

# Recuperación de la función renal en enfermos tratados con hemodiálisis

Milagros Fernández-Lucas, José L. Teruel-Briones, Antonio Gomis, Jhon Fernández-Rodríguez, Gloria Ruiz-Roso, Franz Fernández-Rodríguez, Carlos Quereda

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid

Nefrología 2012;32(2):166-71

doi:10.3265/Nefrologia.pre2011.Dec.11194

## RESUMEN

En este trabajo revisamos los casos que hemos observado en los últimos diez años de enfermos tratados con hemodiálisis periódica que han recuperado la función renal en cuantía suficiente para poder interrumpir dicho tratamiento. Durante el período de estudio, 218 enfermos comenzaron tratamiento con hemodiálisis periódica en nuestro hospital y precisaron diálisis durante más de 90 días. En 17 de ellos (8%), se pudo interrumpir la diálisis, tras haber permanecido en ella un tiempo que osciló entre 95 y 529 días. La probabilidad de recuperación de la función renal fue mayor en los enfermos con nefropatía intersticial crónica ( $p = 0,04$ ) o con enfermedades autoinmunes ( $p = 0,07$ ), y en los que comenzaron tratamiento renal sustitutivo con dos sesiones de hemodiálisis a la semana ( $p = 0,02$ ). No hemos observado diferencias significativas en edad, género, filtrado glomerular al inicio del tratamiento con hemodiálisis o índice de comorbilidad. Siete enfermos volvieron a precisar tratamiento con hemodiálisis tras un período de tiempo sin ella de  $11 \pm 7$  meses. Dos enfermos fallecieron por motivos no atribuibles al tratamiento de la insuficiencia renal y otro salió del estudio por traslado a otro hospital tras haber permanecido 35 meses sin diálisis. Los 14 enfermos restantes están vivos y 8 permanecen libres de diálisis, con un tiempo de evolución que oscila entre 13 y 106 meses. Concluimos que la función renal residual no tiene por qué deteriorarse de forma inexorable tras el inicio de tratamiento con hemodiálisis, y que la posibilidad de recuperación funcional es factible en algunos enfermos.

**Palabras clave:** Recuperación de la función renal residual. Hemodiálisis.

## Recovery of renal function in patients receiving haemodialysis treatment

### ABSTRACT

The aim of this study was to review all cases of recovery of renal function in chronic haemodialysis patients, observed in the last ten years. During the study period, 218 chronic renal failure patients were managed on haemodialysis for a minimum of 90 days. In 17 cases (8%), it was possible to interrupt dialysis after 95 to 529 days. The probability of renal function recovery was higher in patients with chronic interstitial nephritis ( $P=0.04$ ) or autoimmune diseases ( $P=0.07$ ), as well as in those who commenced haemodialysis treatment at a frequency of two sessions per week ( $P=0.02$ ). No significant differences in age, gender, glomerular filtration rate at the beginning of haemodialysis treatment, or comorbidity rate were observed. Seven patients returned to haemodialysis treatment after a dialysis-free period of  $11 \pm 7$  months. Two patients died for reasons unrelated to renal failure treatment, and another patient was moved to another hospital following 35 months without dialysis. The other 14 patients are alive and 8 are dialysis-free, with a monitoring period of 13 to 106 months. The conclusion reached is that there is no reason why residual kidney function should inexorably worsen after the start of haemodialysis treatment, and that functional recovery is possible in some patients.

**Keywords:** Recovery of renal function. Haemodialysis.

## INTRODUCCIÓN

Los pacientes con enfermedad renal crónica que han precisado diálisis durante más de 90 días tienen escasas posibilidades de recuperar la función renal en cuantía suficiente para poder prescindir del tratamiento renal sustitutivo. En las series procedentes de grandes regis-

tros, la frecuencia de este acontecimiento oscila entre un 0,8 y un 2,5%<sup>1-5</sup>.

