

Pérdida de albúmina en la diálisis peritoneal automática. Comparación con la diálisis peritoneal ambulatoria continua

A. Guerrero*, R. Montes*, C. Martín*, E. Martínez-Benavides**, C. Remón***, A. Ruiz****, M. D. del Pino*****, F. Fernández-Girón*****, F. Tejuca***** y D. Torán*****

Grupo de trabajo de diálisis peritoneal de Andalucía. Servicio de Nefrología de los Hospitales: *V. Rocío (Sevilla). **V. de las Nieves (Granada). ***Puerto Real (Cádiz). ****Carlos Haya (Málaga). *****Torrecárdenas (Almería). *****J. R. Jiménez (Huelva). *****Puerta del Mar (Cádiz). *****H. de Jerez (Cádiz). España.

RESUMEN

El nivel de albúmina sérica se relaciona con la morbilidad y mortalidad en los pacientes en diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPAC), pero pocos estudios han analizado estos parámetros en diálisis peritoneal automática (DPA). El objetivo del trabajo ha sido medir las pérdidas de albúmina en pacientes en DPA, su relación con la permeabilidad, dosis de diálisis y niveles de albúmina sérica y comparar con la pérdida de albúmina en DPAC.

Hemos estudiado de forma prospectiva 19 pacientes en DPA (51 años \pm 14, 6 mujeres, 13 varones) y 16 pacientes en DPAC (57 \pm 16 años, 9 mujeres y 6 hombres). En todos los pacientes se realizó test de equilibrio peritoneal y estudio del dializado de 24 horas. Todas las determinaciones de albúmina, en líquido peritoneal y en plasma se realizaron por nefelometría. Se calcularon los valores de KT/V, aclaramiento de creatinina y urea semanales y normalizados a 1,73 m², tanto total (peritoneal y renal residual) como peritoneal.

Resultados: *pacientes en DPA: pérdida de albúmina durante la permanencia diurna: 1,8 \pm 0,8 g, pérdida de albúmina durante la noche 2,7 \pm 1,4 g; pérdida total de albúmina en 24 horas: 4,2 \pm 2,0 g. En DPAC: pérdida total de albúmina en 24 horas: 4,1 \pm 1,2 g (DPA vs DPAC $p = 0,7$); albúmina plasmática: DPA: 3,6 \pm 0,5 g/dl; DPAC: 3,4 \pm 0,8 g/dl (DPA vs DPAC = 0,4). Pacientes en DPA: la pérdida de Al/24 h se correlacionó con D/P Cr2 ($p = 0,04$; $r = 0,48$), KT/V semanal ($p = 0,03$, $r = 0,50$) y aclaramiento de creatinina peritoneal semanal ($p = 0,03$, $r = 0,49$), pero no con la albúmina plasmática. La albúmina plasmática se correlacionó con la edad ($p = 0,02$, $r = 0,60$), nPCR ($p = 0,02$, $r = 0,64$), aclaramiento de creatinina total semanal ($p = 0,02$, $r = 0,53$) y aclaramiento de urea total semanal ($p = 0,04$, $r = 0,55$).*

Podemos concluir que la pérdida de albúmina en DPA es similar a DPAC. Parece depender, al igual que en otras modalidades de diálisis peritoneal, de la permeabilidad peritoneal. Los niveles de albúmina sérica en nuestro estudio no dependen de la pérdida peritoneal y sí de la ingesta proteica y dosis de diálisis.

Palabras clave: **Diálisis peritoneal automática, pérdida de albúmina, albúmina sérica, nutrición.**

Recibido: 30-VI-97.

Aceptado: 2-VII-97.

Correspondencia: Dra. M^ª Angeles Guerrero Riscos
Hacienda El Carmen, 54
41940 Tomares (Sevilla)
Tel.: (95) 415 46 86.

