

# Cambios en los parámetros de composición corporal en pacientes en hemodiálisis y diálisis peritoneal

M. Cristina Di-Gioia, Paloma Gallar, Isabel Rodríguez, Nuria Laso, Ramiro Callejas, Olimpia Ortega, Juan C. Herrero, Ana Vigil

Servicio de Nefrología. Hospital Severo Ochoa. Leganés, Madrid

Nefrología 2012;32(1):108-13

doi:10.3265/Nefrologia.pre2011.Oct.10938

## RESUMEN

**Introducción:** La normohidratación es uno de los mayores objetivos en hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP). La bioimpedancia por espectroscopia (BIS) se postula como el método más prometedor para la evaluación y seguimiento del estado de hidratación en pacientes en diálisis. **Objetivo:** Comparar la composición corporal de pacientes prevalentes en HD y DP en un intervalo de seis meses. **Pacientes y métodos:** Estudio observacional de 62 pacientes en HD y 19 en DP comparando los parámetros clínicos, bioquímicos y de bioimpedancia. **Resultados:** En el estudio comparativo, los pacientes en DP fueron más jóvenes ( $50 \pm 10$  vs.  $57 \pm 14$  años,  $p = 0,031$ ). El índice de comorbilidad de Charlson ( $4,8 \pm 3$  vs.  $7,5 \pm 3$ ,  $p < 0,001$ ), tiempo en diálisis ( $16,9 \pm 18,01$  vs.  $51,88 \pm 68,79$  meses,  $p = 0,020$ ) y proteína C reactiva [ $3 (3-9,3)$  vs.  $5,25 (1-76,4)$ ] fueron menores. Los niveles de proteínas totales ( $7,46 \pm 0,44$  vs.  $7,04 \pm 0,55$  g/dl,  $p = 0,005$ ) y transferrina ( $205 \pm 41$  vs.  $185 \pm 29$  mg/dl,  $p = 0,024$ ) fueron más elevados. BIS: agua intracelular (AIC) ( $19,67 \pm 3,61$  vs.  $16,51 \pm 3,36$  litros,  $p = 0,010$ ), masa muscular total (MM) ( $37,20 \pm 8,65$  vs.  $32,57 \pm 8,72$  kg,  $p = 0,029$ ), masa celular total (MCT) ( $20,53 \pm 5,65$  vs.  $17,56 \pm 5,91$  kg,  $p = 0,033$ ) y ángulo de fase (Phi 50) ( $5,81 \pm 0,86$  vs.  $4,74 \pm 0,98$ ,  $p = 0,000$ ) fueron más elevados que en HD. Sobrehidratados 22% en HD y 10% en DP, en las condiciones referidas en métodos. A los seis meses en DP observamos aumento de peso ( $73,75 \pm 12,27$  vs.  $75,22 \pm 11,87$  kg,  $p = 0,027$ ), grasa total (MG) ( $26,88 \pm 10$  vs.  $30,02 \pm 10$  kg,  $p = 0,011$ ) y relativa (MG %) ( $35,75 \pm 9,87$  vs.  $39,34 \pm 9,12$ %,  $p = 0,010$ ); disminución de AIC ( $18,56 \pm 3,45$  vs.  $17,65 \pm 3,69$  l,  $p = 0,009$ ), MM ( $36,95 \pm 8,88$  vs.  $34 \pm 9,70$  kg,  $p = 0,008$ ) y MM relativa (MM %) ( $50,85 \pm 12,33$  vs.  $45,40 \pm 11,95$ %,  $p = 0,012$ ). En el análisis multivariante, la variación ( $\Delta$ ) de peso guarda relación con el  $\Delta$  de grasa ( $p < 0,001$ ). Encontramos correlación entre el incremento de grasa y el decremento de masa muscular ( $p = 0,01$ ). A los seis meses en HD no se observaron cambios en estos parámetros, salvo una reducción en el agua extracelular ( $15,11 \pm 2,45$  vs.  $14,00 \pm 2,45$ ,  $p = 0,001$ ). **Conclusiones:** BIS permite valorar los cambios en la composición corporal y ayuda a establecer el peso seco e introducir cambios en las pautas de tratamiento.

**Palabras clave:** Composición corporal. Sobrehidratación. Hemodiálisis. Diálisis peritoneal. Bioimpedancia por espectroscopia.

