



Mejoría del estado nutricional con hemodiafiltración en línea diaria

F. Maduell, V. Navarro, A. Rius, E. Torregrosa, J. J. Sánchez, M. L. Saborit*, J. A. Ferrero*

Servicios de Nefrología y *Bioquímica. Hospital General de Castellón.

RESUMEN

La malnutrición proteico-calórica es uno de los principales factores que afectan la morbi-mortalidad de los pacientes en diálisis. Las causas de anorexia en hemodiálisis incluyen la restricción dietética, diálisis inadecuada, inestabilidad cardiovascular, vómitos, fatiga, sobrehidratación, infección y/o inflamación, las cuales podrían mejorar con diálisis diaria. El objetivo del estudio fue valorar la evolución nutricional tras cambiar de hemodiafiltración (HDF) en línea en régimen de 3 sesiones semanales a HDF en línea diaria.

24 pacientes en programa estable de HDF en línea en 3 ses/sem durante 36 ± 15 meses, se incluyeron en el estudio. Ocho pacientes, 6 hombres y 2 mujeres, tiempo 275 ± 25 min (4-5 h), Qb 445 ± 59 ml/min, Qd 800 ml/min, y 97 ± 24 l de reinfusión semanal se pasaron a HDF diaria reduciendo el tiempo a la mitad, 129 ± 8 min (2-2,5 h). Los 16 pacientes restantes permanecieron en HDF en línea en 3 ses/sem (grupo control) con un tiempo de 259 ± 31 min, QB 416 ± 35 ml/min, QD 800 ml/min y 84 ± 14 l de reinfusión semanal. Se valoró la evolución del peso seco y de marcadores analíticos nutricionales durante un año de seguimiento.

Resultados: Los pacientes que pasaron a HDF diaria presentaron un incremento progresivo del peso seco, de 67,8 ± 8 kg basalmente a 68,5 ± 8 (NS) a los 3 meses, 69,3 ± 8 (NS) a los seis, 69,5 ± 8 (p < 0,05) a los 9 meses y 70,8 ± 8 (p < 0,01) al año. Se observó un incremento de la ingesta proteica medida por el PCRn de 0,93 ± 0,2 g/kg/d basal a 1,18 ± 0,3 (p < 0,05), 1,13 ± 0,2, 1,06 ± 0,3 y 1,10 ± 0,2, a los 3, 6, 9 y 12 meses respectivamente. No se observaron cambios en las proteínas totales, albúmina, prealbúmina, colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y transferrina. En el grupo control no se observaron cambios en el peso seco (62,3 ± 9 basal vs 62,1 ± 10 al año), PCRn (0,97 ± 0,2 basal vs 1,03 ± 0,2 al año) ni de los otros parámetros estudiados.

Conclusiones: En este estudio, con HDF en línea diaria, hemos observado un incremento del apetito con una ganancia de más de 3 kg en el peso corporal al año de seguimiento. No se ha observado cambios en el grupo control.

Palabras clave: Diálisis diaria. Estado nutricional. Hemodiafiltración en línea. Inflamación.

Recibido: 10-VI-2003.

En versión definitiva: 9-XII-2003.

Aceptado: 9-XII-2003.

Correspondencia: Francisco Maduell Canals
Servicio de Nefrología
Hospital General de Castellón
Av. Benicasim, s/n.
12004 Castellón
E-mail: maduellfra@gva.es

IMPROVEMENT OF NUTRITIONAL STATUS IN PATIENTS WITH SHORT DAILY ON-LINE HEMODIAFILTRATION

SUMMARY

Daily dialysis have showed excellent results because a higher frequency of dialysis is more physiological and it decreases the fluctuation of liquid, solutes and electrolytes. Improvement of certain causes of anorexia such as postdialysis fatigue, reduction in fluid overload, uremic milieu, medium and large-sized molecule removal could be observed with daily dialysis. The aim of this study was to evaluate nutritional parameters when thrice weekly on-line hemodiafiltration (OL-HDF) were switched to daily OL-HDF.

24 patients have been studied. Eight patients, 6 males and 2 females, mean age of 65.9 ± 14 years, on thrice weekly 4 to 5 hours OL-HDF were switched to 2 to 2.5 hours six times per week. Dialysis parameters were the same in both periods and only frequency and dialysis time were changed. Other sixteen patients, mean age of 68.4 ± 14 years, were a control group which dialysis parameters were maintained. Clinical and biochemical outcome were carried out over twelve months.

