

Estado nutricional de los pacientes diabéticos en programa de hemodiálisis periódica

Gota, R., Alvarez, R., Lou, L. M., Bandrés, O., Iñigo, P., Azuara, M., Martín, F., Cebollada, J.

Resumen

La elevada incidencia de malnutrición calórico-proteica en la insuficiencia renal crónica, su relación con una mayor morbilidad y mortalidad y el incremento de los pacientes diabéticos en nuestras unidades de hemodiálisis (HD) hacen especialmente interesante la valoración del estado nutricional en estos pacientes.

Se estudian los aspectos nutricionales de 31 pacientes diabéticos (DM) (10 con DM tipo I y 21 con DM tipo II) en programa de HD. Para el estudio comparativo se seleccionan dos grupos control de pacientes no diabéticos (no DM) con unas características de edad, sexo y tiempo en HD similares: Grupo I de 20 pacientes (control de DM tipo I) y Grupo II de 42 pacientes (control DM tipo II). Se determinan como parámetros antropométricos el porcentaje de peso ideal (PPI), el índice de masa corporal (IMC), el pliegue cutáneo tricipital (PCT) y la circunferencia muscular del brazo (CMMB); y como parámetros bioquímicos las proteínas totales, albúmina, prealbúmina, factor C3 del complemento, linfocitos totales, creatinina (Crp) y urea prediálisis y estudio lipídico. Se recoge como parámetro de diálisis adecuada el KT/V y como tasa de catabolismo proteico el PCR.

Los DM tipo II presentan similares parámetros antropométricos y bioquímicos que los no diabéticos, con un perfil dislipémico. Los DM tipo I presentan datos antropométricos y bioquímicos de severa desnutrición, en especial proteica, con similar perfil lipídico que los controles.

Podemos concluir que los pacientes en HD con DM tipo II mantienen un estado nutricional equiparable a los no diabéticos, con mayor dislipemia; mientras que los DM tipo I presentan elevada prevalencia de malnutrición, en especial proteica. Estos datos condicionarían un mayor riesgo de mortalidad, en el DM tipo II por dislipemia y en el DM tipo I por desnutrición.

PALABRAS CLAVE: Estado nutricional. Malnutrición proteico-calórica. Hemodiálisis. Diabetes Mellitus.

The nutritional state of diabetic patients in a periodic haemodialysis programme.

The high incidence of calorie-protein malnutrition in chronic renal insufficiency, its relationship to a higher rate of morbidity-mortality and the increase of diabetic patients in our haemodialysis units (HD) make the assessment of the nutritional state of these patients a particularly interesting area of study.

Servicio de Nefrología. Hospital Clínico Universitario Zaragoza

A study is carried out on nutritional aspects of 31 diabetic patients (DM) (10 with DM type I and 21 with DM type II) in a HD programme. For the comparative study two control groups of non-diabetic patients (non DM) with similar characteristics in terms of age, sex and period of time in HD were selected: Group I with 20 patients (DM control type I) and Group II with 42 patients (DM control type II). The anthropometric parameters determined were the ideal weight percentage (IWP), the body mass ratio (BMR), the tricipital skin fold (TSF) and the muscular arm circumference (MAC), and the biochemical parameters determined were: total proteins, albumin, prealbumin, C3 complement factor, total lymphocytes, creatinine (Crp) and pre-dialysis urea and lipid study. The KT/V is chosen as an appropriate dialysis parameter and the PCR as the rate of protein catabolism.

The DM type II patients are found to have anthropometric and biochemical parameters which are similar to those of the non-diabetics, with dyslipemia. The anthropometric and biochemical results of DM type I reveal severe malnutrition, especially in terms of proteins, with a lipid profile similar to the control groups.

It can be concluded that the nutritional state of patients undergoing HD with DM type II is comparable to that of the non-diabetics, with a higher degree of dyslipemia; whilst DM type I patients reveal a high prevalence of malnutrition, especially with regard to proteins. These data would seem to determine a higher risk of mortality, in DM type II due to dyslipemia and in DM type I due to malnutrition.

KEY WORDS: Nutritional state. Calorie-protein malnutrition. Haemodialysis. Mellitus diabetes.

