

Original

## Estudio longitudinal del Índice de masa corporal (IMC) en pacientes en diálisis

M. Palomares Bayo\*, J. J. Quesada Granados\*\*, A. Osuna Ortega\*, C. Asensio Peinado\*, M.<sup>a</sup> J. Oliveras López\*\*, H. López G<sup>a</sup> de la Serrana\*\* y M.<sup>a</sup> C. López Martínez\*\*

\*Servicio de Nefrología. Ciudad Sanitaria Virgen de las Nieves. Granada. \*\*Departamento de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Granada, España.

### Resumen

La insuficiencia renal crónica está relacionada frecuentemente con la malnutrición, afectando aproximadamente a un tercio de los pacientes con enfermedad renal avanzada. Realizamos un estudio longitudinal de la evolución nutricional de 73 pacientes en programa de hemodiálisis periódica, valorando las modificaciones del parámetro antropométrico de índice de masa corporal (IMC) y su correspondencia con parámetros nutricionales bioquímicos como son proteínas totales (PT) y albúmina sérica (Alb). Trimestralmente se recogieron los niveles plasmáticos de PT y Alb, y se evaluó su IMC calculado por la fórmula Standard: peso postdiálisis en Kg / altura m<sup>2</sup>. Para la clasificación en grupos según el IMC, sobrepeso y bajo peso fueron definidos según los valores del Comité de Expertos de la OMS. Los pacientes estudiados presentan una edad media de 53 años, 43 eran varones y 30 mujeres. El IMC de las mujeres fue inferior al de los varones ( $p < 0,001$ ), así como los niveles de PT ( $p < 0,001$ ) y Alb ( $p < 0,001$ ). El IMC medio es de 29,3 Kg/m<sup>2</sup>. El 3,2% de las determinaciones mostraban bajo peso, 12,16% sobrepeso y el 83,97% un IMC normal. Las PT eran normales en el 90,76% y disminuidas en el 9,24%, la Alb normal en el 82,2% y baja en el 17,78%. Tras el tiempo de seguimiento (21,6 meses, con mínimo de 18 meses y máximo de 53) el Test de Kruskal-Wallis no mostró variación estadísticamente significativa en IMC y sí en los parámetros bioquímicos albúmina y proteínas totales ( $p < 0,05$ ): el deterioro nutricional de los pa-

### LONGITUDINAL STUDY ON THE BODY MASS INDEX (BMI) OF DIALYSIS PATIENTS

#### Abstract

Chronic renal failure is commonly related to hyponutrition, affecting approximately on third of patients with advanced renal failure. We carried out a longitudinal study to assess nutritional evolution of 73 patients on a regular hemodialysis program, assessing changes in the anthropometrical parameter body mass index (BMI) and its correspondence to biochemical nutritional parameters such as total protein (TP) levels and serum albumin (Alb). Every three months plasma TP and albumin levels were collected and BMI was calculated by the standard formula: post-dialysis weight in kg/height in m<sup>2</sup>.

For classifying by BMI categories, overweight and low weight were defined according to the WHO Expert Committee. Studied patients had a mean age of 53 years, 43 were male and 30 were female patients. BMI in women was lower than that in men ( $p < 0.001$ ), as well as TP ( $p < 0.001$ ) and Alb ( $p < 0.001$ ) levels. Mean BMI was 29.3 kg/m<sup>2</sup>. Three point two percent of the determinations showed low weight, 12.16% overweight, and 83.97% normal BMI. TP were normal in 90.76% and decreased in 9.24%. Alb was normal in 82.2% and low in 17.78%. After the follow-up time (21.6 months, minimum 18 months, maximum 53 months), the Kruskal-Wallis test did not show a statistically significant change for BMI but it did show a change for the biochemical parameters albumin and total proteins ( $p < 0.05$ ): nutritional impairment in CRF patients is manifested on biochemical parameters (TP and Alb) with no reflection on anthropometrical data.

(Nutr Hosp. 2006;21:155-62)

Key words: Dialysis. Body mass index. Albumin. Total protein.

Correspondencia: Herminia López García de la Serrana  
Departamento de Nutrición y Bromatología  
Facultad de Farmacia  
Campus Universitario de Cartuja  
18071 Granada  
E-mail: herminia@ugr.es

Magdalena Palomares Bayo  
Trajano, 8, esc. 2.<sup>a</sup> 5<sup>o</sup> D  
18002 Granada  
E-mail: magdalena@hispacolem.com

Recibido: 9-VI-2005.  
Aceptado: 21-VII-2005.

cientes con IRC en programa de diálisis se manifiesta en los parámetros bioquímicos (PT y Alb) sin que se refleje en los datos antropométricos.