Se considera que tres meses es un plazo de tiempo suficiente para que se hayan corregido los posibles factores agravantes intercurrentes y para que los mecanismos regenerativos renales hayan alcanzado el máximo grado de recuperación funcional posible. Por otra parte, el comienzo del tratamiento sustitutivo, sobre todo en la variedad de hemodiálisis, se acompaña de una disminución rápida de la función renal residual. La respuesta inflamatoria asociada a los fenómenos de bioincompatibilidad y los descensos de la perfusión renal secundarios a la ultrafiltración y a los episodios de hipotensión son factores relacionados con la diálisis que contribuyen a la desaparición progresiva de la función de los riñones propios<sup>6,7</sup>. Por todas estas circunstancias, una vez comenzada la diálisis de forma crónica, la recuperación de la función renal es una rareza. Además, hay autores que desaconsejan la interrupción de la diálisis crónica por este motivo, ya que en su experiencia el período libre de diálisis suele ser corto y se asocia a un aumento de la mortalidad<sup>4</sup>.

En el presente trabajo revisamos los casos de recuperación de función renal residual observados en los últimos 10 años. El objetivo es conocer la incidencia de este fenómeno y estudiar la evolución de estos enfermos para determinar si merece la pena considerar esta posibilidad una vez se ha iniciado el tratamiento con diálisis periódica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

De acuerdo con la Guía de la Sociedad Española de Nefrología, nuestro criterio de inicio de tratamiento con hemodiálisis en los pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 es tener un filtrado glomerular inferior a 6 ml/min en aquéllos con escasa sintomatología o bien cifras superiores en enfermos con sintomatología urémica o con insuficiencia cardíaca no controlables con tratamiento conservador<sup>8</sup>.

El protocolo clínico realizado a todo enfermo que se incorpora a la Unidad de Hemodiálisis incluye el estudio del filtrado glomerular mediante la media de los aclaramientos de urea y creatinina. El aclaramiento se calcula con las concentraciones de urea y creatinina en la orina recogida en las 24 horas previas al inicio de la primera sesión de diálisis de la semana y las concentraciones en una muestra de sangre obtenida inmediatamente antes del inicio de la diálisis. El primer estudio, realizado habitualmente en la primera semana de tratamiento, se considera como el filtrado glomerular basal. Una vez instaurado el tratamiento con hemodiálisis periódica, la función renal residual se determina cada dos meses<sup>9</sup>.

El tiempo de diálisis se fija inicialmente en 3,5 o 4 horas por sesión, según el peso seco sea menor o mayor de 60 kg y, siempre que sea posible a juicio del médico responsable, se

procura comenzar con dos sesiones semanales (lunes y viernes, o martes y sábados). Esta pauta de dos sesiones semanales se mantiene mientras el aclaramiento residual de urea sea superior a 2,5 ml/min<sup>10</sup>. Como pauta habitual en nuestra Unidad de Hemodiálisis, los enfermos que se dializan dos veces a la semana toman 80 mg de furosemida los días que no tienen diálisis.

El peso seco se define fundamentalmente por criterio clínico. En los últimos cinco años hemos utilizado el análisis de la bioimpedancia vectorial en los primeros meses de tratamiento como ayuda para evitar una depleción excesiva de volumen. Para ello se procura que el vector de impedancia posdiálisis esté dentro de la elipse de tolerancia del 75% en la zona correspondiente a la deshidratación (polo superior de la elipse)<sup>11</sup>.

No ha existido un criterio definido para indicar la interrupción del tratamiento con diálisis por recuperación de la función renal residual. Como norma general, se ha considerado esta posibilidad cuando el filtrado glomerular residual superaba de forma reiterada el nivel de los 6 ml/min y el enfermo estaba en una situación clínica estable.

Entre el 1 de enero de 2001 y el 31 de diciembre de 2010, 224 enfermos comenzaron tratamiento con hemodiálisis periódica en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Ramón y Cajal. De ellos, 6 permanecieron en diálisis menos de 90 días (4 por fallecimiento y 2 por recuperación de la función renal) y fueron excluidos del análisis. Los 218 enfermos restantes constituyen la población de estudio. El 50% de estos enfermos (110 casos) comenzaron el tratamiento con hemodiálisis a través de una fístula arteriovenosa (inicio programado) y los 108 restantes, con un catéter venoso (inicio no programado). Iniciaron el tratamiento sustitutivo con dos sesiones 73 enfermos, y con tres sesiones semanales los 145 enfermos restantes. Se ha utilizado siempre técnica de hemodiálisis con filtros con membrana sintética biocompatible de alta permeabilidad (coeficiente de ultrafiltración superior a 20 ml/h/mmHg) y líquido de diálisis ultrapuro.