Daily OL-HDF group. Dry weight increased from 67.8 ± 8 kg at baseline to 68.5 ± 8 kg after three months, 69.3 ± 8 kg after six months (NS), 69.5 ± 8 kg after nine months ($p < 0.05$) and 70.8 ± 8 ($p < 0.01$) after one year. Mean nPCR increased from 0.93 ± 0.2 g/kg/d on baseline to 1.18 ± 0.3 after three months ($P < 0.05$), 1.13 ± 0.2 after six months (NS), 1.06 ± 0.2 after nine months (NS) and 1.10 ± 0.2 after twelve months (NS). There were no significant changes in serum protein, albumin, prealbumin, transferrin, total cholesterol, HDL-c, LDL-c and triglycerides (TG).

There were no changes in control group. Mean dry weight was 62.3 ± 9 kg at baseline and 62.1 ± 10 kg after one year. Mean nPCR was 0.97 ± 0.2 g/kg/d on baseline and 1.03 ± 0.2 g/kg/d after one year. Neither there were changes in serum protein, albumin, transferrin, total cholesterol, HDL-c, LDL-c and TG.

Improvement in nutrition status has been observed with the change from thrice weekly OL-HDF to short daily OL-HDF. Increased appetite and protein intake was accompanied by a dry body weight increase of three kg after twelve months.

Key words: Daily hemodialysis. Inflammation. Nutritional status. On line hemodiafiltration.

INTRODUCCIÓN

La malnutrición proteico-calórica es uno de los principales factores que afectan la morbi-mortalidad de los pacientes en diálisis. Se recomienda una dieta que incluya una ingesta proteica igual o superior a 1,2 g/kg/d y calórica de 30 kcal/kg/d¹. Las causas de anorexia en hemodiálisis son bien conocidas: restricción dietética, diálisis inadecuada (toxicidad urémica), anemia, inestabilidad cardiovascular (intolerancia a la diálisis), náuseas, vómitos, fatiga postdiálisis, sobrehidratación en el período interdiálisis, además de infección, inflamación y enfermedades subyacentes².

La convección ha demostrado jugar un papel importante en la depuración de toxinas urémicas. Con

la modalidad de HDF en línea se consigue la máxima depuración de pequeñas y especialmente grandes moléculas gracias a la combinación de difusión con una elevada convección³. Es una técnica segura, bien tolerada y permite un aumento considerable del volumen de convección gracias a su sencillez tecnológica y el bajo coste al utilizar el propio líquido de diálisis como solución de reinfusión⁴. En un estudio previo observamos un incremento del peso corporal de un kg al cambiar de HDF convencional a HDF en línea⁵.

Una mayor frecuencia de diálisis puede influir positivamente sobre el apetito y la nutrición. El incremento de la frecuencia mejora la dosis de diálisis, la inestabilidad cardiovascular, la fatiga postdiálisis, la sobrehidratación en el período interdiálisis y la

restricción dietética. Muchos trabajos publicados con diálisis diaria presentan incremento de la albúmina y del peso seco aunque no todos alcanzan significación estadística⁶⁻¹².

El objetivo del presente trabajo fue valorar el efecto de la frecuencia en la evolución del estado nutricional al cambiar de un esquema de HDF en línea de 3 sesiones/semana a HDF en línea diaria (6 sesiones/semana) disminuyendo el tiempo de la sesión a la mitad.

PACIENTES Y MÉTODOS

Estudios prospectivo y no randomizado. Se estudiaron 24 pacientes, 18 hombres y 6 mujeres, con una edad media $67,6 \pm 14$ años de edad (intervalo entre 34-81), en programa estable de hemodiálisis en régimen de 3 sesiones semanales durante $62,8 \pm 39$ meses (intervalo entre 12-158), y en la modalidad de HDF en línea (HDF-OL) durante los últimos $30,8 \pm 23$ meses. Todos recibían una elevada dosis de diálisis, Kt/V $2,20 \pm 0,3$ (1,69-2,8) y un buen control de la anemia, Hb $12,3 \pm 1,3$ g/dL. No hubo criterios específicos de selección para el grupo de diaria aunque se eligieron los pacientes de mayor proximidad o facilidad de transporte. Todos los pacientes se dializaban con monitor 4008 (Fresenius) equipados para realizar HDF en línea, con polisulfona de alta permeabilidad. La función renal residual era despreciable en todos los pacientes.