(*Nutr Hosp.* 2006;21:155-62)

Palabras clave: *Diálisis. Índice de Masa Corporal. Albúmina. Proteínas totales.*

## Introducción

Los riñones son los órganos encargados de la regulación del medio interno, manteniendo el equilibrio de líquidos, electrolitos y ácido-base. Uno de los objetivos actuales del tratamiento en los pacientes con Insuficiencia renal crónica incluidos en programa de hemodiálisis es optimizar el estado de su alimentación, para prevenir o corregir la malnutrición y corregir las anomalías de la homeostasis mineral e iónica. Una adecuada nutrición hará posible una alta calidad de vida y disminuir la morbimortalidad que presentan.

La insuficiencia renal crónica (IRC) está relacionada frecuentemente con la malnutrición, afectando aproximadamente a un tercio de los pacientes con enfermedad renal avanzada<sup>1,2</sup>.

Múltiples estudios muestran como, en una evaluación del estado de nutrición de los pacientes que inician programa de diálisis, ya existe una incidencia alta de anomalías que sugieren malnutrición proteico-calórica<sup>3</sup>. Además, la albúmina sérica está por debajo de lo normal, lo cual es importante ya que para los pacientes de hemodiálisis la hipoalbuminemia es el factor individual de riesgo más importante para predecir la muerte<sup>4</sup>.

Los registros de pacientes en tratamiento sustitutivo renal en distintas poblaciones (USA, Europa, Australia, Japón), incluyendo nuestro país, coinciden en indicar que alrededor del 50% de las muertes son debidas a complicaciones cardiovasculares. Esta patología cardiovascular se asocia con frecuencia a la existencia de datos antropométricos y bioquímicos de desnutrición, y en los últimos estudios se ha establecido una interesante relación de ésta patología con un estado microinflamatorio visto en la uremia: inflamación, malnutrición y arteriosclerosis acelerada podrían formar parte del mismo síndrome en el paciente con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis periódica<sup>5-7</sup>.

Sus mecanismos etiopatogénicos son múltiples (fig. 1): aumento del catabolismo proteico, acidosis, trastornos hormonales, la inflamación ya comentada, y la eliminación de nutrientes durante los procedimientos de diálisis (se pierden entre 6-12 g de aminoácidos y 2-3 g de péptidos por sesión de hemodiálisis así como vitaminas hidrosolubles).

Con fines didácticos, clásicamente se han dividido en tres las causas de malnutrición del paciente en hemodiálisis: disminución de la ingesta alimentaria, aumento de las pérdidas proteicas y aumento del catabolismo proteico (tabla I).

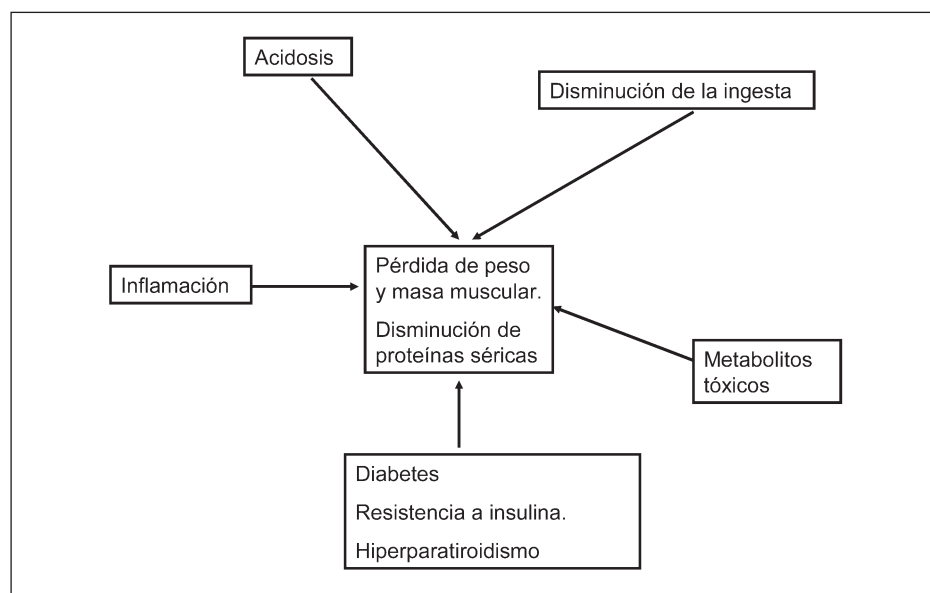


Fig. 1.—Mecanismos etiopatogénicos de la malnutrición en el paciente en diálisis.