Introducción

El interés creciente hacia los aspectos nutricionales del paciente urémico viene determinado por la elevada incidencia de malnutrición proteico-calórica en la insuficiencia renal crónica^{1,2,3,4,5} y por la mayor morbilidad y mortalidad registrada en los enfermos con peores parámetros nutricionales^{6,7,8}.

Los factores que contribuyen a esta malnutrición comprenden alteraciones en el metabolismo proteico-energético, alteraciones hormonales, patología intercurrente y escasa ingesta originada por toxicidad urémica, medicamentos y dietas poco atractivas^{2,9,10,11}. Mediante

el tratamiento con diálisis algunos de estos factores pueden ser parcialmente corregidos, sin embargo su influencia beneficiosa sobre el estado nutricional es limitada^{1,3,4,6,12,13}.

En los últimos años se está produciendo un incremento en el número de pacientes diabéticos en las unidades de hemodiálisis^{14,15} aspecto que acentúa la importancia de este tema, puesto que a los trastornos nutricionales propios de la insuficiencia renal crónica y la hemodiálisis se van a sumar los propios de la diabetes mellitus^{16,17,18}.

Existen pocos trabajos en la literatura que analicen el estado nutricional en los pacientes diabéticos sometidos a hemodiálisis; nuestra intención es llevar a cabo un estudio de este aspecto considerando dos tipos de diabetes bien diferenciados, la DM tipo I y la DM tipo II^{16,19,20}.

Material y métodos

Estudiamos un total de 135 pacientes en hemodiálisis periódica a lo largo de los años 1993 a 1995, 31 de los cuales (el 23 %) estaban diagnosticados de diabetes mellitus. Diferenciamos dos tipos fundamentales de diabetes según los criterios de la National Diabetes Data Group¹⁹ y las recomendaciones del WHO²⁰: la DM tipo I, definida como un proceso de base autoinmune con destrucción de la célula beta pancreática y ausencia total de insulina, de aparición brusca generalmente en pacientes jóvenes y con importante microangiopatía; y la DM tipo II, caracterizada por alteraciones en la secreción de insulina y resistencia periférica a la misma, de evolución progresiva, desarrollada en adultos y con la macroangiopatía como complicación principal. En total 10 pacientes presentaban DM tipo I y 21 DM tipo II.

Comprobamos cómo dentro del grupo general los pacientes con DM tipo II tienen una edad mayor que los no diabéticos y que los DM tipo I y que los pacientes no diabéticos llevan más tiempo en HD que los pacientes diabéticos (tabla I). Para evitar que estos factores, distintos a la propia enfermedad, influyan sobre el estado de nutrición, se seleccionaron al azar entre los pacientes no diabéticos un grupo control de 20 con edad, sexo y tiempo en HD similares a los diabéticos tipo I (grupo control I) y otro grupo de 42 con edad, sexo y tiempo en HD similares a los diabéticos tipo II (grupo control II) (tabla II).

Se consideraron como criterios de inclusión la permanencia en hemodiálisis durante un período superior a 6

TABLA II
CARACTERISTICAS
DE LA POBLACION EN HEMODIALISIS

	No DM	DM tipo II	DM tipo I	P
Edad años	61,2±12	69,8±5	46,2±14	< 0,05
Sexo (V/M)	57/47	12/9	6/4	NS
Meses HD	63,4±61	28,5±20	22,4±12	< 0,05

NS: No significativo

meses, con diuresis residual inferior a 1.000 c.c./24 h. y en situación clínica estable.

Se realizó la valoración nutricional mediante los siguientes parámetros.

—Parámetros antropométricos:

- Porcentaje de peso ideal (PPI), definido como: $\text{Peso seco/peso ideal (para altura, edad y sexo)} \times 100^{21,22}$.
- Índice de masa corporal (IMC), definido como: $\text{Peso seco (Kg)/talla}^2$ (en metros).
- Pliegue cutáneo tricípital (PCT) en mm como valoración indirecta de la grasa corporal, con un pliómetro tipo Lange realizándose tres determinaciones consecutivas y tomando el valor medio^{21,22}.
- Circunferencia media muscular del brazo (CMMB) como índice de proteína somática, según la fórmula^{23,24}:

$$\text{CMMB} = \text{Circunferencia muscular del brazo (CMB)} - (0,314 \times \text{PCT en mm})$$

Las mediciones del PCT y la CMB se realizaron en el punto medio entre acromion y olécranon tras la diálisis de la mitad de semana en el brazo contrario al acceso vascular, especificando si era o no dominante.