Grupo de estudio

Ocho pacientes, 6 hombres y 2 mujeres con una edad media $65,9 \pm 14$ años de edad (intervalo entre 41-80), en programa regular de hemodiálisis durante $68,4 \pm 43$ meses y en los últimos 36 ± 21 meses en programa de HDF-OL. Tiempo de diálisis 275 ± 25 min (4-5 h), QB 445 ± 59 ml/min, QD 800 ml/min y 97 ± 24 l de reinfusión semanal (71-138 l). Se pasaron a HDF diaria reduciendo el tiempo de duración a la mitad, 129 ± 8 min (2-2,5 h) y se mantuvieron el resto de los parámetros dialíticos. Las etiologías de la insuficiencia renal crónica eran 2 glomerulopatías crónicas, 2 nefroangioesclerosis, 1 poliquistosis renal del adulto, 1 nefropatía tubulointersticial, 1 nefropatía diabética y 1 de origen no filiado.

Grupo control

Los 16 pacientes restantes, 12 hombres y 4 mujeres con una edad media $68,4 \pm 14$ años de edad

(intervalo entre 34-81) fueron el grupo control. En programa regular de hemodiálisis durante 60 ± 38 meses y en los últimos 28 ± 24 meses en programa de HDF-OL. Tiempo de 259 ± 31 min, QB 416 \pm 35 ml/min, QD 800 ml/min y 84 ± 14 l de reinfusión semanal (62-120 l). Las etiologías de la insuficiencia renal crónica eran 4 nefroangiosclerosis, 3 glomerulopatías crónicas, 2 poliquistosis renal del adulto, 2 nefropatía tubulointersticial, 1 nefropatía diabética, 1 LES, y 3 de origen no filiado.

Se valoró la evolución del peso seco y de marcadores analíticos nutricionales durante 12 meses de seguimiento: tasa de catabolismo proteico normalizado (PCRn), creatinina, bicarbonato, proteínas totales, albúmina, prealbúmina, transferrina, proteína C reactiva (PCR) y fibrinógeno. Se determinó la dosis de diálisis con el Kt/V Daugirdas 2.^a generación¹³ semanal y Kt/V estándar (Kt/Vstd) propuesto por Gotch¹⁴. Se determinaron estos parámetros basalmente y trimestralmente durante doce meses de seguimiento.

Los resultados se expresan como la media aritmética \pm desviación típica. Para el análisis de la significación estadística de parámetros cuantitativos se ha empleado el test de la *t* de Student (datos pareados y no pareados), análisis de la varianza (ANOVA) para datos repetidos. Se ha considerado estadísticamente significativa una *p* < 0,05.

RESULTADOS

La HDF en línea diaria fue bien aceptada y tolerada por todos los pacientes. Una colecistectomía programada (sepsis en el postoperatorio) y una intervención de *hallux valgus* (hemorragia digestiva alta por antiinflamatorios en el postoperatorio) fueron los ingresos en el grupo de diaria. En el grupo control ingresaron 4 pacientes, tres por cardiopatía isquémica y uno por sepsis de origen urinario.

En la tabla I se observa como los grupos que se van a comparar son homogéneos, a excepción del HDL-c que era más elevado en grupo control. Todos los pacientes recibían una elevada dosis de diálisis, el PCRn estaba ligeramente por debajo de las recomendaciones actuales y los parámetros nutricionales como las proteínas totales, albúmina, prealbúmina, transferrina, colesterol total, LDL y HDL estaban dentro del rango de normalidad en ambos grupos.

En el grupo de diálisis diaria los pacientes manifestaron un aumento del apetito que se acompañó de un incremento del peso corporal alcanzando significación estadística a partir del noveno mes, con un incremento de 3 kg de peso al año de seguimiento, mientras que no se observaron variaciones

Tabla 1. Comparación en el período basal entre el grupo de HDF diaria y el grupo control