**Tabla I***Causas (Laville y cols. 2000) responsables de la malnutrición del paciente en hemodiálisis**Factores etiopatogénicos de malnutrición en hemodiálisis*

1. Disminución de la ingesta alimentaria.
2. Aumento de las pérdidas proteicas.
3. Aumento del catabolismo proteico.

*1 DISMINUCION DE LA INGESTA ALIMENTARIA:*

- Restricciones dietéticas excesivas.
- Anorexia
- Retraso en el vaciado gástrico y diarrea.
- Otras patologías médicas asociadas (gastropatía diabética).
- Enfermedades y hospitalizaciones intercurrentes: infecciosas, inflamatorias, neoplásicas.
- Disminución de la ingesta alimentaria los días de hemodiálisis: por una parte, por la interrupción de los horarios habituales de los pacientes y por otro por la “fatiga post hemodiálisis”, definida como estado de astenia tras la sesión de tratamiento, que es descrita por muchos pacientes.
- Fármacos causantes de dispepsia (quelantes del fósforo, hierro).
- Diálisis inadecuada.
- Restricciones económicas.
- Depresión, envejecimiento, pobre estado mental, abuso de drogas.
- Alteraciones en el sentido del gusto.
- Otros: cytoquinas, hiperleptinemia (actualmente en estudio)

*2 AUMENTO DE LAS PÉRDIDAS PROTÉICAS:*

- a) Pérdidas sanguíneas (gastrointestinales o por diálisis): cada 100 ml de sangre supone la pérdida de 14-17 gr de proteínas.
- b) Pérdidas intradiálisis: durante cada sesión se pierden 6-8 gr. de aminoácidos si la sesión de hemodiálisis tiene lugar en ayunas (de 9,3 +/- 2,7 si se usan filtros de alta permeabilidad) o 8-10 gr. si la sesión de hemodiálisis tiene lugar en el periodo postpandrial.

*3 AUMENTO DEL CATABOLISMO PROTEICO:*

- a) Enfermedades y hospitalizaciones intercurrentes.
- b) Acidosis metabólica :
  - i) induce el catabolismo de los aminoácidos de cadena ramificada de metabolismo principalmente muscular al estimular la proteólisis por inducción de la transcripción de genes que codifican enzimas participantes en la proteólisis.
  - ii) genera resistencia a la insulina.
  - iii) desmineralización ósea por descenso de la sensibilidad al calcio plasmático de la PTHi).
  - iv) Su corrección mejora el balance nitrogenado. Se recomienda mantener unos niveles séricos de bicarbonato mayores de 20 mEq/L).
- c) Catabolismo asociado a hemodiálisis: situación inflamatoria crónica derivada de la bioincompatibilidad de las membranas, líneas, catéteres y líquidos de intercambio habitualmente usados para hemodiálisis.
- d) Disfunción del eje endocrino hormona del crecimiento/ factor de crecimiento similar a la insulina: hormona anabólica que inhibe la proteólisis. La uremia produce déficit de secreción y resistencia periférica a la insulina y reducción de la somatomedina C (mediador biológico de la hormona de crecimiento).
- e) Efectos catabólicos de otras hormonas:
  - i) Paratiroidea: la PTH estimula el catabolismo proteico muscular y la neoglucogénesis, induce insulinoopenia y reduce su utilización periférica. Se considera una toxina urémica.
  - ii) Cortisol y glucagón: se encuentran elevados en la uremia, favorecen la desnutrición y la proteólisis, y antagonizan el efecto anabolizante de la insulina.
  - iii) Vitamina D y sus metabolitos: estimulan la síntesis proteica del músculo esquelético; dada la deficiencia habitual existente, se facilitaría la pérdida proteica en músculo esquelético.

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar en el tiempo (estudio longitudinal) la evolución nutricional de nuestro grupo de pacientes en programa de hemodiálisis periódica, valorando las modificaciones del parámetro antropométrico de índice de masa corporal (IMC) y su correspondencia con parámetros nutricionales bioquímicos como son proteínas totales (PT) y albúmina sérica (Alb).