El PPI (expresado como porcentaje) y los valores en percentiles de IMC, PCT Y CMMB²² se contrastan entre los grupos objeto del estudio.

Con las determinaciones de IMC, PCT, CMB y CMMB se establece el diagnóstico de malnutrición según la definición del Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis²⁵ que clasifica la desnutrición en leve, moderada o severa atendiendo al porcentaje de los valores de estos parámetros en relación con el valor del percentil 50 para su edad y sexo (tabla III).

TABLA II
CARACTERISTICAS DE LOS PACIENTES DIABETICOS EN HEMODIALISIS
EN RELACION CON SUS GRUPOS CONTROL

	DM I	Control I	P	DM II	Control II	P
Edad años	46,2±14	49,6±11	NS	69,8±5	68,3±6	NS
Sexo (V/M)	6 / 4	11 / 9	NS	12 / 9	23 / 18	NS
Meses HD	22,4±12	28,3±27	NS	28,5±20	32,4±33	NS

TABLA III
**DIAGNOSTICO DE MALNUTRICION EN BASE
 A PARAMETROS ANTROPOMETRICOS**

	NORMAL 1 punto (%)	LEVE 2 puntos (%)	MODERADA 3 puntos (%)	SEVERA 4 puntos (%)
IMC	> 90	80-90	70-80	< 70
PCT	> 90	80-90	60-80	< 70
CMB	> 90	80-90	60-80	< 70
CMMB	> 90	80-90	60-80	< 70

El estado nutricional se define como:

Normal: si la suma es igual a 4 puntos

Malnutrición leve: suma entre 5-6 puntos

Malnutrición moderada: suma entre 7-8 puntos

Malnutrición severa: suma mayor de 8 puntos

IMC: Índice de masa corporal. PCT: Pliegue cutáneo tricipital.

CMB: Circunferencia media del brazo.

CMMB: Circunferencia muscular del brazo

—Parámetros bioquímicos:

- Proteínas totales, albúmina, prealbúmina, factor C3 del complemento, linfocitos totales.
- Estudio lipídico: colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, Apo A, Apo B, triglicéridos e índice aterogénico (colesterol total/colesterol HDL).

La adecuación de la diálisis se evaluó con el KT/V y el índice de catabolismo proteico a través del PCR. Se recogen el número de horas semanales de diálisis, la membrana y el baño utilizado, así como la creatinina (C_{cr}) y la urea prediálisis.

Se valora la patología asociada puntuando de 0 a 3 la patología cardiovascular, hepática, ósea, neurológica y situación social²⁵. Asimismo determinamos la existencia de patología cardiovascular severa asociada (incluyendo isquemia cerebral, isquemia cardíaca e isquemia crónica de extremidades).

En el análisis estadístico se empleó la comparación de medias independientes mediante la T de Student, la comparación de proporciones para muestras independientes, el Chi cuadrado para variables cualitativas y la correlación para variables numéricas. Se consideró estadísticamente significativa una $p < 0,05$. Todos los valores se expresan como media aritmética \pm desviación estándar.

Resultados

Observamos que los pacientes diabéticos presentan unos índices de patología asociada significativamente mayores que los no diabéticos en lo que respecta a enfermedad cardiovascular y neurológica (tabla IV). No había diferencias en la hepatopatía, en la osteodistrofia ni en la situación social. La valoración clínica global tenía una puntuación de $5,2 \pm 2$ en los DM tipo I frente a $2,9 \pm 1,3$ en su grupo control y de $5,8 \pm 2,4$ en los DM tipo II frente a $3,4 \pm 1,8$ en su grupo control. Asimismo, registramos clínica de isquemia cerebral, cardíaca o de extremidades en el 58% de los DM tipo I y en el 65% de los DM tipo II, porcentajes muy superiores a los de sus grupos control, un 12% y un 15% respectivamente (Figura 1).