ALBUMIN LOSS IN AUTOMATED PERITONEAL DIALYSIS. COMPARATIONE WITH CONTINUOUS AMBULATORY PERITONEAL DIALYSIS

SUMMARY

Serum albumin level is a predictor of mortality and morbidity for continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) patients; however, few studies have analyzed SA and dialysate albumin loss in automatic peritoneal dialysis (APD) patients. The proposal of this study have been measures the dialyzate albumin loss in APD patients, total and separately day and night, its relation with peritoneal permeability and serum albumin levels. Also we have compared the dialysate and serum albumin with CAPD patients.

We have studied 19 patients in APD (mean 51 ± 14 years old, 6 females, 13 males) and 16 patients in CAPD (mean 57 ± 16 years old, 9 females, 6 males). In all patients we performed PET, and their peritoneal effluent (24 h, day, night and 4 hours TEP), urine/24 h and serum were analyzed for: albumin, glucose, creatinine and urea. We calculated, nPCR, ClCr/week and KTV/week and normalized to $1,73 \text{ m}^2$, total (renal and peritoneal) and peritoneal. Dialysate and serum albumin concentrations were always determined by nephelometry.

Results: *In APD patients the albumin loss in the day-dialysate were found to be: $1.8 \pm 0.8 \text{ g}$; albumin loss night-dialysate $2.7 \pm 1.4 \text{ g}$; albumin loss/24 h: $4.2 \pm 2.0 \text{ g}$. In CAPD patients: albumin loss/ 24 h: $4.1 \pm 1.2 \text{ g}$ (APD vs CAPD $p = 0.7$); serum albumin APD patients: $3.6 \pm 0.5 \text{ g/dl}$; serum albumin CAPD patients: $3.4 \pm 0.8 \text{ g/dl}$ (APD vs CAPD $p = 0.4$).*

In APD patients the albumin loss/ 24 h was correlated with D/P Cr 2 ($p = 0.04$, $r = 0.48$), KTV/week total ($p = 0.03$, $r = 0.50$) y ClCr/week peritoneal ($p = 0.03$, $r = 0.49$), but was not correlated with serum albumin levels. Serum albumin levels was correlated with age ($p = 0.02$, $r = -0.60$), nPCR ($p = 0.02$, $r = 0.64$), ClCr/week total ($p = 0.02$, $r = 0.53$) and CIU/week total ($p = 0.04$, $r = 0.55$).

When we regarded dialysate albumin loss in 4 hours TEP-drainage in all 35 patients (APD and CAPD all together), we found significative correlation with D/P U2 ($p = 0.001$, $r = 0.53$), D/P Cr2 ($p = 0.02$, $r = 0.47$), D/P U4 ($p = 0.04$, $r = 0.43$), D/P Cr4 ($p = 0.001$, $r = 0.56$). Serum albumin levels was correlated with D/P U2 ($p = 0.04$, $r = -0.41$), D/P Cr2 ($p = 0.001$, $r = -0.56$), D/P Cr4 ($p = 0.001$, $r = -0.43$), G4/G0 ($p = 0.02$, $r = 0.43$). We don't found correlation of albumin serum levels with dialyzate albumin loss in 4 hours TEP.

We conclude that the peritoneal albumin loss is similar in APD and CAPD patients. It's dependent, like on other peritoneal dialysis modalities, on peritoneal permeability. Serum albumin levels in our APD and CAPD patients is independent on albumin dialysate loss but dependent on protein intake and dialysis doses.

Key words: *Automatic peritoneal dialysis, albumin loss, serum albumin, nutrition.*

INTRODUCCION

El nivel de albúmina sérica ha demostrado ser indicador de mortalidad y morbilidad en los pacientes en diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPAC)¹⁻³. La cantidad total de albúmina en el organismo y el nivel sérico en los pacientes en DPAC están determinados por: síntesis hepática de albúmina, ingesta proteica, catabolismo proteico, distribución de la albúmina extravascular y pérdidas peritoneales⁴. Estas pérdidas están en rango nefrótico⁵⁻⁷

y puede llevar a la depleción de la proteína visceral si no se repone con una ingesta proteica adecuada^{4,8}. Varios factores aumentan la pérdida de albúmina en DPAC: peritonitis⁹, permeabilidad peritoneal alta^{10,11} y estancias largas de líquido peritoneal^{7,12}.