**Correspondencia:** M. Cristina Di Gioia  
Servicio de Nefrología.  
Hospital Severo Ochoa. Leganés, Madrid.  
mdigioia@intramed.net.ar  
mcrстина.digioia@madrid.salud.org

## Changes in body composition parameters in patients on haemodialysis and peritoneal dialysis

### ABSTRACT

**Introduction:** Proper hydration is one of the major aims in haemodialysis (HD) and peritoneal dialysis (PD). Bioimpedance spectroscopy appears to be a promising method for the evaluation and follow up of the hydration status in dialysis patients (P). **Objectives:** We compared body composition between stable patients on HD and PD after six months. **Patients and method:** An observational study with 62 P on HD and 19 P on PD was performed. Clinical, biochemical and bioimpedance parameters were analysed. **Results:** In the comparative study, PD P were younger ( $50 \pm 10$  vs  $57 \pm 14$  years,  $P = .031$ ). The Charlson Comorbidity Index ( $4.8 \pm 3$  vs  $7.5 \pm 3$ ,  $P < .001$ ), time on dialysis ( $16.9 \pm 18.01$  vs  $51.88 \pm 68.79$  months,  $P = .020$ ) and C-Reactive Protein [ $3 (3-9.3)$  vs  $5.25 (1-76.4)$ ] were lower. Total protein levels ( $7.46 \pm 0.44$  vs  $7.04 \pm 0.55$  g/dl,  $P = .005$ ) and transferrin levels ( $205 \pm 41$  vs  $185 \pm 29$  mg/dl,  $P = .024$ ) were higher. BIS: Intracellular water ( $19.67 \pm 3.61$  vs  $16.51 \pm 3.36$  litres,  $P = .010$ ), lean tissue mass (LTM) ( $37.20 \pm 8.65$  vs  $32.57 \pm 8.72$  kg,  $P = .029$ ), total cellular mass (TCM) ( $20.53 \pm 5.65$  vs  $17.56 \pm 5.91$  kg,  $P = .033$ ), and bioelectrical impedance phase angle (Phi 50) ( $5.81 \pm 0.86$  vs  $4.74 \pm 0.98$ ,  $P = .000$ ) were higher than in HD P. Overhydration: 22% in HD y 10% in PD, in conditions referred to in methods. Six months later, PD P increased in weight ( $73.75 \pm 12.27$  vs  $75.22 \pm 11.87$  kg,  $P = .027$ ), total fat (FAT) ( $26.88 \pm 10$  vs  $30.02 \pm 10$  kg,  $P = .011$ ) and relative fat (Rel FAT) ( $35.75 \pm 9.87$  vs  $39.34 \pm 9.12$ ,  $P = .010$ ); and decreased in ICW ( $18.56 \pm 3.45$  vs  $17.65 \pm 3.69$  l,  $P = .009$ ), LTM ( $36.95 \pm 8.88$  vs  $34 \pm 9.70$  kg,  $P = .008$ ) and relative LTM (Rel LTM) ( $50.85 \pm 12.33$  vs  $45.40 \pm 11.95$ %,  $P = .012$ ). In the multivariate analysis, weight variation ( $\Delta$ ) was related to  $\Delta$  FAT ( $P < .001$ ). We found a correlation between fat increase and lean tissue mass decrease. Six months later, in HD P, we observed a reduction in ECW ( $15.11 \pm 2.45$  vs  $14.00 \pm 2.45$ ,  $P = .001$ ), without changes in other parameters. **Conclusions:** Bioelectrical impedance analysis facilitates the assessment of changes in body composition so as to correct dry weight and to introduce changes in treatment schedule.

**Keywords:** Body composition. Overhydration. Haemodialysis. Peritoneal dialysis. Bioimpedance spectroscopy

## INTRODUCCIÓN

Conseguir el normal estado de hidratación es uno de los mayores objetivos de la terapia con hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP). El concepto de peso seco es parte integral de