| | Grupo HDF Diaria N = 8 | Grupo Control N = 16 | Significación |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| Sexo (Varón/Mujer) | 6/2 | 12/4 | NS |
| Tiempo diálisis (min) | 274 ± 25 | 259 ± 31 | NS |
| Qb (ml/min) | 445 ± 59 | 416 ± 35 | NS |
| L Reinfusión semana | 97 ± 24 | 84 ± 14 | NS |
| Peso | 67,8 ± 8,3 | 62,3 ± 8,9 | NS |
| IMC (kg/m ²) | 24,6 ± 4 | 23,4 ± 2 | NS |
| PCRn | 0,931 ± 0,22 | 0,970 ± 0,24 | NS |
| Kt/V sem | 6,90 ± 0,59 | 6,46 ± 0,98 | NS |
| Kt/Vstd | 2,63 ± 0,08 | 2,59 ± 0,15 | NS |
| Ure (mg/dL) | 105 ± 20 | 111 ± 29 | NS |
| Creatinina (mg/dL) | 7,38 ± 1,4 | 7,17 ± 1,9 | NS |
| Bicarbonato (mmol/L) | 22,0 ± 1,9 | 21,3 ± 1,1 | NS |
| Ácido Úrico (mg/dL) | 6,08 ± 0,8 | 6,21 ± 1,2 | NS |
| Proteínas T (mg/dL) | 7,0 ± 0,3 | 6,7 ± 0,5 | NS |
| Albumina (mg/dL) | 3,73 ± 0,2 | 3,56 ± 0,2 | NS |
| Prealbumina (mg/dL) | 33,1 ± 5,1 | 30,5 ± 4,8 | NS |
| Transferrina (mg/dL) | 169 ± 17 | 158 ± 24 | NS |
| Colesterol T (mg/dL) | 186 ± 44 | 173 ± 19 | NS |
| HDL-c (mg/dL) | 49,5 ± 8,2 | 64,0 ± 18 | p < 0,05 |
| LDL-c (mg/dL) | 102 ± 33 | 83,6 ± 23 | NS |
| Triglicéridos (mg/dL) | 165 ± 64 | 126 ± 62 | NS |
| Fibrinógeno (mg/dL) | 428 ± 136 | 414 ± 114 | NS |
| Prot. C. React. (mg/dL) | 6,7 ± 6,9 | 11 ± 17 | NS |

en el peso corporal en el grupo control (fig. 1). La ingesta proteica, medida por el PCRn, mostró un aumento significativo en el primer trimestre al cambiar a diálisis diaria que posteriormente mantuvo esta tendencia alista aunque sin alcanzar significación estadística. No se observaron cambios en el grupo control (fig. 2).

La ganancia de peso interdiálisis disminuyó lógicamente al acortarse el período interdiálisis en el grupo de diálisis diaria, de 2,17 ± 0,5 basalmente a 1,23 ± 0,75 a los tres meses, 1,27 ± 0,40 a los seis meses, 1,19 ± 0,58 a los nueve meses y 1,07 ± 0,33 a los doce meses, con una p < 0,01 en todos los casos con respecto al período basal. No se aprecian cambios en el grupo control.

La evolución trimestral de los parámetros nutricionales estudiados se muestra en las tablas II y III para los grupos de HDF en línea diaria y grupo control respectivamente. Se observó un descenso significativo desde el primer trimestre de los niveles prediálisis de urea, creatinina y a. úrico en el grupo de diálisis diaria que se mantuvieron a lo largo del tiempo de seguimiento, sin cambios en el grupo control. Se apreció una tendencia, en el grupo de diaria, a incrementar los valores prediálisis de bicarbonato alcanzando significación en los meses 3 y 6 de seguimiento. También se apreció un incremento de las proteínas totales en los meses 9 y 12 tanto en el

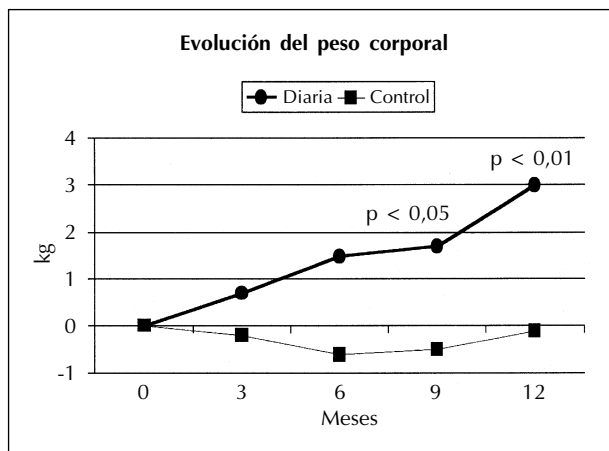


Fig. 1.—Evolución comparativa del peso corporal entre el grupo de HDF en línea diaria y el grupo control.