A pesar del rápido crecimiento en los últimos años de la diálisis peritoneal automática (DPA), pocos estudios han medido la pérdida de albúmina y los niveles séricos de dichos pacientes. En esta modalidad el largo intercambio del día y el acortamiento de los

nocturnos muy probablemente influirán en la eliminación de proteínas.

En un trabajo anterior de nuestro grupo¹³, en el que estudiamos la evolución de diversos parámetros bioquímicos en 26 pacientes que se dializaban con DPA, observamos que la albúmina sérica bajaba después de 16 meses de forma estadísticamente significativa 3,9 a 3,7 g/dl ($p < 0,01$). En el presente trabajo, cooperativo de ocho hospitales de nuestra región, hemos querido profundizar en el estudio de las pérdidas de albúmina en DPA y comparar con pacientes en DPAC. Asimismo, hemos estudiado su relación con la permeabilidad, dosis de diálisis, ingesta proteica y niveles de albúmina sérica.

MATERIAL Y METODOS

Hemos estudiado de forma prospectiva a 19 pacientes en DPA (51 \pm 14 años, 6 mujeres/13 varones, 13 \pm 10 meses en la técnica) y 16 pacientes en DPAC (57 \pm 16 años, 9 mujeres/6 hombres, 9 \pm 8 meses en la técnica). Todos los pacientes estaban clínicamente estables y sin ningún episodio de peritonitis al menos en los dos meses anteriores al estudio; 15 de los pacientes en DPA tenían permanencia diurna; dos de éstos realizaban un intercambio durante el día. En la [tabla I](#) se muestran otros detalles del esquema de diálisis de los pacientes en DPA. Todos los pacientes en DPAC seguían procedimientos estándar con volúmenes que oscilaban entre los 6.000 y 10.000 cc/día.

Tabla I. Esquema de diálisis. Pacientes en DPA.

	Media	D.E.	Rango
Volumen día (cc) n = 15	2.092	839	1.500-4.000
Volumen noche (cc)	11.666	2.351	8.000-16.000
Nº ciclos	6,7	3,6	4-20
T. diálisis (minutos)	558	43	480-600
T. permanencia/ciclo (minutos) ..	72	25	18-120

Todos los pacientes, 35 en total, se sometieron a idéntico protocolo de estudio: test de equilibrio peritoneal (TEP) según procedimiento estandarizado. Previa a la realización del TEP, los pacientes se infundieron 2 litros de líquido peritoneal de 2,36% de concentración de glucosa, que permaneció al menos 8 horas. En un período de tiempo que osciló entre 7 y 15 días después del TEP el paciente trajo una muestra de líquido de diálisis por separado, día y noche, y se le extrajo muestra de sangre para analítica.

Se realizaron las siguientes determinaciones en plasma y líquido peritoneal (tras 4 horas de estancia en el TEP, 24 horas en DPA y DPAC; día y noche por separado en DPA): glucosa, urea, creatinina, calcio, fósforo, proteínas totales y albúmina; iPTH en plasma. Se calcularon: aclaramiento renal residual medio, KT/V semanal (peritoneal y total), aclaramiento de creatinina (CICr) y de urea (Clu) semanal, tanto total, que incluye el renal residual, como peritoneal, normalizándolo posteriormente a 1,73 m². Todas las determinaciones de albúmina, tanto en líquido peritoneal como en plasma, se realizaron por nefelometría, el resto según técnicas habituales. Para los valores de creatinina en líquido de diálisis se utilizó como factor de corrección: 0,00017. Todos los aclaramientos se calcularon con el programa PD Adequest (Baxter^R).