la terapia de diálisis<sup>1</sup>. El estado anormal de sobrehidratación se ha relacionado con hipertensión arterial, síntomas y signos de edema pulmonar y periférico, fallo cardíaco, hipertrofia ventricular izquierda y otros efectos cardiovasculares adversos<sup>2</sup>. El incremento de la masa ventricular izquierda se relaciona con peor evolución cardiovascular en pacientes en DP<sup>3</sup> y se ha descrito que el estado de hidratación es un predictor importante e independiente de mortalidad en pacientes en HD crónica<sup>4</sup>. Una buena estrategia para mantener a los pacientes euvolémicos parece esencial. La evaluación de la normovolemia, sin embargo, es difícil, ya que no existe un método que pueda ser utilizado a diario en la práctica clínica. La evaluación clínica del peso seco es el método más utilizado, pero esto hace que la sobrehidratación y deshidratación subclínica sean frecuentes y pueden ser causa de incremento de la morbilidad<sup>5</sup>. Entre las pruebas que se pueden emplear para fijar el peso seco, la radiografía de tórax es de ayuda en el manejo clínico, pero no cumple con las premisas de ser rápida y no invasiva; el diámetro de vena cava inferior y sus variaciones respiratorias son buenas medidas de la precarga<sup>6</sup>, pero también están influenciadas por factores cardiovasculares como la disfunción diastólica, hipertensión pulmonar y enfermedad pulmonar obstructiva crónica<sup>7</sup>. Los marcadores bioquímicos como BNP (péptido atrial natriurético) tienen un valor pronóstico y pueden reflejar indirectamente la sobrehidratación debido a su efecto sobre la masa ventricular izquierda<sup>5</sup>, pero su nivel parece que depende más de la situación primaria del ventrículo. Es difícil establecer la concentración adecuada en los pacientes en diálisis y frecuentemente permanece elevado en los pacientes considerados euhidratados<sup>8</sup>.

Los métodos de referencia para medir el agua corporal como es el deuterio y el bromuro de sodio para el agua extracelular son laboriosos y no se usan habitualmente en la práctica clínica<sup>9</sup>.

Las nuevas técnicas de bioimpedancia están siendo utilizadas para evaluación y seguimiento del estado de hidratación. En un estudio realizado para evaluar los límites de detección de los métodos utilizados en la determinación del estado de hidratación de los pacientes en diálisis, la bioimpedancia por espectroscopia ha demostrado una alta sensibilidad, postulándose como el método más prometedor para un tratamiento práctico del paciente en diálisis<sup>7</sup>. Utiliza la variación de la frecuencia de la corriente aplicada y distingue entre volumen extracelular y agua corporal total. La variación de frecuencia aplicando corrientes de entre 5 y 1000 kHz lleva a determinar el agua extracelular (AEC) y el agua corporal total (ACT); el agua intracelular (AIC) es extrapolada por análisis a diferentes frecuencias<sup>8,10</sup>.

Está bien establecido que los cambios en el peso corporal que se producen en el tiempo en pacientes en diálisis peritoneal se deben a cambios tanto en el agua corporal como en la masa magra y en la masa grasa. La bioimpedancia por multifrecuencia ofrece la posibilidad de evaluar la composición corporal y el estado de hidratación del paciente<sup>11</sup>.

El monitor de composición corporal (Body Composition Monitor [BCM], Fresenius Medical Care) ha sido validado para su uso en la práctica clínica para determinación del estado de hidratación<sup>10</sup>. Se ha demostrado que una sobrehidratación relativa mayor del 15%, medida por BCM, se relaciona con un incremento de mortalidad cardiovascular en pacientes en hemodiálisis<sup>4</sup>.

Recientemente, se ha puesto en relación la sobrehidratación con la inflamación, desnutrición y aterosclerosis en pacientes en DP<sup>12</sup>.

El objetivo de nuestro estudio es comparar la composición corporal de pacientes prevalentes en HD y DP en un corte transversal y evaluar los cambios de ésta realizando dos estudios con una diferencia de seis meses en ambas técnicas, HD y DP, en una unidad con especial atención a mantener al paciente en su peso seco.

## MÉTODOS

### Pacientes

Realizamos un estudio transversal de pacientes prevalentes en HD (n = 62) y DP (n = 19) seguidos en el mismo centro durante un período que incluyó dos mediciones de bioimpedancia con seis meses de diferencia. El número de pacientes al inicio fue de 65 en HD y 19 en DP. A los 6 meses había 49 pacientes en HD y 14 en DP. Todos los pacientes eran mayores de 18 años. Se excluyeron los pacientes que presentaban una contraindicación para la realización de bioimpedancia: un dispositivo electrónico implantado, cualquier tipo de implante metálico, amputación, embarazo o lactancia. Todos los pacientes firmaron un consentimiento que fue aprobado por el Comité Ético.

