; 23: 808-816.
  13. SAFDAR N, BAAKZA H, KUMAR SA. Non-compliance to diet and fluid restriction in haemodialysis patients. *J Pak Med Assoc* 1995; 45: 293-295.
  14. FANELLI MT, STEVENHAGEN KJ. Consistency of energy and nutrient intakes: 24 h recall vs 1 day food record. *J Am Diet Assoc* 1986; 86: 665.
  15. GIBSON R. Anthropometric assessment of body composition. En: *Principles of Nutritional Assessment*. Gibson R (eds). Oxford University Press. Chapter 9: 155. New York. Oxford, 1990.
  16. ROBERT S, ZAROWITZ BJ, HYZY R, EICHENHOM M, PETERSON EL, POPOVICH J. Bioelectrical impedance assessment of nutritional status in critically ill patients. *Am J Clin Nutr* 1993; 57: 840-844.
  17. KOOMAN JP, LEUNISSEN KM. Malnutrition in patients with end-stage renal disease: diagnosis, pathophysiology and treatment. *Neth J Med* 1997; 50: 120-132.
  18. MARTÍN M, RUIZ DE LAS HERAS A, GARAYOA R, RUBIO G, PURROY A, MARTÍNEZ JA. Tablas de intercambio para el ajuste dietético en enfermos renales (abstract). 3er Congreso Internacional de Alimentación y Dietética. Sevilla, 1995.
  19. GUTIÉRREZ A, BERGSTROM J, ALVESTRAND A. Protein catabolism in sham hemodialysis: The effect of different membranes. *Clin Nephrol* 1992; 38: 20-29.
  20. DWYER J, KENLER SR. Assessment of nutritional status in renal disease. En: *Nutrition and the kidney* (Second ed). Mitch WE, Klahr S (eds). Little Brown. Chapter 2: 61. Boston MA, 1993.
  21. IKIZLER T, WINGARD L, HAKIM R. Interventions to treat malnutrition in dialysis patients: The role of the dose of dialysis, intradialytic parenteral nutrition and growth hormone. *Am J Kidney Dis* 1995; 26: 256-265.
  22. WOLFSON M. Use of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1994; 23: 856-858.
  23. IKIZLER TA, GREEN JH, YENICESU M. Nitrogen balance in hospitalized chronic hemodialysis patients. *Kidney Int* 1996; 57: 53-56.
  24. MADORE F, WUEST M, ETHIER JH. Nutritional evaluation of hemodialysis patients using an impedance index. *Clin Nephrol* 1994; 41: 377-382.
  25. LAZARUS JM. Nutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993; 21:99-105.
  26. CARVOUNIS C, CARVOUNIS G, HUNG M. Nutritional status of maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1986; 43: 946-954.
  27. LOWRIE EG, LEW N. Death risk in hemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kidney Dis* 1990; 15: 458-482.
  28. MASSRY SG, KOPPLE JD. Requirements for calcium, phosphorus, and vitamin D. En: *Nutrition and the kidney*. Mitch W, Klahr S (eds). Little Brown. Chapter 4: 96. Boston MA, 1993.
  29. RICARD W, GONZÁLEZ-HUIX F, CONDE V, y Grup per l'evaluació de la composició corporal de la població de Catalunya: Valoración del estado de nutrición a través de la determinación de los parámetros antropométricos: nuevas tablas en la población laboral de Cataluña. *Med Clin (Barc)* 1993; 100: 681-698.



30. MAGGIORE Q, NIGRELLI S, CICCARELLI C, GRIMALDI C. Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1996; 50: 2103-2108.
31. CANO N, FERNÁNDEZ JP, LACOMBE P, LANKESTER M, PASCAL S, DEFAYOLLE M et al. Statistical selection of nutritional parameters in hemodialysed patients. *Kidney Int* 1987; 32: S178-S180.
32. PALOP L, MARTÍNEZ JA. Cross-Sectional changes in the nutritional and immune status in CAPD patients. *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 498-503.
33. GARCÍA LUNA PP, RELIMPIO F, GARCÍA DE PESQUERA F, GARRIDO M, PEREIRA JL, GÓMEZ-CÍA T et al. El factor de crecimiento insulínico tipo I como marcador de estado nutricional en pacientes con nutrición enteral. *Nutr Hosp* 1994; 9: 36-43.
34. SANAKA T, SHINOBE M, ANDO M, HIZUKA N, KAWAGUCHI H, NIHEI H. IGF-I as an early indicator of malnutrition in patients with end-stage renal disease. *Nephron* 1994; 67: 73-81.
35. NELSON RC, FRANZI LR. Nutrition and aging. *Med Clin North Am* 1989; 73: 1531-1550.
36. RAYNER HC, STROUD DB, SALAMON KM, STRAUSS BIG, THOMSON NM, ATKINS RC et al. Anthropometry underestimates body protein depletion in haemodialysis patients. *Nephron* 1991; 59: 33-40.
37. KUHLMAN MK, WINKELSPECHT B, HAMMERS A, KOHLER H. Malnutrition in hemodialysis patients. Self-assessment, medical evaluation and verifiable parameters. *Med Klin* 1997; 15: 13-17.