Según los resultados del cociente D/P Cr a la 4ª hora (D/P Cr4) en el TEP, se dividieron a los pacientes en dos grupos: permeabilidad normal-baja y baja: D/P Cr4 < 0,65 y permeabilidad normal-alta y alta: D/P Cr4 \geq 0,65.

Los resultados son expresados como la media \pm una desviación estándar. Para el estudio de la relación entre variables se realizó matriz de correlación. La diferencia entre las medias se analizó mediante la T-Student previo análisis de la varianza; en los casos en que ésta no seguía una distribución normal se utilizó la U de Mann-Withney.

RESULTADOS

En las [tablas II](#) y [III](#) se exponen los resultados referentes a la dosis de diálisis, ingesta proteica, niveles séricos de albúmina y pérdida por el dializado tanto en los pacientes en DPA como en DPAC; tras comparar en ambos grupos no encontramos diferencias estadísticamente significativas para los parámetros estudiados.

Tabla II. Comparación dosis de diálisis y nPCR entre DPA y DPAC.

	DPA (n = 19)	DPAC (n = 16)	p
nPCR g/kg/día	0,93 \pm 0,24	0,91 \pm 0,22	0,8
Cl renal medio ml/m.....	3,1 \pm 2,6 (n = 11)	4,1 \pm 2,4 (n = 19)	0,2
CICr semanal-total (litros) ...	72 \pm 2	88 \pm 3	0,1
peritoneal	52 \pm 1	48 \pm 1	0,6
KT/V semanal-total.....	2,23 \pm 0,57	2,50 \pm 0,67	0,2
peritoneal	1,84 \pm 0,46	1,67 \pm 0,24	0,3

Tabla III. Comparación pérdida de albúmina y niveles albúmina plasmáticos entre DPA y DPAC.

	DPA (n = 19)	DPAC (n = 16)	p
Eliminación albúmina/24 h.....	4,2 ± 2,0 g	4,0 ± 1,2 g	0,7
Eliminación albúmina/día	1,7 ± 0,8 g (n = 14)		
Eliminación albúmina/noche.....	2,6 ± 1 g (n = 13)		
Albúmina/plasma	3,6 ± 0,1 g/dl	3,4 ± 0,8 g/dl	0,4

En los pacientes en DPA la pérdida de albúmina diaria se correlacionó con el cociente D/P Cr2 (p = 0,04, r = 0,48), KT/V semanal (p = 0,03, r = 0,50) y ClCr peritoneal semanal (p = 0,03, r = 0,49). No encontramos significación estadística al correlacionar la pérdida diaria de albúmina con la concentración plasmática de la misma, volumen de infusión o drenaje o tiempo en diálisis peritoneal. La concentración de albúmina sérica se correlacionó con la edad (p = 0,02, r = -0,60) y nPCR (p = 0,04, r = 0,60), ClCr (p = 0,04, r = 0,53) y clur semanal (p = 0,04, r = 0,55). No se correlacionó con ningún parámetro de permeabilidad medido con el TEP.

Dividimos a los pacientes en DPA en dos grupos según su permeabilidad, como hemos detallado en el apartado de material y métodos; encontramos 12 pacientes pertenecientes al grupo de permeabilidad alta/media-alta y siete pertenecientes al grupo de permeabilidad baja/media baja. No encontramos diferencias significativas entre ambos grupos. Los resultados se exponen en la [tabla IV](#).

Tabla IV. Comparación por grupos según permeabilidad. Pacientes en DPA.