No hemos encontrado diferencias significativas entre los grupos en las horas semanales de hemodiálisis, buffer utilizado, ni en la eficacia de la HD determinada median-

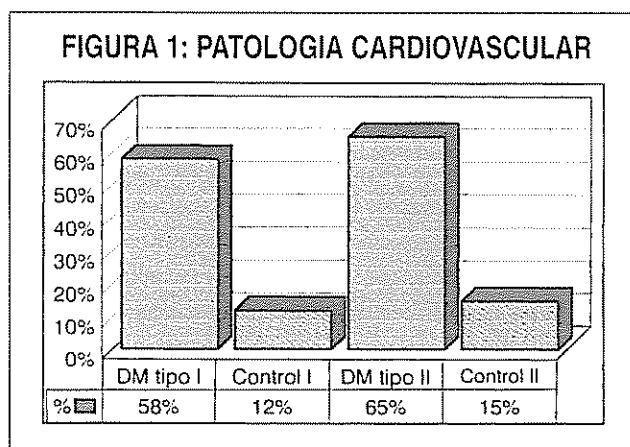


TABLA IV
PATOLOGIA ASOCIADA

	DM I	Control I	P	DM II	Control II	P
Cardiov.	$2 \pm 0,8$	$0,7 \pm 0,9$	S*	$2 \pm 0,9$	$0,8 \pm 0,7$	S*
Hepatop.	$0,4 \pm 0,6$	$0,4 \pm 0,7$	NS	$0,4 \pm 0,7$	$0,3 \pm 0,6$	NS
ODR	$0,8 \pm 0,7$	$0,8 \pm 0,6$	NS	$1 \pm 0,7$	$1 \pm 0,8$	NS
Neurol.	$1,1 \pm 0,8$	$0,4 \pm 0,9$	S*	$1,3 \pm 0,9$	$0,5 \pm 0,8$	S*
Sit. soc.	$0,4 \pm 0,8$	$0,3 \pm 0,6$	NS	$0,4 \pm 0,5$	$0,3 \pm 0,6$	NS
Total	$5,2 \pm 2$	$2,9 \pm 1,3$	S*	$5,8 \pm 2,4$	$3,4 \pm 1,8$	S*

Cardiov: Patología cardiovascular. Hepatop: Hepatopatía. ODR: Osteodistrofia renal. Neurol: Patología neurológica. Sit. soc: Situación social. NS: Diferencias no estadísticamente significativas. S*: Diferencias estadísticamente significativas.

TABLA V
CARACTERISTICAS DE LOS PARAMETROS DE DIALISIS

	DM I	Control I	P	DM II	Control II	P
Horas HD	9,8±0,3	11,6±0,5	NS	10,8±1,3	11,2±1	NS
Ac/Bic %	20 / 80	25 / 75	NS	20 / 80	16 / 84	NS
Cel/Sin %	40 / 60	66 / 44	NS	53 / 47	68 / 32	NS
Kt/V	1,1±0,5	1±0,3	NS	1±0,2	1±0,2	NS
PCR	1±0,2	0,96±0,2	NS	0,99±0,2	1,1±0,2	NS

Horas HD: Horas de diálisis por semana. Acet: Baño de acetato. Bic: Baño de bicarbonato. Cel: Membranas celulósicas. Sin: membranas sintéticas.

te KT/V y TAC Urea. La valoración del catabolismo proteico mediante PCR también fue similar. Existe una tendencia al mayor uso de membranas biocompatibles en los diabéticos, aunque sin alcanzar significación estadística (tabla V).

Dentro de los parámetros antropométricos (tabla VI) es de destacar:

- El PPI está descendido en los DM tipo I y aumentado en los DM tipo II con diferencias significativas respecto a los grupos control. El IMC mantiene similares características.
- El PCT es mayor en los diabéticos, sin alcanzar diferencias significativas con los no DM.
- La CMMB está descendida en los DM tipo I y es normal en los DM tipo II.

Atendiendo al grado de desnutrición valorado únicamente según parámetros antropométricos, presentaron desnutrición moderada severa el 79% de los DM tipo I, el 50.4% de los no DM considerados globalmente y un porcentaje menor, el 30.6% de los pacientes con DM tipo II (Figura 1).