De 62 pacientes en HD, 21 utilizaban hemodiafiltración *online* y 41 realizaban HD convencional. De los 19 pacientes en DP, 10 estaban en DP automatizada (DPA) y 9 en DP continua ambulatoria (DPCA); se utilizó icodextrina en el 49% en ambas técnicas y 23 pacientes (27%) eran diabéticos.

### Medidas

En el corte transversal inicial se compararon en ambas técnicas los parámetros clínicos: edad, sexo, índice de comorbilidad de Charlson<sup>13</sup>, tiempo en diálisis, peso, índice de masa corporal (IMC), tensión arterial (TA) sistólica y TA diastólica.

Datos de laboratorio: se determinó proteína C reactiva (PCR) por inmunoturbidimetría; creatinina, proteínas totales, albúmina, transferrina, hemoglobina fueron analizadas utilizando métodos certificados en el Departamento de Bioquímica del Hospital Severo Ochoa. El índice de resistencia a la eritropo-

yetina se definió como la dosis semanal de de eritropoyetina (U/kg prediálisis/dosis) dividida por el nivel de hemoglobina (Hb) en g/dl.

La bioimpedancia se realizó prediálisis inmediatamente antes de la segunda sesión de la semana y en los pacientes en DP coincidiendo con el test de equilibrio peritoneal y con el peritoneo lleno. Se utilizó un equipo de análisis de composición corporal de bioimpedancia por espectroscopia (BCM, de Fresenius Medical Care). Los parámetros de bioimpedancia fueron: ACT en litros (l), AEC en l, AIC en l, cociente AEC/AIC, masa muscular (MM) en kg, MM % en porcentaje, índice de masa muscular en kg/m<sup>2</sup>, grasa total (MG) en kg, MG % en porcentaje, ángulo de fase (Phi 50), masa celular total (MCT) en kg, sobrehidratación (OH) en l. El estado de OH se calculó normalizando la OH al AEC y considerando OH si era mayor de 15%<sup>14</sup>.

Los parámetros clínicos, bioquímicos y de bioimpedancia fueron analizados a los seis meses con ambas técnicas de diálisis.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa estadístico SPSS 12 (Chicago Illinois, SL, USA). Las variables normalmente distribuidas se expresan como media y desviación estándar, y las que no siguen una distribución normal, como mediana y rango (máximo y mínimo). La comparación entre grupos se realizó mediante *t* de Student o U de Mann Whitney y  $\chi^2$  según la naturaleza de la variable. Las variables categóricas se expresan también como número y porcentaje. La significación estadística se ha fijado en  $p < 0,05$ . Para el estudio univariante se ha utilizado la correlación de Pearson o de Spearman, según la naturaleza de la variable. El análisis multivariante se ha realizado mediante correlación lineal, considerando como variable dependiente el incremento de peso e introduciendo por pasos sucesivos las variables que alcanzan alguna significación en el análisis univariante.

## RESULTADOS

Los datos de un total de 65 pacientes en HD y 19 en DP fueron analizados. Los parámetros demográficos, clínicos, bioquímicos y de bioimpedancia del corte inicial están referidos en la tabla 1. Los pacientes en DP fueron más jóvenes ( $50 \pm 10$  vs.  $57 \pm 14$  años,  $p = 0,031$ ) con índice de comorbilidad de Charlson menor ( $4,8 \pm 3$  vs.  $7,5 \pm 3$ ,  $p < 0,001$ ), menor tiempo en diálisis ( $16,9 \pm 18,01$  vs.  $51,88 \pm 68,79$  meses,  $p = 0,020$ ), menor PCR [ $3$  (3-9,3) vs.  $5,25$  (1-76,4)] y tenían valores de proteínas totales (PT) ( $7,46 \pm 0,44$  vs.  $7,04 \pm 0,55$  g/dl,  $p = 0,005$ ) y transferrina ( $205 \pm 41$  vs.  $185 \pm 29$  mg/dl,  $p = 0,024$ ) más elevados que los pacientes en HD. Los pacientes en DP tenían una función renal residual (FRR) de  $5,33$

$\pm 3,89$  ml/min, mantenían una diuresis de  $1115 \pm 758$  ml/día y una ultrafiltración de  $887 \pm 445$  ml al día. El volumen ultrafiltrado en la sesión de los pacientes en HD el día de la bioimpedancia fue de  $2372 \pm 921$  ml.