La distribución del filtrado glomerular es normal (test de Kolmogorov-Smirnov), y para la comparación de medias hemos utilizado el test de Student para datos pareados y no pareados. Las variables cualitativas han sido comparadas con  $\chi^2$  con la corrección de Yates. Los datos son expresados como media y desviación estándar. Los valores de  $p < 0,05$  han sido considerados estadísticamente significativos.

## RESULTADOS

De los 218 enfermos incidentes que recibieron tratamiento con hemodiálisis periódica durante más de 90 días, 17 (8%) recuperaron función renal en cuantía suficiente para poder prescindir del tratamiento con diálisis. En la tabla 1 comparamos los datos al comienzo del tratamiento con hemodiáli-

**Tabla 1.** Datos basales de la población estudiada

	Con recuperación de función renal	p
Total n = 218	17 (8%)	
Varones (n = 138)	13 (9%)	0,36
Mujeres (n = 80)	4 (5%)	
Nefropatía		
- Diabetes (n = 48)	3 (6%)	0,88
- Vascular (n = 31)	1 (3%)	0,50
- Glomerulonefritis (n = 30)	1 (3%)	0,53
- Intersticial (n = 25)	5 (20%)	0,04
- Congénita (n = 24)	1 (4%)	0,76
- Autoinmune (n = 19)	4 (21%)	0,07
- Otras (n = 41)	2 (5%)	0,65
Inicio programado (n = 110)	8 (7%)	0,96
Inicio no programado (n = 108)	9 (8%)	
Frecuencia diálisis		
2 sesiones/sem (n = 73)	11 (15%)	0,02
3 sesiones/sem (n = 145)	6 (4%)	

sis de los 17 enfermos que recuperaron la función renal con los 201 enfermos restantes. La prevalencia de nefropatía intersticial crónica y de enfermedad autoinmune fue mayor en el grupo de enfermos que recuperaron función renal, sin alcanzar la significación estadística en la última. El inicio del tratamiento con diálisis con un catéter vascular no influyó en la evolución del filtrado glomerular. Sin embargo, la probabilidad de recuperación funcional fue mayor en los enfermos que iniciaron tratamiento sustitutivo con dos sesiones semanales. Entre los enfermos que recuperaron función renal y los que no la recuperaron, no hubo diferencias estadísticamente significativas en lo que respecta a la edad ( $58 \pm 15$  vs.  $62 \pm 16$  años,  $p = 0,32$ ), índice de comorbilidad de Charlson ( $5,9 \pm 2,9$  vs.  $6,4 \pm 2,7$ ,  $p = 0,46$ ) y filtrado glomerular basal ( $6,6 \pm 1,8$  vs.  $5,8 \pm 2,3$  ml/min,  $p = 0,16$ ).

La tabla 2 recoge los datos clínicos en el momento de iniciar el tratamiento renal sustitutivo, el número de sesiones semanales, la media de la tensión arterial prediálisis durante la primera semana de tratamiento, el filtrado glomerular de cada enfermo al inicio del tratamiento con hemodiálisis (basal), al segundo mes, en el momento de suspender el tratamiento con HD y su evolución posterior (máximo filtrado glomerular alcanzado en el período libre de diálisis y su valor en el momento de finalizar el estudio, en julio de 2011) de los 17 en-