**Material y métodos**

En este estudio se ha hecho el seguimiento de un total de 73 pacientes de ambos sexos, con IRC en programa de hemodiálisis periódica en el Centro Periférico de Guadix, durante el periodo de tiempo comprendido entre 1995 y 2003 (fechas en que se incluyeron el primero y último paciente). Los criterios

de inclusión en el estudio eran: edad superior a los 18 años, al menos 90 días en tratamiento sustitutivo renal (para asegurar la estabilidad clínica y bioquímica antes de iniciar el estudio), y que no tuviesen amputación de algún miembro. Trimestralmente se recogieron los niveles plasmáticos de PT y Alb y se evaluó su IMC calculado por la fórmula Standard: peso postdiálisis en kg/altura m<sup>2</sup>. y clasificados según los valores del Comité de Expertos de la OMS: bajo peso IMC inferior a 18,5 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso IMC superior a 29,9 Kg/m<sup>2</sup>. El dializador utilizado fue capilar de un solo uso, y la membrana la misma en todos los pacientes, realizada con un material sintético biocompatible (polisulfona: Polyflux 17 L<sup>®</sup> fabricada por los laboratorios Gambro y BLS 819<sup>®</sup> de Bellco S.p.A) (tabla II). La estimación de la dosis de diálisis se realizó de acuerdo a los valores aconsejados en las guías internacionales (KDOQUI), manteniendo una dosis de diálisis (KT/V) por encima de 1,2. Todos los pacientes, recibían tratamiento parenteral enoxaparina, eritropoyetina, hierro parenteral, tiamina, L Carnitina y vitamina C.

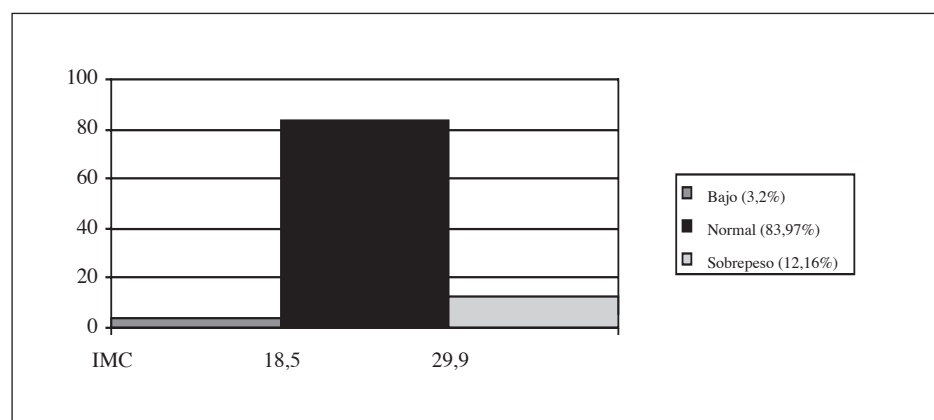
Las muestras de sangre periférica se extrajeron entre las 8.30 y las 9 de la mañana, y entre las 13.30 y 14 horas, dado el gran tiempo de duración del estudio, respetando el horario de mañana y tarde del paciente para la sesión de hemodiálisis: bioquímica: 6 ml de sangre en tubo Venojet<sup>®</sup> II (Terumo; autosep<sup>®</sup>). Las determinaciones de bioquímica se realizaron a 37°, se empleó el analizador automático de química clínica Roche/ Hitachi 747, y los reactivos correspondientes, todos ellos suministrados por la compañía Roche. Para la Albúmina realizó la reacción colorimétrica con Verde Bromocresol)

## Resultados

La edad media de los pacientes estudiados fue de 53,3 años. 43 eran varones y 30 mujeres. Se realizaron 749 estimaciones del IMC. Encontramos un IMC medio de 25,29 kg/m<sup>2</sup>, con presencia de valores de IMC mínimos de 16,2 kg/m<sup>2</sup>, y máximos de 37,9 kg/m<sup>2</sup>. Tan sólo 24 de las determinaciones mostraban in IMC inferior a 18,5 kg/m<sup>2</sup> (bajo peso según los criterios de la Organización Mundial de la salud (OMS) corres-

**Tabla II**  
*Características de los dializadores utilizados en los pacientes*

	<i>Polyflux 17L<sup>®</sup></i>	<i>BLS 819 G<sup>®</sup></i>
<i>Características de membrana</i>	Polisulfona	Polisulfona
Area de membrana.(m <sup>2</sup> )	1,7	1,9
Espesor de la pared.(µm)	50	30
Diámetro interno (µm)	215	200
Rango flujos de diálisis (ml/min)	500-800	500-800
Intervalo de los flujos de sangre (ml/min)	200-500	300-500
<i>Agente esterilizador</i>	Vapor de agua	Vapor de agua
<i>Coefficiente de ultrafiltración (ml/h/mmHg)</i>	12,5	80
<i>Rendimiento</i>		
Urea	194	192
Creatinina	179	183
Fosfato.	163	179
Vitamina B <sub>12</sub>	101	150