En cuanto a los parámetros de bioimpedancia los pacientes en DP tuvieron valores de AIC ( $19,67 \pm 3,61$  vs.  $16,51 \pm 3,36$  litros,  $p = 0,010$ ), MM ( $37,20 \pm 8,65$  vs.  $32,57 \pm 8,72$  kg,  $p = 0,029$ ), MCT ( $20,53 \pm 5,65$  vs.  $17,56 \pm 5,91$  kg,  $p = 0,033$ ) y ángulo de fase ( $5,81 \pm 0,86$  vs.  $4,74 \pm 0,98$ ,  $p = 0,000$ ) mayores que los pacientes en HD. En las condiciones en las que se realiza el estudio, un total de 14 pacientes estuvieron sobrehidratados en HD y 2 pacientes en DP (22 y 10% respectivamente).

Los pacientes diabéticos presentaban globalmente TA sistólica mayor ( $p = 0,012$ ) y ángulo de fase menor ( $p = 0,008$ ), sin diferencia en el resto de los parámetros de composición corporal.

En los pacientes en DP a los seis meses (tabla 2) se produce un aumento significativo de peso ( $73,75 \pm 12,27$  vs.  $75,22 \pm 11,87$  kg,  $p = 0,027$ ) con aumento de la grasa total ( $26,88 \pm 10$  vs.  $30,02 \pm 10$  kg,  $p = 0,011$ ) y relativa ( $35,75 \pm 9,87$  vs.  $39,34 \pm 9,12\%$ ,  $p = 0,010$ ), y disminución de AIC ( $18,56 \pm 3,45$  vs.  $17,65 \pm 3,69$  l,  $p = 0,009$ ), MM total ( $36,95 \pm 8,88$  vs.  $34 \pm 9,70$  kg,  $p = 0,008$ ) y relativo ( $50,85 \pm 12,33$  vs.  $45,40 \pm 11,95\%$ ,  $p = 0,012$ ). Globalmente, existe correlación entre la variación ( $\Delta$ ) de peso y el  $\Delta$  de grasa, pero no con el  $\Delta$  de agua extracelular. En el análisis multivariante, el  $\Delta$  de peso guarda relación con el  $\Delta$  de grasa ( $p < 0,001$ ). Existe correlación entre el incremento de grasa y el decremento de MM ( $p = 0,01$ ). En el análisis multivariante considerando como variable dependiente el decremento de MM e introduciendo por pasos la edad, el sexo, la técnica de diálisis y el IMC, únicamente la edad influye en el decremento de MM ( $p = 0,012$ ).

Al analizar los datos según la técnica de DP, se observa que existe una tendencia a menor incremento de grasa en DPA ( $1,58 \pm 3,05$  vs.  $3,5 \pm 3,05$ ) a pesar de una carga de glucosa mayor ( $206 \pm 58$  vs.  $62,98 \pm 75,5$ ,  $p = 0,006$ ).

En los pacientes en HD sólo se reduce el AEC en forma significativa ( $p = 0,001$ ); el resto de los parámetros de bioimpedancia no varía en la medición realizada a los 6 meses (tabla 3).

## DISCUSIÓN

Este estudio pone de manifiesto las diferencias en la composición corporal de los pacientes en HD y DP. En el corte inicial las diferencias en los parámetros nutricionales (valores de PT, transferrina) y de bioimpedancia (AIC, MM, MCT y ángulo de fase) pueden atribuirse a la menor edad, el menor tiempo en diálisis y mejor estado nutricional del grupo de DP.