fermos que recuperaron la función renal. La necesidad de comenzar tratamiento con diálisis fue desencadenada por un estado de retención hidrosalina con disnea en los casos 3, 8 y 13; por pericarditis en el caso 14; por insuficiencia cardíaca en el seno de un infarto agudo de miocardio en el caso 16 y por dificultad en el control de la tensión arterial en el caso 6. En los 11 enfermos restantes, el inicio del tratamiento con hemodiálisis fue decidido por el criterio de sus médicos responsables, que valoraron el nivel de la función renal o la aparición de otros síntomas o signos atribuibles a la uremia. Al comenzar la diálisis, los dos enfermos con vasculitis y el enfermo con lupus eritematoso sistémico recibieron dosis bajas de corticoides como único tratamiento inmunosupresor. En todos los períodos analizados el filtrado glomerular fue superior al valor basal ( $p < 0,01$  para el filtrado glomerular actual y  $p < 0,001$  para el resto). El tiempo medio de tratamiento con hemodiálisis fue de  $188 \pm 131$  días y en dos enfermos fue superior al año. Siete enfermos volvieron a precisar tratamiento con hemodiálisis tras un período libre de diálisis de  $11 \pm 7$  meses. Uno de ellos (caso 9) falleció por su enfermedad de base (mieloma) a los 7 meses de reanudar el tratamiento con hemodiálisis; los otros 6 están vivos y 3 han sido trasplantados (casos 1, 6 y 11). De los 10 enfermos restantes, una enferma (caso 5) falleció por una demencia vascular tras una evolución de 95 meses sin diálisis; otro enfermo (caso 7) cambió de domicilio y de hospital y no pudo observarse su evolución tras 35 meses de seguimiento posdiálisis; los 8 enfermos restantes están vivos y siguen sin necesitar tratamiento renal sustitutivo en el momento de cerrar este estudio.

Merece la pena destacar la evolución del caso 3: un varón de 27 años con un lupus eritematoso sistémico y glomerulonefritis proliferativa difusa, con gran actividad histológica e inmunológica, que evolucionó a insuficiencia renal terminal en un plazo de 3 meses a pesar de recibir tratamiento con dosis altas de prednisona y bolos de ciclofosfamida. Al comenzar el tratamiento con hemodiálisis se suspendió la administración de ciclofosfamida y se redujo rápidamente la dosis de prednisona hasta una dosis de mantenimiento de 10 mg/día. La mejoría paulatina de la función renal residual permitió interrumpir el tratamiento con diálisis a los 6 meses; 9 años después la enfermedad renal crónica está en estadio 2, con sedimento normal y proteinuria inferior a 500 mg/día, y no hay signos de actividad inmunológica.

## DISCUSIÓN

Aunque la recuperación de la función renal residual tras el inicio de tratamiento con diálisis es un acontecimiento raro, no debe considerarse excepcional. Nosotros lo hemos observado en el 8% de los enfermos que comenzaron tratamiento con hemodiálisis en nuestra unidad en los últimos 10 años.

Una mayor probabilidad de recuperación funcional se ha relacionado con determinadas etiologías de la enfermedad re-

**Tabla 2.** Datos clínicos y evolución del filtrado glomerular de los enfermos que recuperaron la función renal

N.º	Inicial	Nefropatía	Edad	N.º HD	TA basal	Período de hemodiálisis				Período poshemodiálisis		
						FG basal	FG 2 meses	FG fin HD	Días en HD	FG máximo	FG actual	Meses sin HD
1	RPC	NIC	29	3	137/88	7,6	10,3	12,2	168	13,6	-----	11
2	FMG	DM	72	2	143/63	6,4	11	20,5	206	28	21,7	116
3	AFM	LES	27	2	140/95	8,8	11,1	16,4	183	69	67	102
4	JABF	Atb	70	2	119/73	5,2	10,1	13,6	187	23,5	18	101
5	MFM	Vasculitis	69	3	130/80	4,3	8,5	19	529	26,1	24,2 <sup>a</sup>	95 <sup>a</sup>
6	DGG	No filiada	60	2	185/100	6,6	11,6	15,1	147	17	-----	16
7	JPA	NIC	62	2	110/60	5,8	9,9	15	105	19,5	13 <sup>b</sup>	35 <sup>b</sup>
8	JLHA	NIC	66	3	120/75	8,5	10,8	11	143	17,5	15,4	48
9	STM	Mieloma	76	2	138/75	6	8,3	14	95	17,6	-----	14
10	RBC	NIC	58	2	105/70	4,5	10,5	15,7	102	32,3	32,3	40
11	JMGO	Vasculitis	73	3	160/85	6,2	8,1	9	118	11,8	-----	23
12	MJBA	GNM	45	2	115/66	6,7	8	10,1	99	12,3	-----	6
13	RSR	Criog	59	2	170/70	8,8	13,7	14	110	17,1	14,3	20
14	JAMB	DM	73	3	150/75	10,6	8,1	15,4	281	28,3	18,3	19
15	JMLP	NIC	72	2	147/83	4,5	7,5	10,1	513	10,6	10,6	13
16	FGC	DM	47	3	120/70	7,4	10,2	12,2	117	12,8	-----	4
17	SSC	PQ	38	2	90/60	4,9	10,5	11,1	96	11,4	-----	4
						6,6 ± 1,8	9,9 ± 1,6	13,8 ± 3,2		21,7 ± 13,9	23,5 ± 16,5	