*Fig. 2.—IMC: peso postdiálisis en Kg / altura m<sup>2</sup>. Bajo peso: IMC inferior a 18,5 Kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso IMC superior a 29,9 kg/m<sup>2</sup>. (Valores del Comité de Expertos de la OMS).*

pondiendo al 3,2% de todas las determinaciones realizadas. 629 (el 83,97%) de las estimaciones correspondían a IMC normales, con una media de 24,5634 kg/m<sup>2</sup> (mínimo 18,6 kg/m<sup>2</sup>, máximo 29,6 kg/m<sup>2</sup>). 90 (12,16%) podrían considerarse como sobrepeso según criterios de la OMS, (mínimo 29,9; máximo 37,9, media 32,1933 kg/m<sup>2</sup> (tabla III) (fig. 2) .El IMC al inicio del seguimiento de los pacientes era de 25,4051 kg/m<sup>2</sup>, con valores comprendidos entre 17,2 a 37,9 kg/m<sup>2</sup>. Durante el primer año se mantuvo en 25,4429 kg/m<sup>2</sup> (mínimo 16,7, máximo 37,6 kg/m<sup>2</sup>). A partir del año de seguimiento, hasta finalizar el periodo de estudio sus valores medios descendieron a 25,1305 Kg/m<sup>2</sup> (mínimo 16,7 y máximo 37,6 kg/m<sup>2</sup>).

**Proteínas totales:** Encontramos unos niveles medios de 6,6 gramos/decilitro (g/dl), con valores mínimos de 4,5 g/dl y máximos de 9 g/dl, el 9,24% correspondieron a valores de proteínas totales plasmáticas descendidas (mínimo 5,7 g/dl, máximo 5,9 g/dl), y el 90,76% normales (mínimo 6 g/dl, máximo 9 g/dl). Ninguno de los pacientes del estudio presentó niveles de proteínas por encima de los valores de referencia del laboratorio.(tabla IV)(fig.3) La evolución de los niveles plasmáticos de proteínas totales durante el tiempo de duración del estudio fue, al inicio del seguimiento de los pacientes, encontramos unos niveles medios de 6,8 gramos/ decilitro (g/dl), que se mantienen en 6,5 gr/dl (tabla V) durante el tiempo de la observación.

**Albumina plasmática:** Se realizaron 703 determinaciones de albúmina plasmática (Alb), encontrando unos niveles medios de 3,77 gramos/decilitro (g/dl), con valores mínimos de 2,1 g/dl y máximos de 5,1 g/dl. El 17,78% correspondieron a valores de albúmina plasmática inferiores a 3,5 gr/dl y el 82,22 % fueron normales (tabla VI)(fig. 3), inicialmente los niveles medios de albúmina se encontraron en 4 gramos/decilitro (g/dl), con valores comprendidos entre 2,1 a 5,1 g/dl. Durante el primer año de seguimiento mantuvieron el valor medio de 3,7 g/dl (entre 2,3 y 4,6 g/dl). A partir del año, y hasta finalizar el periodo de estudio fueron de 3,7 g/dl (mínimo de 2,4 y máximo de 4,5 g/dl).

Los valores antropométricos, y bioquímicos en estudio, fueron analizados, valorándose si el tiempo de hemodiálisis ejercía algún efecto deletéreo sobre la situación nutricional del paciente. Para la comparación se utilizó el Test de Kruskal-Wallis, que no fue estadísticamente significativo (p> 0,05) para el IMC, sin embargo, proteínas totales y albúmina plasmática disminuyeron durante el tiempo de seguimiento, existiendo una relación estadísticamente significativa (p < 0,001) y (p < 0,001) respectivamente.(tabla VII).

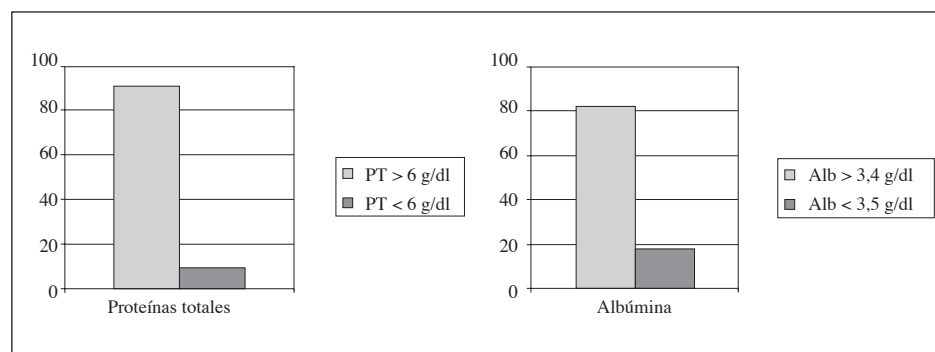
En el análisis de la diferencia de estos datos nutricionales entre sexos, encontramos diferencias estadísticamente significativas: las mujeres presentaron un IMC significativamente inferior a los varones