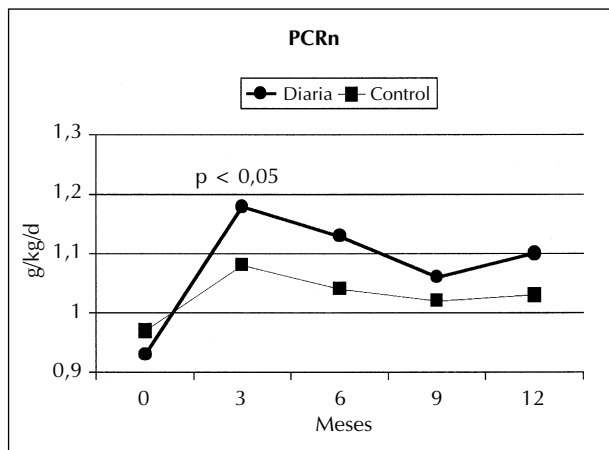


Fig. 2.—Evolución del PCRn comparativa entre el grupo de HDF en línea diaria y el grupo control.

grupo de diaria como en el grupo control. No se observaron cambios en la evolución de la albúmina, prealbúmina, transferrina, colesterol total, HDL, LDL o triglicéridos. Tampoco se observaron cambios en marcadores inflamatorios como la propia albúmina ni la proteína C reactiva. En cuanto al fibrinógeno, hubo un descenso progresivo tanto en el grupo control como el de diálisis diaria.

DISCUSIÓN

En el presente estudio hemos observado un incremento rápido y progresivo del peso corporal tras el cambio de tres sesiones semanales a diálisis diaria, alcanzando 3 kg de peso al año de seguimien-

Tabla II. Evolución de parámetros nutricionales (Grupo de HDF en línea diaria)

| | Basal | Mes 3 | Mes 6 | Mes 9 | Mes 12 |
|--------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Úrea (mg/dL) | 105 ± 20 | 83 ± 24 ^b | 87 ± 15 ^b | 81 ± 16 ^b | 89 ± 22 ^b |
| Creatinina (mg/dL) | 7,38 ± 1,4 | 6,03 ± 1,0 ^b | 6,34 ± 1,2 ^a | 6,34 ± 1,0 ^a | 6,63 ± 1,4 ^a |
| Bicarbonato (mmol/L) | 22,0 ± 1,9 | 24,4 ± 2,6 ^b | 24,5 ± 2,7 ^b | 23,5 ± 1,3 | 23,2 ± 3,6 |
| Ácido Úrico (mg/dL) | 6,08 ± 0,8 | 5,03 ± 0,9 ^b | 4,71 ± 0,6 ^b | 4,60 ± 1,1 ^b | 5,48 ± 1,2 |
| Proteínas T (mg/dL) | 7,0 ± 0,3 | 6,9 ± 0,3 | 7,0 ± 0,5 | 7,4 ± 0,3 ^a | 7,4 ± 0,4 ^a |
| Albúmina (mg/dL) | 3,73 ± 0,2 | 3,77 ± 0,4 | 3,77 ± 0,2 | 3,76 ± 0,2 | 4,02 ± 0,2 |
| Prealbúmina (mg/dL) | 33,1 ± 5,1 | 32,2 ± 7,0 | 32,3 ± 4,3 | 34,9 ± 7,8 | 34,9 ± 4,2 |
| Transferrina (mg/dL) | 169 ± 17 | 179 ± 15 | 191 ± 14 | 192 ± 14 | 205 ± 27 |
| Colesterol T (mg/dL) | 186 ± 44 | 203 ± 60 | 201 ± 58 | 197 ± 54 | 197 ± 39 |
| HDL-c (mg/dL) | 49,5 ± 8 | 57,2 ± 9 | 57,1 ± 11 | 51,6 ± 10 | 56,5 ± 10 |
| LDL-c (mg/dL) | 102 ± 33 | 103 ± 58 | 125 ± 45 | 107 ± 45 | 103 ± 37 |
| Triglicéridos (mg/dL) | 165 ± 64 | 146 ± 82 | 162 ± 92 | 191 ± 105 | 173 ± 70 |
| Hemoglobina (g/dL) | 12,3 ± 1,4 | 12,8 ± 1,1 | 12,8 ± 1,2 | 13,2 ± 1,3 | 14,1 ± 1,8 ^a |
| Fibrinógeno (mg/dL) | 428 ± 136 | 392 ± 24 | 353 ± 52 | 311 ± 93 | 271 ± 73 ^a |
| Prot. C. React. (mg/L) | 6,7 ± 6,9 | 3,8 ± 4,5 | 3,4 ± 4,2 | 10 ± 19 | 2,8 ± 4,2 |
| Kt/V semanal | 6,9 ± 0,6 | 6,8 ± 0,9 | 6,7 ± 0,6 | 6,6 ± 0,5 | 6,5 ± 0,6 |
| Kt/Vstd | 2,63 ± 0,1 | 3,83 ± 0,2 ^b | 3,85 ± 0,2 ^b | 3,82 ± 0,1 ^b | 3,81 ± 0,2 ^b |
| IMC (kg/m ²) | 24,6 ± 4 | 24,8 ± 4 | 25,1 ± 3 | 25,2 ± 3 | 25,6 ± 4 ^b |

^ap < 0,05. ^bp < 0,01 respecto a los valores basales (ANOVA).