<sup>a</sup> En el momento del fallecimiento; <sup>b</sup> Antes de que cambiara de domicilio (hecho que impidió seguir su evolución).

Atb: aterioembolia; Criog: crioglobulinemia; DM: nefropatía diabética; FG basal: filtrado glomerular al inicio del tratamiento con HD;

GNM: glomerulonefritis membranosa; HD: hemodiálisis; LES: nefropatía lúpica; NIC: nefropatía intersticial crónica; PQ: poliquistosis renal;

TA basal: media de la tensión arterial prediálisis en la primera semana de HD (mmHg).

nal crónica, como las enfermedades autoinmunes, nefropatías intersticiales y vasculares<sup>1-5,12-15</sup>. En nuestra serie solamente la nefropatía intersticial tuvo una mayor prevalencia con significación estadística.

La influencia del tipo de diálisis sobre las posibilidades de recuperación de la función renal es un tema controvertido. Se considera que la diálisis peritoneal preserva mejor la función renal residual que la hemodiálisis, y en algunas series la tasa de recuperación de la función renal es mayor en los enfermos tratados con diálisis peritoneal<sup>3,16-18</sup>. Sin embargo, otras publicaciones que han analizado este tópico concluyen que las posibilidades de recuperación de la función renal son igual de escasas en ambas formas de tratamiento<sup>1,5,19</sup>.

En nuestra serie de enfermos tratados con hemodiálisis hemos objetivado una tasa de recuperación de la función renal residual superior a la publicada en los grandes registros de enfermos. Según algunos estudios, la probabilidad de recuperación de la función renal es mayor en los enfermos que

tienen un filtrado glomerular más alto al inicio del tratamiento renal sustitutivo<sup>3,18</sup>. El grado de insuficiencia renal con el que nuestros enfermos comenzaron tratamiento renal sustitutivo es similar al de otras series<sup>3,5</sup>, y no hemos objetivado diferencia significativa en el filtrado glomerular basal entre los enfermos que recuperaron la función renal y los que no lo hicieron. Salvo una mayor probabilidad de recuperación renal en los enfermos con nefropatía intersticial crónica o con enfermedad autoinmune, no hemos podido identificar otros factores que permitieran distinguir al inicio del tratamiento con hemodiálisis al grupo de enfermos con mayores probabilidades de recuperación funcional. El control de la hipertensión arterial podría ser la causa de la mejoría de la función renal residual en uno de nuestros enfermos (caso 6), pero no parece haber representado un papel relevante en el resto de los casos analizados.

Es posible que la utilización del análisis de bioimpedancia vectorial posdiálisis para ayudar a establecer el peso seco y evitar los estados de deshidratación excesiva, la técnica de

diálisis con agua ultrapura y membrana biocompatible de alta permeabilidad, y el inicio de tratamiento sustitutivo con dos sesiones semanales sean factores que pueden haber contribuido al mantenimiento y recuperación de la función renal en nuestros enfermos. Las depleciones bruscas del volumen es uno de los factores a los que se atribuye la pérdida rápida de la función renal en los enfermos tratados con hemodiálisis<sup>20</sup>. Durante las primeras semanas de tratamiento con diálisis empleamos de forma rutinaria la bioimpedancia vectorial posdiálisis para determinar el peso seco, y procuramos que el vector de impedancia no sobrepase la elipse de tolerancia del 75% para evitar la depleción excesiva de volumen. Se ha descrito un mejor mantenimiento del filtrado glomerular con el uso de agua ultrapura<sup>21</sup> y con membrana biocompatible<sup>22</sup>, aunque este último aspecto es controvertido<sup>23</sup>. En nuestra Unidad de Hemodiálisis hacemos especial énfasis en el inicio del tratamiento en hemodiálisis de forma progresiva, intentando comenzar con dos sesiones semanales siempre que sea posible. Esta práctica también puede haber contribuido al mantenimiento de la función renal residual, ya que se ha observado una mejor preservación de la misma con esta pauta<sup>24,25</sup>. Al tratarse de un estudio retrospectivo, es imposible determinar cuál de los anteriores factores puede haber sido más determinante.