**Tabla III**

*Total de estimaciones de IMC durante el seguimiento y distribución según la clasificación de la OMS del índice de masa corporal (< 18,5 kg/m<sup>2</sup>: bajo peso; IMC entre 18,5-29,5 kg/m<sup>2</sup>: normal; IMC > 29,5 kg/m<sup>2</sup>: sobrepeso)*

	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>	<i>%</i>
IMC global	749	25,29	3,900	16,2	37,9	100
Bajo peso	24	17,62	0,668	16,2	18,4	3,2
Normal	629	24,56	2,752	18,6	29,6	83,97
Sobrepeso	90	32,19	2,306	29,9	37,9	12,16

IMC: Índice de Masa Corporal; OMS: Organización Mundial de la Salud



*Fig. 3.—Proporción de pacientes normo-hipoproteínicos y normo-hipoalbuminémicos.*

**Tabla IV**

*Determinaciones de proteínas totales realizadas, los valores medios encontrados y distribución según los valores normales de referencia del laboratorio (6-9,1 g/dl)*

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>	<i>%</i>
PT g/dl	725	6,6389	0,760182	4,5	9,0	100
PT bajas	67	5,6209	0,283665	4,5	5,9	9,24
PT normales	658	6,74255	0,715738	6,0	9,0	90,76

**Tabla V**

*Evolución de las proteínas plasmáticas*

	<i>Proteínas totales al inicio del estudio g/dl</i>	<i>Proteínas totales: 1-12 meses g/dl</i>	<i>Proteínas totales &gt; 12 meses g/dl</i>
Valores medios	6,86974	6,52232	6,57712
Valores mínimos	5,1	4,5	5,1
Valores máximos	9	8,5	8,1
Desviación standar	3,82895	0,0509199	2,40893

**Tabla VI**

*Determinaciones de albúmina plasmática, valores medios encontrados y distribución según los valores normales de referencia del laboratorio (3,5-5,1 g/dl)*

	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>	<i>%</i>
Alb g/dl	703	3,77553	0,42754	2,1	5,0	100
Alb baja	125	3,156	0,291105	2,1	3,4	17,78
Alb normal	578	3,90952	0,321008	3,5	5,1	82,22

**Tabla VII**

*Test de Kruskal-Wallis para IMC, PT y Alb en relación al tiempo de seguimiento*

	<i>Basal</i>	<i>1-12 meses</i>	<i>&gt; 12 meses</i>	<i>P valor</i>
IMC kg/m <sup>2</sup>	25,40	25,44	25,1	0,99
PT g/dl	6,87	6,52	6,57	0,00064
Alb g/dl	4,03	3,70	3,67	<0,0001

IMC: Índice de Masa Corporal; PT: Proteínas Totales; Alb: Albumina.

( $p < 0,001$ ), niveles más bajos de proteínas totales ( $p < 0,01$ ) y albúmina plasmática que los varones ( $p < 0,001$ ).

### Discusión

Estudios sobre población normal establecen que el sobrepeso (estimado por el índice de masa corporal) es un factor independiente de riesgo cardiovascular y

muerte, sin embargo, en el paciente con insuficiencia renal en programa de hemodiálisis, múltiples publicaciones<sup>8-12,20</sup>, hacen referencia a un efecto contrario, y relacionando la morbi-mortalidad con la desnutrición presente en nuestros enfermos.

El IMC ha sido propuesto como un índice de malnutrición proteico calórica (Chazot, 2001) comparable a la circunferencia del brazo<sup>13</sup>, sin embargo, su evolución en el tiempo en pacientes en hemodiálisis, no es

bien conocida, ya que los estudios existentes no evalúan su evolución en el tiempo, sino que han relacionado este valor antropométrico con los bioquímicos y morbimortalidad, de forma puntual.

En nuestro estudio, encontramos un IMC medio de 25,29 kg/m<sup>2</sup> (Sobrepeso grado I según la clasificación de la OMS) en los pacientes, aunque significativamente inferior en mujeres ( $p < 0,05$ ), a diferencia de lo descrito en estudios previos donde no existen diferencias entre sexos<sup>14</sup> o el IMC es menor en varones<sup>9,15,20</sup>.