	D/P Cr < 0,65 n = 7	D/P Cr4 = > 0,65 n = 12	p
Eliminación albúmina/24 h.....	3,4 ± 1,4 g	4,9 ± 2,1	0,2
Eliminación albúmina/noche	2,0 ± 1,2 g	3,0 ± 1,5 g	0,2
Eliminación albúmina/día.....	1,8 ± 0,6 g	1,7 ± 0,9 g	0,9
Albúmina/plasma	3,6 ± 0,6 g/dl	3,7 ± 0,4 g/dl	0,9
KTV/semanal total	2,01 ± 0,59	2,35 ± 0,55	0,4
peritoneal	1,7 ± 0,5	1,9 ± 0,45	0,6
ClCr/semanal total (litros)	63 ± 14	80 ± 30	0,4
peritoneal	45 ± 11	55 ± 9	0,1
nPCR g/kg/día	0,82 ± 0,07	0,99 ± 0,27	0,1

Al separar a los pacientes en DPA según tuvieran (n = 15) o no (n = 4) permanencia diurna, encontramos diferencias significativas únicamente en el KT/V semanal peritoneal (p = 0,02) y ClCr semanal peritoneal (p = 0,04). Los datos se exponen en la [tabla V](#).

Tabla V. Comparación por grupos según permanencia diurna. Pacientes en DPA.

	Día húmedo n = 15	Día seco n = 4	p
Eliminación albúmina/24 h.....	4,7 ± 2,0 g	2,6 ± 1,2	0,1
Eliminación albúmina/noche	2,6 ± 1,5 g	2,6 ± 1,2	0,8
Albúmina/plasma g/dl	3,6 ± 0,4	3,6 ± 0,9	1
KTV/semanal total	2,22 ± 0,51	2,25 ± 0,88	1
peritoneal	1,96 ± 0,43	1,36 ± 0,17	0,02
ClCr/semanal total (litros)	69 ± 16	86 ± 53	1
peritoneal	54 ± 8	42 ± 14	0,04
nPCR g/kg/día	0,88 ± 0,2	1,09 ± 0,3	0,2

Considerando el total de los pacientes (n = 35), estudiamos las relaciones de la pérdida de albúmina tras las cuatro horas de estancia en el TEP, con los parámetros de permeabilidad medidos con TEP, encontrando que se correlacionó con D/P U2 (r = 0,53, p = 0,001), D/P Cr2 (r = 0,47, p = 0,02), D/P U4 (r = 0,43, p = 0,04), D/P Cr4 (r = 0,56, p = 0,001). El nivel de Al/s se correlacionó de forma negativa con D/P U2 (r = -0,40, p = 0,04), D/P Cr2 (r = -0,56, p = 0,001), D/P Cr4 (r = -0,52, p = 0,001) y de forma positiva con G4/G0 (r = 0,43, p = 0,02). No encontramos correlación de la pérdida de albúmina por el dializado con el nivel de albúmina sérica.

DISCUSION

La concentración de albúmina sérica es un importante índice del estado de nutrición y tiene significación pronóstica tanto en pacientes con función renal normal como afectada¹⁴. En el presente trabajo hemos estudiado un aspecto del balance de la albúmina en los pacientes en diálisis peritoneal, la pérdida por el dializado, y la hemos comparado con otro grupo de pacientes en DPAC.

Se han utilizado diversos métodos para la determinación de albúmina en plasma y otros líquidos biológicos y se sabe que el utilizado más frecuentemente, bromocresol verde, supervalora la concentración de albúmina¹⁵. Para evitar este problema y

homogeneizar nuestras medidas hemos utilizado en todas las muestras, tanto en el líquido peritoneal como en el plasma la nefelometría, considerada de referencia para la determinación de las concentraciones de albúmina¹⁶.