Se ha descrito que el uso de inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina<sup>26</sup> o antagonistas de los receptores de la angiotensina II<sup>27</sup> en enfermos tratados con diálisis peritoneal pueden enlentecer el ritmo de pérdida del filtrado glomerular. Este tipo de fármacos no suelen ser utilizados en nuestra Unidad de Hemodiálisis ni como medicación antihipertensiva ni para preservar la función renal residual. Sí administramos 80 mg diarios de furosemida a los enfermos que se dializan dos veces a la semana para evitar la ganancia excesiva de peso y facilitarles la ingesta más libre de agua. Aunque la furosemida puede ayudar a mantener la diuresis, no se ha comprobado que tenga influencia sobre la evolución de la función renal residual en los enfermos dializados<sup>20</sup>.

La interrupción de tratamiento con diálisis por mejoría de la función renal residual es motivo de controversia. Los responsables del registro de enfermos renales de Australia y Nueva Zelanda desaconsejan esta práctica porque el período libre de diálisis tras la recuperación de la función renal fue generalmente corto y se asoció a un aumento de la mortalidad<sup>4</sup>. Sin embargo, nuestra experiencia ha sido distinta. Sólo fallecieron dos enfermos por causas no atribuibles al tratamiento de la enfermedad renal y el período libre de diálisis fue superior al año en 13 de ellos.

La determinación periódica de la función renal residual se realiza de forma rutinaria en los enfermos tratados con diálisis peritoneal, pero no es una práctica habitual en todas las Unidades de Hemodiálisis. La función renal residual tiene un valor pronóstico intrínseco y su determinación es importante para cuantificar la dosis de diálisis, conocer los factores que

pueden influir en su evolución e identificar a los enfermos que pueden beneficiarse de una interrupción temporal del tratamiento con diálisis.

Concluimos que la función renal residual no tiene por qué deteriorarse de forma inexorable tras el inicio de tratamiento con hemodiálisis, y que la recuperación funcional es posible en algunos enfermos. El control periódico de la función renal residual y la adopción de medidas para preservarla son procedimientos que pueden contribuir a su mantenimiento e incluso a su recuperación.

### Conflictos de interés

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

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sekkari MA, Port FK, Wolfe RA, Guire K, Humphrys R, Van Amburg G, et al. Recovery from end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis* 1990;15:61-5.
2. Lindblad AS, Nolph KD. Recovery of renal function in continuous ambulatory peritoneal dialysis: a study of National CAPD Registry data. *Perit Dial Int* 1992;12:43-7.
3. Goldstein A, Kliger AS, Finkelstein FO. Recovery of renal function and the discontinuation of dialysis in patients treated with continuous peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2003;23:151-6.
4. Craven AMS, Hawley CM, McDonald SP, Rosman JB, Brown FG, Johnson DW. Predictors of renal recovery in Australian and New Zealand end-stage renal failure patients treated with peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2007;27:184-91.
5. Macdonald JA, McDonald SP, Hawley CM, Rosman J, Brown F, Wiggins KJ, et al. Recovery of renal function in end-stage renal failure-comparison between peritoneal dialysis and haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24:2825-31.
6. Krediet RT. How to preserve residual function in patients with chronic renal disease and on dialysis? *Nephrol Dial Transplant* 2006;21(Suppl 2):ii42-6.
7. Coronel F, Pérez Flores I. Factores relacionados con la pérdida de función renal residual en diálisis peritoneal. *Nefrología* 2008;28 (Suppl 6):39-44.
8. Tornero Molina F, Remón Rodríguez C. Indicaciones para el inicio de técnicas de depuración extrarrenal. En: Guía SEN de Enfermedad Renal Crónica Avanzada y Prediálisis. *Nefrología* 2008;28 Supl 3:101-4.
9. Gámez C, Teruel JL, Ortuño J. Evolución de la función renal residual en enfermos tratados con hemodiálisis. *Nefrología* 1992;12:125-9.
10. Gotch FA, Keen ML. Care of the patient on hemodialysis. In: Cogan MG, Garovoy MR (eds.). *Introduction to Dialysis*. New York: Churchill; 1985. p. 73-143.
11. Piccoli A, Nescolarde LD, Rossell J. Análisis convencional y vectorial de bioimpedancia en la práctica clínica. *Nefrología* 2002;XXII:228-38.