En la tabla VII se muestran los parámetros bioquímicos analizados; entre ellos la albúmina, la prealbúmina y la creatinina prediálisis son menores en los pacientes con DM tipo I, no encontrando diferencias significativas en estos valores en los pacientes con DM tipo II.

No encontramos diferencias sustanciales en los valores del estudio lipídico entre diabéticos tipo I y su grupo control. Sin embargo los DM tipo II presentan hipertrigliceridemia, descenso del colesterol HDL y de la APO A y tendencia al incremento del índice aterogénico (Tabla VIII).

Discusión

Los pacientes con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis presentan una elevada prevalencia de malnutrición⁵ cuyo origen multifactorial ya hemos comentado^{2,9,10,11}. La diabetes mellitus por sí misma puede causar malnutrición en relación con diversos factores; entre ellos destacan las alteraciones en el metabolismo glucídico que originan aumento de la proteólisis y lipólisis y disminución de la síntesis proteica y de ácidos grasos, el desarrollo de neuropatía autonómica que da lugar a trastornos digestivos, y la mayor frecuencia de procesos intercurrentes como infecciones, problemas de acceso vascular, patología cardiovascular, etc.^{17, 18, 20}.

En la literatura existen pocos estudios que analicen el estado nutricional en series amplias de pacientes diabéticos con tratamiento dialítico, y los existentes utilizan métodos distintos con resultados aparentemente discrepantes. Es de destacar el hecho de que algunos de ellos incluyen los pacientes diabéticos en un único grupo, sin tener en cuenta las importantes diferencias existentes tanto en parámetros antropométricos como bioquímicos entre los pacientes con DM tipo I y DM tipo II.

Considerando en primer lugar los parámetros antropométricos, distintos trabajos no encuentran diferencias entre los pacientes diabéticos y no diabéticos^{27, 28} o incluso aprecian un mejor nivel nutricional en la población diabética²⁹; y tampoco recogen diferencias en la clasificación global de los grados de desnutrición²⁸.

TABLA VI
PARAMETROS NUTRICIONALES ANTROPOMETRICOS

	DM I	Control I	P	DM II	Control II	P
PPI	89,6±15	99,2±13	S*	105,5±14	96,2±15	S*
IMC	21,2±4	24,2±3	S*	25,6±3	23,9±4	NS
PCT per	41,9±27	35,4±23	NS	42,3±25	31,2±22	NS
CMMB per	18,1±25	38,7±24	S*	46,1±25	36,7±23	NS

PCT per: Percentil medio de PCT. CMMB per: percentil medio de CMMB.

TABLA VII
PARAMETROS NUTRICIONALES BIOQUIMICOS

	DM I	Control I	P	DM II	Control II	P
Prot tot	6.5±0.6	6.6±0.4	NS	6.5±0.5	6.6±0.6	NS
Albúmina	3.3±0.6	3.9±0.4	S*	3.8±0.9	3.8±0.5	NS
Prealb	20.7±7	32.5±5	S*	25.5±7	26.8±6	NS
Crp pre	8.6±1.7	11.9±2.8	S*	10.1±2.5	10.4±3	NS
Urea pre	160±30	179±33	NS	194±53	181±44	NS
C3	76.6±19	75.3±8	NS	91.1±10	86.5±10	NS
Linfos	1.454±521	1.562±477	NS	1.212±401	1.415±354	NS

Prot tot: Proteínas totales (gr/l); Albúmina: Albúmina (gr/l); Prealb: Prealbúmina (mg/dl); Crp pre: Creatinina prediálisis (mg/dl). Urea pre: Urea prediálisis (mg/dl). C3: factor 3 del complemento; Linfos: Linfocitos totales (por mm3).