Nuestros resultados muestran que la pérdida diaria de albúmina en APD fue de media $4,2 \pm 2$ g/24 h, similar a la media de nuestros pacientes en DPAC: $4,1 \pm 1,2$. En DPAC otros autores^{6,7} han comunicado pérdidas de albúmina también similares a nuestro grupo. Cuando separamos a los pacientes de DPA con día seco ($n = 4$) y húmedo ($n = 15$) encontramos diferencias muy amplias, aunque no estadísticamente significativas, en la pérdida de albúmina por el dializado. Así, parece que en APD con permanencia diurna la pérdida es similar a la DPAC pero en los pacientes con técnica intermitente la pérdida de albúmina puede ser menor, ya que la cantidad perdida durante el día supone un 40% del total. Estos resultados confirman los estudios de Kagan⁷ y Kabanda¹² en los que encuentran que la eliminación de Al es más elevada en intercambios largos, superiores a las cuatro horas, siendo muy pequeña en las primeras dos horas del ciclo, el tiempo de duración máximo de los ciclos en APD.

Pocos estudios han cuantificado la pérdida de albúmina en DPA; los publicados están realizados principalmente en pacientes altos transportadores que cambiaron de DPAC a Diálisis peritoneal intermitente nocturna (DPIN)^{17,18} o a Tidal sin permanencia diurna¹⁹. Burkart¹⁷ observó resultados similares a los nuestros tras comparar a todos sus pacientes en DPAC, DPA con permanencia diurna y DPIN; él observó que la pérdida en el dializado de 24 horas fue similar en DPAC y DPA con permanencia diurna, pero superior a la encontrada en los pacientes en DPIN. Sin embargo, cuando sólo consideró a los pacientes con D/P Cr4 > 0,75, las diferencias no fueron tan amplias.

Se ha demostrado⁵ una correlación positiva de la permeabilidad peritoneal definida por el cociente D/P Cr4 en el TEP con la pérdida de Al por el dializado y negativa con los niveles de albúmina sérica, siendo considerada la permeabilidad peritoneal alta como factor de riesgo de malnutrición. En nuestros pacientes en DPA hemos encontrado, efectivamente, una relación positiva entre permeabilidad a moléculas pequeñas según el TEP y eliminación de albúmina en el dializado, pero no con la concentración de albúmina sérica. Sin embargo, al considerar los resultados del TEP de todos los pacientes, DPAC y DPA, sí se muestra una correlación negativa de la albúmina sérica con la permeabilidad, por lo que es posible que si ampliásemos la muestra de los pacientes en DPA encontraríamos esta misma correlación en éstos.

Pero en nuestro grupo no hemos encontrado una relación significativa entre la albúmina perdida en 24 horas y los niveles séricos, tanto al considerar a los pacientes en DPA como en conjunto con los de DPAC. Es posible que el pequeño número de pacientes con altos índices de transporte peritoneal (2/19 en DPA y 2/16 en DPAC) explique esta ausencia de correlación.

Además de las relaciones de la albúmina sérica comentadas, encontramos relación negativa de la misma con la edad, como ya se ha publicado²⁰ y con la dosis de diálisis e ingesta proteica medida con el nPCR. En los pacientes en DPAC, diversos estudios de corte transversal han mostrado resultados conflictivos, ya que algunos han demostrado una relación similar, pero una elevación del PCR y KT/V no da lugar siempre a una elevación de los niveles de albúmina²¹.

En resumen, nuestros resultados muestran que la pérdida de albúmina por el dializado es similar en DPA y DPAC, y menor en los pacientes con DPA sin permanencia de día. La albúmina perdida durante la permanencia diurna supone un 40% de la pérdida total. La cuantía de la albúmina perdida se correlaciona con la permeabilidad peritoneal. En nuestros pacientes el nivel de albúmina sérica no dependía de las pérdidas por el dializado y sí de la ingesta proteica y dosis de diálisis.