12. Rodríguez Benítez P, Gómez Campderá FJ, Rengel M, Anaya F. Recuperación de la función renal en paciente en programa de diálisis. *Nefrología* 2002;XXII:92-3.
13. Siddiqui S, Norbury M, Robertson S, Almond A, Isles C. Recovery of renal function after 90 days on dialysis: implications for transplantation in patients with potentially reversible causes of renal failure. *Clin Transplant* 2008;22:136-40.
14. Fehrman-Ekholm I, Bergenhag A, Heimbürger O, Schön S. Recovery of renal function after one-year of dialysis treatment: Case report and Registry Data. *Int J Nephrol* 2010;817836.
15. Cuxart M, Picazo M, Sardá C, Sans R. Recuperación parcial de una insuficiencia renal obstructiva tras 16 meses en hemodiálisis. *Nefrología* 2010; 30:137-8.
16. Cancarini GC, Brunori G, Camerini C, Brasa S, Manili L, Maiorca R. Renal function recovery and maintenance of residual diuresis in CAPD and hemodialysis. *Perit Dial Bull* 1986;6:77-9.
17. Rottembourg J, Issad B, Allouache M, Jacobs C. Recovery of renal function in patients treated by CAPD. *Adv Perit Dial* 1989;5:63-6.
18. Katz IJ, Sofianou L, Butler O, Hopley M. Recovery of renal function in black South African patients with malignant hypertension: Superiority of continuous ambulatory peritoneal dialysis over hemodialysis. *Perit Dial Int* 2001;21:581-6.
19. Chu JK, Folkert VW. Renal function recovery in chronic dialysis patients. *Semin Dial* 2010;23(6):606-13.
20. Kjaergaard KD, Jensen JD, Peters CD, Jespersen B. Preserving residual renal function in dialysis patients: an update on evidence to assist clinical decision making. *NDT Plus* 2011;4:225-30.
21. Schiff H, Lang SM, Fischer R. Ultrapure dialysis fluid slows loss of residual renal function in new dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17:1814-8.
22. McCarthy JT, Jenson BM, Squillace DP, Williams AW. Improved preservation of residual renal function in chronic hemodialysis patients using polysulfone dialyzers. *Am J Kidney Dis* 1997;29:576-83.
23. Caramelo C, Alcázar R, Gallar P, Teruel JL, Velo M, Ortega O, et al. Choice of dialysis membrane does not influence the outcome of residual renal function in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1994;9:675-7.
24. Lin YF, Huang JW, Wu MS, Chu TS, Lin SL, Chen YM, et al. Comparison of residual renal function in patients undergoing twice-weekly versus three-times-weekly haemodialysis. *Nephrology (Carlton)* 2009;14:59-64.
25. Fernández Lucas M, Villacorta J, Teruel JL, Zamora J, Rodríguez Mendiola N, Ortuño J. Mantenimiento de la función renal residual con una pauta incremental de hemodiálisis. *Nefrología* 2009;29 Suppl 2:64.
26. Shin SK, Noh H, Kang SW, Seo BJ, Lee IH, Song HY, et al. Risk factors influencing the decline of residual renal function in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 1999;19:138-42.
27. González Peña O, Montenegro Martínez J, de los Mozos Villar J, García Erauzkin G, García Uriarte O, Arrieta Lizama J. Preservación de la función renal residual en diálisis peritoneal mediante bloqueo del receptor de angiotensina. *Nefrología* 2008;28 Suppl 6:45-50.