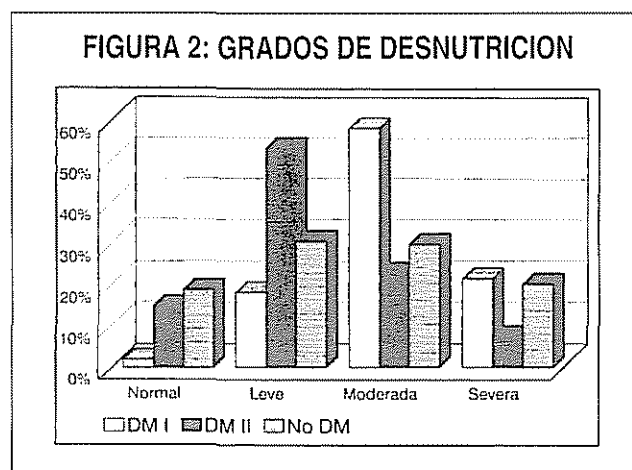
En nuestra serie esta similitud se registra entre los pacientes no DM y los DM tipo II, con marcadas diferencias en el caso de los DM tipo I (Tabla VI):

- Los pacientes con DM tipo II tienen tendencia a la obesidad y al aumento del IMC, conservan su PCT y mantienen su CMMB.
- Por contra, los pacientes con DM tipo I presentan menor PPI e IMC, mantienen el PCT y sí presentan reducciones significativas en la CMMB.

Valorando la situación nutricional según estos parámetros antropométricos (Figura 2), ésta es similar o incluso mejor de los DM tipo II que en los no DM considerados globalmente (el 50,4% de los no DM y el 30,6% de los DM tipo II presenta malnutrición moderada-severa); y empeora notablemente en los DM tipo I (con un porcentaje de malnutrición moderada-severa del 79%).

Respecto a los parámetros bioquímicos, persisten las diferencias entre distintas series. Se han descrito en los pacientes diabéticos niveles disminuidos^{30,31,32} o similares²⁸ de albúmina sérica y niveles disminuidos de Crp prediálisis³⁰ y prealbúmina²⁸.

En nuestros pacientes observamos que los DM tipo II mantienen similares parámetros bioquímicos que los pa-



cientes no diabéticos, mientras que en los DM tipo I se observa un claro descenso de la albúmina, la prealbúmina y la Crp prediálisis.

Los valores de albúmina se relacionan con una mayor mortalidad en HD^{30,31,32}, y consideramos relevante como signo de desnutrición el descenso de Crp prediálisis. La tasa de generación de creatinina es un reflejo del contenido proteico somático, de tal manera que en el enfermo

TABLA VIII
PERFIL LIPIDICO

	DM I	Control I	P	DM II	Control II	P
Col tot	181±50	202±39	NS	184±47	173±39	NS
TG tot	132±146	156±93	NS	229±130	176±100	S*
HDL	49±24	46.7±19	NS	30.3±10	35.8±12	S*
LDL	114±38	130±36	NS	102±36	106±15	NS
APO A	113±22	114±19	NS	97±27	112±15	S*
APO B	94±30	104±24	NS	102±56	93±28	NS
Ind ater	5.4±1.5	4.9±1.6	NS	6.1±2.8	5.2±2.1	NS

Col tot: Colesterol total (mg/dl). TG total: Triglicéridos totales (mg/dl). HDL: Colesterol HDL (mg/dl). LDL: Colesterol LDL (mg/dl). Apo A: Apoproteína A (mg/dl). Apo B: Apoproteína B (mg/dl). Ind ater: Índice aterogénico (colesterol total/colesterol HDL).

urémico crónico en HD, a igualdad de función renal residual y características de la HD, la disminución de la creatinina sérica refleja una disminución de la masa muscular^{28, 30} más que una diálisis adecuada. Sin embargo, los niveles de prealbúmina tienen un valor muy relativo. Algunos autores han referido qué valores descendidos son indicativos de malnutrición⁴, pero su utilidad en pacientes en diálisis o en diabéticos es muy discutible al estar alterado su metabolismo, ya que es principalmente metabolizada y excretada por el riñón³³ y además sus valores son inferiores en los diabéticos³⁴.

El estudio lipídico también muestra diferencias interesantes entre ambos tipos de diabetes. Los DM tipo I no presentan variaciones significativas con respecto al grupo control, en parte quizá porque puede modificarse por la mayor malnutrición³⁵. Sin embargo, los DM tipo II tienen un perfil aterogénico con aumento de triglicéridos, descenso del colesterol HDL, descenso de la APO A (lipoproteína "protectora" de arteriosclerosis) y aumento del índice aterogénico, todo lo cual contribuiría a aumentar la incidencia de patología cardiovascular³⁶.