**Tabla 1.** Parámetros clínicos, bioquímicos y de bioimpedancia del corte inicial

	HD (n = 65)	DP (n = 19)	p (valor)
Edad	57 ± 14	50 ± 10	0,031
Sexo: % mujeres	34%	39%	0,681
I C Charlson	7,5 ± 3	4,8 ± 3	0,001
Tiempo en diálisis (meses)	51,88 ± 68,79	16,9 ± 18,01	0,020
Peso (kg)	68,38 ± 14,26	73,93 ± 14,46	0,108
IMC	25,95 ± 5,88	26,96 ± 4,62	0,401
TA sistólica (mmHg)	135 ± 22	127 ± 18	0,164
TA diastólica (mmHg)	75 ± 13	80,87 ± 8,20	0,011
PCR (mg/l)	5,25 (0,6-76,4)	3,00 (3-9,30)	0,113
Creatinina (mg/dl)	8,38 ± 2,21	8,35 ± 1,97	0,954
Proteínas totales (g/dl)	7,04 ± 0,55	7,46 ± 0,44	0,005
Hb (g/l)	11 ± 1,45	12,20 ± 1,23	0,414
Albúmina (g/dl)	3,76 ± 0,37	3,68 ± 0,39	0,424
Transferrina (mg/dl)	185 ± 29	205 ± 41	0,024
IRE (u/kg/pacientes/hb)	22 ± 21	8 ± 5	0,010
ACT (l)	31,80 ± 5,71	34,17 ± 6,4	0,101
AEC (l)	15,31 ± 2,81	15,47 ± 3,11	0,819
AIC (l)	16,51 ± 3,36	19,67 ± 3,61	0,010
AEC/AIC	0,94 ± 0,14	0,83 ± 0,10	0,001
MM (kg)	35,26 ± 8,72	37,20 ± 8,65	0,029
MM relativo (%)	49,33 ± 16,16	51,17 ± 11,63	0,621
MG (kg)	25,19 ± 11,45	26,98 ± 9,82	0,500
MG relativo (%)	35,52 ± 11,98	35,81 ± 8,86	0,914
MCT (kg)	17,56 ± 5,91	20,53 ± 5,65	0,033
Phi 50	4,74 ± 0,98	5,81 ± 0,86	0,000
Sobrehidratación (OH) (l)	1,15 ± 1,58	-0,69 ± 1,70	
Sobre/AEC > 0,15%	14 (22%)	2 (10%)	

Los datos se expresan como media ± desviación estándar o rango, mediana (rango intercuartil o porcentaje).

AEC: agua extracelular; AIC: agua intracelular; ACT: agua corporal total; DP: diálisis peritoneal; HD: hemodiálisis; IC Charlson: índice de comorbilidad de Charlson; IMC: índice de masa corporal; IRE: índice de resistencia a la eritropoyetina; MCT: masa celular total; MG: masa grasa; MG relativo: porcentaje de masa grasa; MM: masa muscular; MM relativo: porcentaje de masa muscular; PCR: proteína C reactiva; Phi 50: ángulo de fase; Sobre/AEC, OH/AEC: sobrehidratación; TA: tensión arterial.

A pesar de ello, es evidente un aumento significativo de peso en el período de observación de seis meses en los pacientes en DP que no se produce en los pacientes en HD. El incremento de peso es fundamentalmente de grasa. Estos datos podrían indicar por un lado que la glucosa aportada por la DP puede ser responsable del incremento de grasa que se produce en estos pacientes, y que el control de volumen extracelular es más limitado en DP que en HD, como consecuencia de la progresiva reducción de la FRR.

En HD se produce un decremento de AEC sin variaciones en los otros parámetros en el período de seis meses.

En DP la MM se reduce, probablemente de forma secundaria al mayor sedentarismo que conlleva la diálisis, lo

cual podría por un lado contribuir al incremento de grasa en DP y por otro lado probablemente indicar la necesidad de realizar ejercicio físico habitual. Nos llama la atención que no sea significativa la disminución de MM en los pacientes en HD; creemos podría atribuirse al escaso tiempo entre las dos mediciones. Realizaremos su seguimiento en períodos más prolongados.

En las condiciones en las que se realiza el estudio, un 22% de nuestros pacientes en HD y un 10% en DP están sobrehidratados según los criterios descritos por otros autores<sup>14</sup>. No hemos realizado estudios de bioimpedancia posdiálisis porque se requiere que transcurra un mínimo de 30 minutos para su realización y no ha sido posible obtener consentimiento de los pacientes. No obstante, en este estudio, en el caso de la