BIBLIOGRAFIA

1. CANADA-USA (CANUSA) Peritoneal Study Group: Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: association with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol* 7: 198-207, 1996.
2. Blake PG, Flowerdew G, Blake RM, Oreopoulos DG: Serum albumin in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: predictors and correlations with outcomes. *J Am Soc Nephrol* 3: 1501-1507, 1993.
3. Spiegel DM, Anderson M, Cambell U, Hall K, Kelly G, McClure E, Breyer JA: Serum albumin: a marker for morbidity in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 21: 26-30, 1993.
4. Kaysen GA, Shoenfeld PY: Albumin homeostasis in patients undergoing ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int* 25: 107-114, 1984.
5. Dulaney JT, Hatch FE Jr: Peritoneal dialysis and loss of proteins: a review. *Kidney Int* 26: 253-262, 1984.
6. Blumentkrantz MJ, Ghal GM, Kopple MG, Kamdar AV, Jones MR, Kesselm JK, Coburn JW. Protein losses during peritoneal dialysis. *Kidney Int* 19: 593-602, 1981.
7. Kagan A, Bar-Khanyim Y, Schafer Z, Fainane M: Kinetics of peritoneal protein loss during CAPD: I. Different characteristics of low and high molecular weight proteins. *Kidney Int* 37: 971-979, 1990.
8. Blumentkrantz MJ, Kopple MG, Moran JK, Coburn JW: Metabolic balances studies and dietary protein requirements in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int* 21: 849-861, 1982.

9. Krediet RT, Zuyderhoudt FMG, Boeschoten EW, Arisz L: Alterations in the peritoneal transport of water and solutes during peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Eur J Clin Invest* 17: 43-52, 1987.
10. Nolph KD, Moore HL, Prowant B, Twardowski ZJ, Khanna R, Camboa S, Keshaviah P: Continuous ambulatory peritoneal dialysis with a high flux membrane. *ASAIO J* 39: 904-909, 1993.
11. Kagan A, Bar-Khayim Y: Role of peritoneal loss of albumin in the hypoalbuminemia of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: relationship to peritoneal transport of solutes. *Nephron* 71: 314-320, 1995.
12. Kabanda A, Goffin E, Bernard A, Laurwerys R, Van Ypersele de Striou C: Factors influencing serum levels and peritoneal clearances of low molecular weight proteins in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int* 48: 1946-1952, 1995.
13. Guerrero A, Montes R, Martín C, Terán D, Remón C, Ruiz A, Martínez-Benavides E, Ortega R: Experiencia clínica con cicladoras en domicilio. Estudio multihospitalario. *Nefrología XVI*: 576 (abstract), 1996.
14. Herman FR, Safran C, Levkoff SE, Minaker KL: Serum albumin on admission as a predictor of death, length of stay and readmission. *Arch Intern Med* 152-130, 1992.
15. Brakeen GL, Dover JS, Long CL: Serum albumin: differences in assay specificity. *Nutr Clin Pract* 4: 203-205, 1989.
16. Blagg CR, Liedtke, Batjer JD, Racoosin B, Sawyer T, Wick M, Lawson L, Wilkens K: Serum albumin concentration-related health care financing administration quality assurance is method-dependent: revision is necessary. *Am J Kidney Dis* 2: 138-144, 1993.
17. Burkart JM: Effect of peritoneal prescription and peritoneal membrane transport characteristics on nutritional status. *Perit Dial Int* 5 Supp 5: S20-S35, 1995.
18. Twardowski ZJ, Nolph KD, Gluck Z, Prowant BF, Ryan LP: Daily clearances with continuous ambulatory peritoneal dialysis and nightly peritoneal dialysis. *ASAIO Trans* 32: 575-578, 1986.
19. Twardowski ZJ, Prowant BF, Nolph KD, Khanna R, Schmidt LM, Satalowich RJ: Chronic nightly tidal peritoneal dialysis. *ASAIO Trans* 36: 584-588, 1990, 1986.
20. Malhotra D, Tzamaloukas AH, Murata GH, Fox L, Goldman RS, Avasthi P: Serum albumin in continuous peritoneal dialysis: its predictors and relationship to urea clearance. *Kidney Int* 50: 243-249, 1996.
21. Blake PG: Answers to all your questions about peritoneal urea clearance and nutrition in CAPD patients. *Perit Dial Int* 3: 248-251, 1996.