Por tanto, desde el punto de vista nutricional, podemos hacer las siguientes consideraciones:

- Los DM tipo II presentan mayor obesidad, mantienen sus parámetros antropométricos y bioquímicos y evidencian tendencia a la dislipemia.
- Los DM tipo I presentan disminución en su peso, manteniendo del compartimento graso (valorado por PCT), y con un descenso de la proteína somática (valorada por el CMMB y la creatinina plasmática) y de la proteína visceral (valorada por la albúmina y de forma menos clara por la prealbúmina), conservando un perfil lipídico similar al del resto de los pacientes en diálisis.
- Esta valoración nutricional tiene especial importancia al relacionarse sus parámetros con una mayor mortalidad en diálisis. Así en relación con los pacientes no diabéticos en HD, el DM tipo I tiene como índices pronósticos de mayor mortalidad el descenso de albúmina y de creatinina^{30,31,32}; mientras que el DM tipo II presenta un mayor riesgo de patología cardiovascular por su dislipemia³⁶.

Bibliografía

1. Schoenfeld PY, Henry RR, Laird NM, Roxe DM. Assessment of nutritional status of the National Cooperative Dialysis Study population. *Kidney Int* 1983; 23 (suppl 13): 80-88.
2. Pérez Fontán M, Selgas R, García López F, Rodríguez Carmona A, Ortega O, Conesa J, Escuin F, Sánchez Sicilia L. Evaluación de parámetros nutricionales en pacientes urémicos tratados con hemodiálisis. *Med Clin* 1984; 82: 190-194.
3. Wolfson M, Strong CJ, Minturn D, Gray DK, Kopple JD. Nutritional status and lymphocyte function in maintenance hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1984; 37: 547-555.
4. Oska H, Ahonem K, Pasternack A, Marnela KM. Malnutrition in hemodialysis patients. *Scand J Urol Nephrol* 1991; 25: 157-161.
5. Sanz A, Usón J, Alvarez R, Sancho MA, Jiménez A, Celaya S. Prevalencia de malnutrición en hemodiálisis. *Nutr Hosp* 1992; 7 (3): 173-177.
6. Acchiardo SR, Moore LW, Latour PA. Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int* 1983; 24 (Suppl 16): s199-s203.
7. Degoulet P, Legrain M, Reach Im Aime F, Devries A, Rojas P, Jacobs C. Mortality risk factors in patients treated by chronic hemodialysis. Report of the Diaphane Collaborative Study. *Nephron* 1982; 31: 103-110.
8. Lowrie EG, Lew LN. Death risk in hemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and evaluation of death rate differences between facilities. *A J Kidney Dis* 1990; 15: 458-482.
9. Selgas R. Nutrición en Nefrología. *Nutr Hosp* 1982; 4 (2): 1-19.
10. Lazarus JM. Nutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993; 21: 99-105.
11. Hakin RM, Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993; 21: 125-137.
12. Harter HR. Review of significant findings from the National Cooperative Dialysis Study and recommendations. *Kidney Int* 1983; 23 (Suppl 13): s107-s112.
13. Marcén R. Nutrición en diálisis. *Nefrología* 1990; 10 (Supl 3): 11-17.
14. Brunner FP, Brynner H, Challah S, Fassbinder W, Gerlings W, Selwood NH, Tufveson G, Wing AJ. Renal replacement therapy in patients with diabetic nephropathy, 1980-1985. *Nephrol Dial Transplant* 1988; 8: 585-595.
15. Comité de Registro de la SEN. Registro Nacional de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Nacional de Nefrología. Informe 1990. *Nefrología* 1992; 12: 471-489.
16. Arbona C, Ascaso JF, Martínez Valls J, Pérez Lázaro A, Sánchez C, Carmona R. Malnutrición proteica en la diabetes mellitus insulinodependiente o tipo I. Relación con el grado de control metabólico. *Med Clin* 1990; 95: 572-575.
17. Clarke BF. Gastrointestinal problems in Diabetes Mellitus. En Pickup J, Williams G (ed): *Textbook of diabetes*. Blackwell Scientific Publications, 1991; pp: 745-752. Oxford.
18. Foster DW. Diabetes Mellitus. En Wilson JD, Braunwald E, Isselbacher KJ, Petersdorf RG, Martin JB, Fauci AS, Root RK (eds). *Harrison Principios de Medicina Interna* 12 ed. Interamericana-McGraw Hill. pp: 2.018-2.041. Madrid 1991.
19. National Diabetes Data Group. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. *Diabetes* 1979; 28: 1.039-1.057.
20. WHO Expert Committee on Diabetes Mellitus WHO technical report series 646. 1988.
21. Blumenkranz M, Kopple J, Gutman R, Chan Y, Barbour G, Roberts CH, Shen F, Gandhi V, Tucker T, Curtis F, Coborn J. Methods for assessing nutritional status of patients with renal failure. *Am J Clin Nutr* 1973; 33: 1.657-1.685.
22. Ricart W, González Huix F, Conde V y Grupo para la Evaluación de la Composición Corporal de la Población