**Tabla 2.** Evolución a los 6 meses de los 14 pacientes en diálisis peritoneal

	Inicial	6 meses	p
AEC (l)	15,57 ± 2,64	15,96 ± 2,66	0,180
AIC (l)	18,56 ± 3,45	17,65 ± 3,69	0,009
AEC/AIC	0,84 ± 0,10	0,91 ± 0,10	0,003
MM (kg)	36,95 ± 8,88	34 ± 9,70	0,008
MM relativo (%)	50,85 ± 12,33	45,40 ± 11,95	0,006
MG (kg)	26,88 ± 10	30,02 ± 10	0,011
MG relativo (%)	35,75 ± 9,87	39,34 ± 9,12	0,012
IMM (kg/m <sup>2</sup> )	13,31 ± 2,58	12,19 ± 2,80	0,008
Peso (kg)	73,75 ± 12,27	75,22 ± 11,87	0,027
FRR (ml/min)	6,06 ± 3,58	5,75 ± 4,44	0,608
Diuresis ml/24 h	2500 ± 1115	2200 ± 1030	0,742
Ultrafiltración cc/d	887 ± 445	871 ± 432	0,828

Los datos se expresan como media ± desviación estándar o porcentaje.

AEC: agua extracelular; AIC: agua intracelular; FRR: función renal residual; IMM: índice de masa muscular; MG: masa grasa; MG relativo: porcentaje de masa grasa; MM: masa muscular; MM relativo: porcentaje de masa muscular.

HD se está valorando el estado de sobrehidratación en situación de máxima sobrehidratación (pre-HD) y dudamos que ambas situaciones sean comparables.

Cuando se ha podido medir pre y pos-HD y la sobrehidratación se ha calculado sobre la media, en centros con similar atención a alcanzar el peso seco en cada sesión de diálisis, un 10% de los pacientes estuvieron sobrehidratados<sup>11</sup>, dato similar al de nuestros pacientes en DP.

Nuestros resultados indican que nuestros pacientes en DP ganan peso sobre todo a expensas del incremento de grasa. Además, un ligero incremento del AEC, probablemente debido a una discreta disminución de la diuresis, contribuye a su ganancia de peso aunque estos cambios no sean estadísticamente significativos.

En nuestros pacientes en DP, la prevalencia de sobrehidratación (10%) fue menor que en otros centros reportados<sup>15,16</sup>.

Como es sabido, el control de la TA es peor en DP automatizada que en DPCA debido a un peor balance negativo de sodio en DPA por la existencia de un coeficiente de cribado de sodio en la membrana peritoneal<sup>17,18</sup>. El uso de icodextrina puede favorecer un mejor control de la situación de volumen y reducir la masa ventricular izquierda<sup>19</sup>. En nuestra experiencia<sup>20</sup> no existe diferencia en el control de la TA ni en la función renal residual en ambas técnicas de DP, probablemente por la insistencia en la restricción de sal en la dieta y el amplio uso de icodextrina.

La tendencia observada en nuestros pacientes en DPA es de un incremento de grasa menor, a pesar de una carga peritoneal de

**Tabla 3.** Evolución a los 6 meses de 49 pacientes en hemodiálisis

	Inicial	6 meses	p
AEC (l)	15,11 ± 2,45	14,61 ± 2,45	0,001
AIC (l)	15,75 ± 3,07	15,69 ± 3,46	0,797
AEC/AIC	0,97 ± 0,136	0,49 ± 0,135	0,112
MM (kg)	31,04 ± 8,22	30,86 ± 9,10	0,112
MM relativo (%)	49,14 ± 16,99	48,81 ± 17,32	0,782
MG (kg)	23,94 ± 10,99	24,26 ± 11,27	0,820
MG relativo (%)	35,05 ± 12,79	35,82 ± 12,74	0,725
IMM (kg/m <sup>2</sup> )	11,82 ± 2,60	11,75 ± 3,00	0,470
Peso (kg)	65,63 ± 12,89	64,71 ± 13,70	0,076

Los datos se expresan como media ± desviación estándar o porcentaje.

AEC: agua extracelular; AIC: agua intracelular; IMM: índice de masa muscular; MG: masa grasa; MG relativo: porcentaje de masa grasa; MM: masa muscular; MM relativo: porcentaje de masa muscular.



glucosa mayor que en DPCA, quizás en relación con un tiempo de permanencia menor de la glucosa en la cavidad peritoneal y con una menor absorción total de ésta.

La alta prevalencia de hipertensión arterial y sobrecarga de volumen en los centros de HD y la dificultad para establecer el peso seco de los pacientes de diálisis<sup>21</sup> sitúa a la bioimpedancia como un arma más a la hora de valorar los cambios sufridos en la composición corporal que orienta al clínico para establecer el peso seco del paciente en HD y para introducir cambios en las pautas de líquidos en los pacientes en DP.

### Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés potenciales relacionados con los contenidos de este artículo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charra B. "Dry weight" in dialysis: the history of a concept. *Nephrol Dial Transplant* 1998;7:1882-5.
- Wizemann V, Schilling M. Dilemma of assessing volume state- the use and limitations of a clinical score. *Nephrol Dial Transplant* 1995;10:2114-7.
- Wang X, Axelsson J, Lindholm B, Wang T. Volume status and blood pressure in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Blood Purif* 2005;23:373-8.
- Wizemann V, Wabel P, Charnney P, Zaluska V, Moissl U, Rode C, et al. The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24:1574-9.
- Kooman J, van der Sande F, Leunissen K. Wet or dry in dialysis- Can new technologies help? *Semin Dial* 2009;22(1):9-12.
- Cherlex E, Leunissen K, Janssen J. Echography of the inferior vena cava is a simple and reliable tool for estimation of "dry weight" in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1989;4:563-8.
- Kraemer M, Rode C, Wizemann V. Detection limit of methods to assess fluid status changes in dialysis patients. *Kidney Int* 2006;69:1609-20.
- Jaeger J, Metha R. Assesment of dry weight in hemodialysis. An overview. *J Am Soc Nephrol* 1999;10:392-403.
- Leunissen K, Kouw P, Kooman J, Cheriex EC, deVries PM, Donker AJ, et al. New techniques to determine fluid status in hemodialysis patients. *Kidney Int Suppl* 1993;41:S50-6.
- Chamney P, Kramer M, Rode C, Kleinekofort W, Wizemann V. A new technique for establishing dry weight in hemodialysis patients via whole body bioimpedance. *Kidney Int* 2002;61:2250-8.
- Devolder I, Verleysen A, Vijt D, Vanholder R, Van Biesen W. Body composition, hydration, and related parameters in hemodialysis versus peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 2010;30:208-14.
- Demirci MS, Demirci C, Ozdogan O, Kircelli F, Akcicek F, Basci A, et al. Relations between malnutrition-inflammation-atherosclerosis and volume status. The usefulness of bioimpedance analysis in peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26(5):1708-16.
- Charlson M, Pompei P, Ales k, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40:373-83.
- Wabel P, Moissl U, Chamney P, Jirka T, Macheck P, Ponce P, et al. Towards improved cardiovascular management: the necessity of combining blood pressure and fluid overload. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:2965-71.
- Lindley E, Devine Y, Hall L, Cullen M, Cuthbert S, Woodrow G, et al. A ward bases procedure for assessment of fluid status in peritoneal dialysis using bioimpedance spectroscopy. *Perit Dial Int* 2005;25 Suppl 3:S46-8.
- Plum J, Schoenicke G, Kleophas W, Kulas W, Steffens F, Azem A, et al. Comparison of body fluid distribution between chronic haemodialysis and peritoneal dialysis patients as assessed by biophysical and biochemical methods. *Nephrol Dial transplant* 2001;16:2378-85.
- Rodríguez Carmona A, Pérez Fontán M. Sodium removal in patients undergoing CAPD and Automated Peritoneal Dialysis. *Perit Dial Int* 2002;22:705-13.
- Ortega O, Gallar P, Carreño A, Gutiérrez M, Rodríguez I, Oliet A, et al. Peritoneal sodium mass removal in continuous ambulatory peritoneal dialysis and automated peritoneal dialysis: influence on blood pressure control. *Am J Nephrol* 2001;21:189-93.
- Konings CJ, Kooman J, Schonck M, Gladziwa U, Wirtz J, van den Wall Bake AW, et al. Effect of icodextrin on volume status, blood pressure and echocardiographic parameters: A randomized study. *Kidney Int* 2003;63:1556-63.
- Gallar P, Ortega O, Rodríguez I, Mon C, Ortiz M, Herrero JC, et al. Control de la tensión arterial y balance peritoneal de sodio en DPCA y DPA. VI Reunión Anual de Diálisis Peritoneal. Vitoria, 2008. Libro de resúmenes.
- Passauer J, Petrov H, Schleser A, Leitch J. Evaluation of clinical dry weight assessment in haemodialysis patients using bioimpedance spectroscopy: a cross-sectional study. *Nephrol Dial Transplant* 2010;25:545-51.