El 83,97% de las estimaciones correspondieron a valores de IMC normales, (media de 24,5634 kg/m<sup>2</sup>) marcadamente superior a los valores descritos por Kalandar<sup>14</sup> o Fleischman<sup>9</sup> en cuyos estudios, el IMC fue normal solo en el 60 y 40% de los casos. Encontramos un 12,16% de sobrepeso (un 38% en los trabajos de Fleischman<sup>9</sup>, quizás reflejo de la obesidad que acontece en la sociedad americana), y tan sólo el 3,2% de todas las determinaciones realizadas (n=24) mostraban bajo peso, con un IMC inferior a 18,5 kg/m<sup>2</sup> Fleischmann y Teal<sup>9</sup> hablan de un 13%, Bergström<sup>5</sup> de un 10-30% y Coles<sup>3</sup> del 15-50% de bajo peso en los pacientes; estos altos valores de malnutrición proteico-calórica no está presente en las medidas antropométricas de nuestros pacientes, quizás, la adecuada nutrición es más frecuente en los países occidentalizados y este efecto se transmite al paciente urémico estable. Durante el tiempo de seguimiento tiende a disminuir (25,4051 kg/m<sup>2</sup>, al inicio, y tras 12 meses 25,1305 kg/m<sup>2</sup>), aunque sin diferencias estadísticamente significativas, probablemente por ser un parámetro nutricional que cambia muy lentamente con el tiempo de tratamiento<sup>16,17</sup>.

Lowrie y Lew<sup>4</sup> describieron como los niveles de proteínas totales se relacionaban significativamente con el riesgo de muerte, y comprobaron que existe correlación significativa entre los niveles de proteínas totales séricas y de albúmina sérica, ( $r = 0,411$ ,  $p < 0,001$ ) aceptándose que ambos valoran el estado nutricional reflejando la masa proteica visceral, sin embargo, su importancia como marcador nutricional precoz se considera ligado a los valores de albúmina y menos sensible que ésta; en nuestros pacientes, encontramos unos niveles medios de 6,6 gramos/decilímetro (6,8 g/dl al inicio del estudio), con un 90,76 de determinaciones normales y 9,24% bajas, frente a un 82,22 y 17,78% encontrados con la albúmina, y al igual que con ésta, sus niveles resultaron menores ( $p < 0,01$ ) en mujeres, y sus valores disminuyeron significativamente durante el tiempo de estudio, ( $p < 0,001$ ) Tattersall y Guarnieri<sup>18</sup> no encontraron cambios en los valores plasmáticos de proteínas totales en pacientes antes de comenzar diálisis, comparado con sus valores 6 meses después de iniciar el tratamiento, quizás en relación al escaso tiempo de seguimiento.

Entre los estudios sobre la prevalencia de hipoalbuminemia en los pacientes renales Bergström y cols.<sup>5</sup>

valoran 13535 enfermos y encuentran valores de albúmina inferiores a 4 g/dl en 70% de los casos e inferior a 3,5 g/dl en el 13%, no existiendo diferencias significativas entre sexos. Rocco y cols.<sup>15</sup> evaluando un total de 1000 pacientes encuentran unos niveles medios de 3,66  $\pm$  0,39 g/dl, el 70% de los pacientes presentaron niveles de albúmina inferior a 4 g/dl y el 28% inferior a 3,5 g/dl; No encontraron diferencias con las diferentes membranas utilizadas ni relación entre albúmina e ingesta proteica, energética o, diabetes, medidas antropométricas (BMI, pliegues) o tiempo de duración de la diálisis.

En nuestro caso los niveles medios de albúmina fueron de 3,77 g/dl, con un 17,78% inferiores a 3,5 gr/dl encontrándonos en unos niveles intermedios a los comentados por Bergstrom<sup>5</sup> y Rocco<sup>15</sup>. Los niveles medios de albúmina plasmática al inicio de plantear nuestro estudio, se encuentran elevados con respecto a lo recogido por estos autores (4,03 g/dl). Sin embargo, encontramos como los niveles plasmáticos de albúmina durante el tiempo de estudio van descendiendo, existiendo una relación muy significativa ( $p < 0,001$ ) entre los valores encontrados al inicio y finalización del mismo, aunque no encontramos diferencias estadísticamente significativas por años ( $P > 0,05$  al 1º año y  $p > 0,05$  tras 1 año), quizás en relación a que la disminución de sus valores en pacientes clínicamente estables y atribuido exclusivamente al efecto del tratamiento, se establece de una manera muy lenta. Los estudios encontrados en relación al tiempo de tratamiento sobre los niveles de albúmina son realizados al comparar valores puntuales y tiempo de tratamiento y sus resultados han sido contradictorios por ejemplo Charcot<sup>13</sup> en un estudio en 320 pacientes no encuentra diferencias en los niveles de albúmina en pacientes tras 20 años en hemodiálisis, Avram<sup>19</sup> estudia 65 pacientes con menos de 5 años en tratamiento, 40 con más de 10 años y 18 con más de 15, encuentra valores de albúmina plasmática más baja en paciente en diálisis inferior a 5 años. Chertow<sup>16</sup> estudia 3009 pacientes en diálisis, encuentra una relación curvilínea estadísticamente significativa entre los valores plasmáticos de albúmina y el tiempo en diálisis: la albúmina plasmática se encuentra más baja durante el primer año de tratamiento como consecuencia del periodo urémico previo a la diálisis<sup>3,16</sup> y comienza a descender significativamente a los 3 años posiblemente por efecto del propio tratamiento. Para este autor igual que para nosotros, el tiempo en diálisis se asocia con deterioro de parámetros nutricionales.