- de Cataluña. Valoración del estado de nutrición a través de la determinación de los parámetros antropométricos: nuevas tablas en la población laboral de Cataluña. *Med Clin* 1993; 100: 681-691.
23. Gurney J, Jelliffe B. Arm anthropometry in nutritional assessment: normogram rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973; 26: 912-915.
 24. Heymsfield SB, Smith-Andrews JL, Hers T. Anthropometric measurement of muscle mass: Revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 680-690.
 25. Hernández E, Oliet A y el Grupo de Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis. Estudio cooperativo de nutrición en hemodiálisis I Material y métodos. *Nefrología* 1994; 14 (2): 31-35.
 26. Aluya MMS. Heterogeneity in tropical pancreatic diabetes. *Diabetología* 1985; 28: 708-716.
 27. Bilbrey GL, Cohen TL. Identification and treatment of protein calorie malnutrition in chronic hemodialysis patients. *Dialysis & Transplantation* 1989; 18: 669-700.
 28. Herrero JA, Miguel JL y el Grupo de Estudio Cooperativo de Nutrición en Hemodiálisis. Estudio cooperativo de nutrición en hemodiálisis III. Parámetros nutricionales en los enfermos diabéticos. *Nefrología* 1994; 14 (2): 44-50.
 29. Nelson EE, Hong CD, Pesce AL, Peterson DW, Singh S, Pollaak VE. Anthropometric norms for the dialysis population *Am J Kidney Dis* 1990; 16: 32-37.
 30. Lowrie EG, Lew LN, Huang WH. Race and diabetes as death risk predictor in hemodialysis patients. *Kidney Int* 1992; 42 (suppl 38): S22-S31.
 31. Iseki K, Kawazoe N, Fukiyama K. Serum albumin is a strong predictor of death in chronic dialysis patients. *Kidney Int* 1993; 44: 115-119.
 32. Owen WF, Lew NL, Liu Y, Lowrie EG, Lazarus IM. The urea reduction ratio and serum albumin concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *N Engl J Med* 1993; 329: 1.001-1.006.
 33. Bergström J, Lindholm B. Nutrition and adequacy of dialysis. How do hemodialysis and CAPD compare? *Kidney Int* 1993; 43 (suppl 40): S39-S50.
 34. Itoh N, Hanafusa T, Miyagawa JI, Tamura S, Inada M, Kawata S, Kono N, Tauri S. Transthyretin (Prealbumin) in the pancreas and sera of newly diagnosed type I (insulin-dependent) diabetic patients. *J Clin Endocrinol Metab* 1992; 74:1.372- 1.377.
 35. Llopis A, Torregrosa M. Nutrición en hemodiálisis: ¿Existe una correlación entre el grado de desnutrición y las cifras de colesterol sérico? *Nefrología* 1994; 14 (supl 2): 115-118.
 36. Tschöpe W, Koch M, Thomas B, Ritz E and the German Study Group Diabetes and Uremia. Serum lipids predict cardiac death in diabetic patients on maintenance hemodialysis. *Nephron* 1993; 46: 354-358.