Tabla III. Evolución de parámetros nutricionales (Grupo Control)

| | Basal | Mes 3 | Mes 6 | Mes 9 | Mes 12 |
|--------------------------|------------|------------|------------|-------------------------|------------------------|
| Úrea (mg/dL) | 111 ± 29 | 122 ± 36 | 108 ± 35 | 115 ± 24 | 117 ± 27 |
| Creatinina (mg/dL) | 7,17 ± 1,9 | 7,81 ± 2,5 | 7,45 ± 2,1 | 7,72 ± 1,8 | 7,7 ± 1,9 ^a |
| Bicarbonato (mmol/L) | 21,3 ± 1,1 | 21,3 ± 1,6 | 21,5 ± 1,6 | 22,7 ± 1,9 ^a | 22,0 ± 2,0 |
| Ácido Úrico (mg/dL) | 6,2 ± 1,2 | 6,1 ± 1,4 | 6,2 ± 1,3 | 6,6 ± 1,2 | 6,7 ± 1,5 |
| Proteínas T (mg/dL) | 6,7 ± 0,5 | 6,7 ± 0,5 | 6,4 ± 0,4 | 7,1 ± 0,4 ^a | 7,2 ± 0,5 ^a |
| Albúmina (mg/dL) | 3,56 ± 0,2 | 3,48 ± 0,3 | 3,57 ± 0,3 | 3,62 ± 0,3 | 3,59 ± 0,3 |
| Prealbúmina (mg/dL) | 30,5 ± 4,8 | 27,8 ± 4,8 | 27,2 ± 5,2 | 28,8 ± 6,8 | 31,3 ± 4,3 |
| Transferrina (mg/dL) | 158 ± 24 | 161 ± 24 | 166 ± 24 | 175 ± 28 | 181 ± 30 |
| Colesterol T (mg/dL) | 173 ± 19 | 193 ± 32 | 184 ± 31 | 192 ± 40 | 184 ± 33 |
| HDL-c (mg/dL) | 64,0 ± 18 | 66,1 ± 20 | 64,4 ± 16 | 64,9 ± 16 | 70,6 ± 20 |
| LDL-c (mg/dL) | 83,6 ± 23 | 102 ± 29 | 95,6 ± 29 | 99,1 ± 36 | 93,8 ± 31 |
| Triglicéridos (mg/dL) | 126 ± 62 | 124 ± 63 | 116 ± 74 | 143 ± 78 | 124 ± 61 |
| Hemoglobina (g/dL) | 12,3 ± 1,3 | 12,3 ± 1,2 | 11,9 ± 1,0 | 12,5 ± 1,1 | 12,8 ± 1,2 |
| Fibrinógeno (mg/dL) | 414 ± 114 | 370 ± 90 | 360 ± 85 | 345 ± 86 ^a | 245 ± 31 ^b |
| Prot. C. React. (mg/L) | 11 ± 17 | 7,1 ± 8,1 | 10 ± 18 | 8,2 ± 13 | 7,4 ± 9,0 |
| Kt/V semanal | 6,4 ± 1,0 | 6,3 ± 0,8 | 6,3 ± 1,0 | 6,3 ± 0,8 | 6,3 ± 0,9 |
| Kt/Vstd | 2,57 ± 0,1 | 2,55 ± 0,1 | 2,53 ± 0,1 | 2,56 ± 0,1 | 2,56 ± 0,1 |
| IMC (kg/m ²) | 23,4 ± 2 | 23,3 ± 2 | 23,2 ± 3 | 23,2 ± 3 | 23,4 ± 3 |

^ap < 0,05. ^bp < 0,01 respecto a los valores basales (ANOVA).

to mientras que en el grupo control se mantuvo estabilizado. Un estudio previo¹⁵ describe parcialmente los resultados del grupo de diaria aunque no alcanzó significación estadística por el corto tiempo de seguimiento ni se disponía del grupo control. Resultados similares con hemodiálisis corta diaria han sido descritos por Galland y cols.¹⁶, en 10 pacientes, con un incremento del peso seco de 2,7 kg a los doce meses al duplicar la frecuencia y disminuir el tiempo a la mitad. Otras experiencias con diálisis

corta diaria^{6,10} o larga domiciliaria^{9,17} muestran una clara tendencia a aumentar el peso aunque sin alcanzar significación estadística.