Aunque el 83,97% de nuestros pacientes presentan un IMC normal, encontramos un 9,24% con disminución de Proteínas totales y 17,78% con albúmina plasmática inferior a 3,5 gr/dl y tras el tiempo de seguimiento existe descenso significativo de sus valores manteniendo sin cambios el IMC: el deterioro nutricional de los pacientes con IRC en programa de diálisis se manifiesta en los parámetros bioquímicos (PT y Alb) sin que se refleje en los datos antropométricos.

## Referencias

1. Lazarus JM: Nutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993; 21:99-105.
2. Lavoie M, Fouque D: Nutritional aspects in hemodialysis. *Kidney Int* 2000; 76:S133-39.
3. Coles GA: Body composition in chronic renal failure. *Quart J Med* 1972; 41:25-47.
4. Lowrie E.G, Lew NL: Death risk in hemodialysis patients: the predictive value of commonly measured variables and evaluation of the death rate differences among facilities. *Am J Kid Dis* 1990; 15:458-482.
5. Bergstrom J, Lindholm B: Malnutrition, cardiac disease and mortality: An integrated point of view. *Am J Kidney Dis* 1998; 32:1-10.
6. Stenvinkel P, Heimburger O, Paulter F y cols.: Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int* 1999; 55:1899-1911.
7. Riella MC: Malnutrition in dialysis: Malnourishment or uremic inflammatory response? *Kidney Int* 2000; 57:1211-1232.
8. Degoulet P, Legrain M, Reach I y cols.: Mortality risk factors in patients treated by chronic hemodialysis. Report of the Diaphane collaborative study. *Nephron* 1982; 31(2):103-10.
9. Fleischmann E, Teal N, Dudle J y cols.: Influence of excess weight on mortality and hospital stay in 1346 hemodialysis patients. *Kidney Int* 1999; 55:1560-67.
10. Kopple JD, Zhu X, Lew NL y cols.: Body weight-for-height relationships predict mortality in maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int* 56 1999; (3):1136-48.
11. Nishizawa Y, Shoji T, Ishimura E y cols.: Paradox of risk factors for cardiovascular mortality in uremia: is a higher cholesterol level better for atherosclerosis in uremia? *Am J Kidney Dis* 2001; 38 (4 Supl. 1): S4-7.
12. Kalantar ZK: Causes and consequences of reverse epidemiology of body mass index in dialysis patients. *J Ren Nutr* 15, 2005; (1): 142-7.
13. Chazot C, Laurent G, Charra B y cols.: Malnutrition in long-term haemodialysis survivors. *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16(1):61-9.
14. Kalantar ZK, Kopple JD, Block G y cols.: A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2001; 38(6):1318-1320.
15. Rocco MV, Paranandi L, Jerrilynn D y cols.: Nutritional Status in the HEMO Study Cohort at Baseline. *Am J Kidney Dis* 2002; 39, 2:245- 256.
16. Chertow G M, Johansen K L, Lew N y cols.: Vintage, nutritional status, and survival in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2000; 57:1176-1181.
17. Chazot C, Laurent G, Charra B y cols.: Malnutrition in long-term haemodialysis survivors. *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16(1):61-9.
18. Guarnieri G, Toigo G, Fiotti N y cols.: Mechanism of malnutrition in uremia. *Kidney International* 1997; 52(Supl. 62):41-44.
19. Avram MM, Fein PA, Bonomini L y cols.: Predictors of survival in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: a five year prospective study. *Perit Dial Int* 1996; 16 (Supl. 1): S190-S-194.
20. Fleishmann EH, Bower JD, Salahudeen AK: Are conventional cardiovascular risk factors predictive of two-year mortality in hemodialysis patients? *Clin Nephrol* 2001; 56 (3):221-30.