Algunos estudios han observado una mejoría en los niveles prediálisis de la albúmina^{10,18}, aunque nosotros al igual que otros autores^{8,9,11,12,19}, no hemos observado cambios significativos. El incremento significativo observado en las proteínas totales en los meses 9 y 12 de seguimiento no parece obedecer al cambio de frecuencia ya que este cambio apareció tanto

en el grupo de diaria como en el grupo control, por lo que podría atribuirse a diferencias en la calibración o determinaciones del laboratorio.

El incremento de frecuencia permite una dieta más libre y puede mejorar otras causas de anorexia como la acidosis metabólica, dosis de diálisis, anemia, inestabilidad cardiovascular y la sobrehidratación en el período postdiálisis²⁰. En nuestro estudio hemos observado varios aspectos beneficiosos, ligera elevación del bicarbonato prediálisis, incremento de la dosis (Kt/Vstd) y una menor sobrehidratación postdiálisis. En 1995, Nolph y cols.²¹ propusieron que la dosis de diálisis debía establecerse para proporcionar un Kt/V semanal que por encima del mismo no se modificase el apetito o la ingesta proteica, proponiendo un Kt/V semanal de 6. A pesar de que en este estudio se partía de un Kt/V semanal superior a 6 en ambos grupos, con la HDF en línea diaria se tuvo una respuesta nutricional favorable sugiriendo que una mayor frecuencia de diálisis tiene ventajas adicionales. Además como ya hemos comentado en otro estudio previo²², la dosis de diálisis cuando cambia de frecuencia debe cuantificarse con otros parámetros como el EKR, el Kt/V estándar o el PRU semanal. Otra causa de anorexia puede deberse a una depuración ineficaz de solutos de mayor peso molecular. Anderstam y cols.²³ aislaron sustancias en el plasma urémico, entre 1.000-5.000 daltons, que suprimen el apetito. La leptina, una hormona peptídica de 16.000 daltons, suprime el apetito y esta elevada en los pacientes con IRC²⁴.

Existen dos tipos de malnutrición, una relacionado con una baja ingesta proteico-calórica y otra con la inflamación. La inflamación disminuye la síntesis de albúmina y transferrina en el hígado; y aumenta los reactantes de fase aguda como la PCR, SAA, ferritina, fibrinógeno o haptoglobina²⁵⁻²⁶. En el presente estudio no se ha observado cambios en la albúmina, transferrina tanto en el grupo control como el de diaria por lo que pensamos que se deben a causas relacionadas con las mediciones en el laboratorio u otros cambios generales en la unidad de diálisis.

Concluimos que el cambio de HDF en línea de tres sesiones semanales a diaria ha sido beneficioso para el estado nutricional de los pacientes. Se ha observado un aumento del apetito, de la ingesta proteica y una ganancia de 3 kg en el peso corporal al año de seguimiento en el grupo de diaria mientras que no se han observado cambios en el grupo control.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido posible en parte gracias a becas del «Fondo de Investigaciones Sanitarias» (Pro-

yecto de investigación 02/0811) y de Fresenius Medical Care.

BIBLIOGRAFÍA

1. National Kidney Foundation: DOQI clinical practice guidelines or nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis* 37 (Supl. 2): S66-S70, 2001.
2. Ikizler TA, Himmelfarb J: Nutritional complications in chronic hemodialysis and peritoneal dialysis patients. En: Lameire N, Metha RL (ed.): *Complications of dialysis*. Marcel Dekker, Inc, New York. pp. 405-425, 2000.
3. Maduell F, Navarro V, Cruz MC, Torregrosa E, García D, Simón V, Ferrero JA: Osteocalcin and myoglobin removal in on-line hemodiafiltration versus low and high-flux hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 40: 582-589, 2002.
4. Canaud B, Flavier JL, Argiles A, Stec F, Nguyen QV, Bou-loux CH, Garred LJ, Mion C: Hemodiafiltration with On-Line production of substitution fluid: Long-term safety and quantitative assessment of efficacy. *Contrib Nephrol* 108: 12-22, 1994.
5. Maduell F, Pozo C, García H, Sánchez L, Hdez.-Jaras J, Albero D, Calvo C, Torregrosa I, Navarro V: Change from conventional haemodiafiltration to on-line haemodiafiltration. *Nephrol Dial Transplant* 14: 1202-1207, 1999.
6. Buoncristiani U, Quintaliani G, Cozzari M, Giombini L, Raggiolo M: Daily dialysis: long-term clinical metabolic results. *Kidney Int* 33 (Supl. 24): S137-S140, 1988.
7. Hombrouckx R, Bogaert AM, Leroy F y cols.: Limitations for short dialysis are the indications for ultra short daily auto dialysis. *Trans ASAIO* 35: 503-505, 1989.
8. Pincialori AR: Results of daily hemodialysis in Catanzaro: 12 years experience with 22 patients treated for more than one year. *Home Hemodial Int* 2: 12-17, 1998.
9. Pierratos A, Ouwendyk M, Francoeur R, Vas S, Raj DS, Ecclestone AM, Langos V, Uldall R: Nocturnal hemodialysis: three-year experience. *J Am Soc Nephrol* 9: 859-868, 1998.
10. Woods JD, Port FK, Orzol S, Buoncristiani U, Young E, Wolfe RA, Held PJ: Clinical and biochemical correlates of starting «daily» hemodialysis. *Kidney Int* 55: 2467-4676, 1999.
11. O'Sullivan DA, McCarthy JT, Kumar R, Williams AW: Improved biochemical variables, nutrient intake, and hormonal factors in slow nocturnal hemodialysis. A pilot study. *Mayo Clin Proc* 73: 1035-1045, 1998.
12. Kooistra MP, Vos PF: Daily home hemodialysis: towards a more physiological treatment of patients with ESRD. *Semin Dial* 12: 424-430, 1999.
13. Daugirdas JT: Second generation logarithmic estimates of single-pool variable volume Kt/V: an analysis of error. *J Am Soc Nephrol* 4: 1205-1213, 1993.
14. Gotch FA: The current place of urea kinetic modelling with respect to different dialysis modalities. *Nephrol Dial Transplant* 13 (Supl. 6): 10-14, 1998.
15. Maduell F, Navarro V, Torregrosa E, Rius A, Dicenta F, Cruz MC, Ferrero JA: Change from thrice weekly on-line hemodiafiltration to short daily on-line hemodiafiltration. *Kidney Int* 64: 305-313, 2003.
16. Galland R, Traeger J, Arkouche W, Delawari E, Fouque D: Short daily hemodialysis and nutritional status. *Am J Kidney Dis* 37 (Supl. 2): S95-S98, 2001.
17. McPhatter LL, Lockridge RS Jr, Albert J, Anderson H, Craft V, Jennings FM, Sencer M, Swafford A, Barger T, Coffey L: Nightly home hemodialysis: improvement in nutrition and quality of life. *Adv Ren Replace Ther* 6: 358-365, 1999.

F. MADUELL y cols.

18. Buoncristiani U, Fagugli R, Pinciaroli M, Kulurianu H, Bova C: Control of anemia by daily hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 8: 216A (abstr), 1997.
19. Lugon JR, Reibold SM, Pereira CM, Solari HP, Rica R, Franca FB, Andre MB: Improvements in dialysis adequacy and quality of life by in-center daily hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 8: 165A (abstr), 1997.
20. Mitch WE, Maroni BJ: Factors causing malnutrition in patients with chronic uremia. *Am J Kidney Dis* 33: 176-179, 1999.
21. Nolph KD, Keshaviah P, Emerson P y cols.: A new approach to optimizing urea clearances in hemodialysis and CAPD. *ASOIO J* 41: 446-451, 1995.
22. Maduell F, Gutiérrez E, Navarro V, Torregrosa E, Martínez A, Rius A: Cuantificación de la dosis de diálisis en hemodiálisis diaria. *Nefrología* 23: 344-349, 2003.
23. Anderstam B, Mamoun A, Södersten P, Berström J: Middle-sized molecule fractions isolated from uremic ultrafiltrate and normal urine inhibit ingestive behaviour in the rat. *J Am Soc Nephrol* 7: 2453-2460, 1996.
24. Young GA, Woodrow G, Kendall S, Oldroyd B, Turney JH, Brownjohn AM, Smith MA: Increased plasma leptin/fat ration in patients with chronic renal failure: a cause of malnutrition? *Nephrol Dial Transplant* 12: 2318-2323, 1997.
25. Riella MC: Malnutrition in dialysis: malnourishment or uremic inflammatory response. *Kidney Int* 57: 1211-1232, 2000.
26. Don BR, Kaysen GA: Assessment of inflammation and nutrition in patients with end-stage renal disease. *J Nephrol* 13: 249-253, 2000.