



Importancia de la función renal residual en pacientes en hemodiálisis

P. Rodríguez Benítez y F. J. Gómez Campderá

Centro de Hemodiálisis «Los Enebros». Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo. Servicio de Nefrología. HGU Gregorio Marañón. Madrid.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, han aparecido trabajos que muestran un mejor pronóstico en aquellos pacientes con insuficiencia renal terminal (IRT) que iniciaron programa de diálisis con grados menos avanzados de insuficiencia renal^{1,2}. En base a estos trabajos y siguiendo las recomendaciones de la NKF-DOQI, la inclusión en programa de diálisis se tiende a realizar más precozmente, con un aclaramiento de creatinina de alrededor de 10 ml/min e incluso mayor en aquellos enfermos, como los diabéticos, en los que está demostrado un peor pronóstico³.

La función renal que mantienen los pacientes con IRT una vez que son incluidos en programa de diálisis, se denomina función renal residual (FRR) y tiene una gran importancia práctica. Su persistencia en todos los aspectos, depurativo, endocrino y control del medio interno, contribuye de manera decisiva en el manejo del paciente en diálisis⁴. Además, existen datos que muestran como la FRR repercute positivamente en algunos de los factores pronósticos de estos pacientes como son la anemia y el estado nutricional⁵.

La FRR tiende a disminuir hasta desaparecer con el tiempo, siendo la pendiente de este descenso muy variable de unos pacientes a otros. Por otro lado, algunos autores muestran una pérdida más rápida y una menor persistencia de la FRR en hemodiálisis (HD) que en diálisis peritoneal^{6,7}; siendo precisamente este último dato el que ha condicionado que en muchos casos no se le preste suficiente atención a la FRR en los pacientes en HD. En este trabajo, queremos destacar la importancia de la FRR en el manejo y pronóstico del paciente en hemodiálisis, determinar los factores que contribuyen a su pérdida y analizar la diferente evolución de la

FRR entre ambas técnicas de diálisis, HD y diálisis peritoneal.

IMPORTANCIA DE LA FUNCIÓN RENAL RESIDUAL

Función depurativa

La FRR al ser continua consigue no sólo una mayor eliminación de solutos que la hemodiálisis intermitente convencional, sino también y teniendo en cuenta las características de filtración de la membrana glomerular, una eliminación más elevada de sustancias tóxicas de alto peso molecular⁸.

La β_2 microglobulina, proteína implicada en la aparición de la amiloidosis asociada a la diálisis, es una molécula de alto peso molecular (11 KD) con un metabolismo exclusivamente renal. Se ha comprobado que los pacientes en diálisis que conservan una FRR tienen menores niveles plasmáticos de β_2 microglobulina que aquellos que la han perdido⁹. Del mismo modo, existen trabajos que demuestran un mejor control del aluminio sérico en aquellos pacientes en programa de diálisis que mantienen un cierto grado de FRR¹⁰.

Indiscutiblemente, la FRR va a influir en la necesidad de diálisis del paciente. Este hecho está bien establecido en diálisis peritoneal, en la que la prescripción del número y volumen de intercambios viene determinada por la capacidad del peritoneo para el transporte de solutos¹¹, la masa corporal del paciente y la persistencia de la FRR, resaltando la importancia de esta última a la hora de alcanzar el KT/V de urea deseado¹². En esta técnica, la pérdida de la función renal residual conlleva, con frecuencia, la necesidad de transferir al paciente a HD.

Al contrario de lo que ocurre en diálisis peritoneal, en HD es poco frecuente que se tenga en cuenta la FRR a la hora de establecer el tiempo necesario para alcanzar el Kt/V diana. Sin embargo, Ravid y cols. demostraron que cada ml/min de FRR representa aproximadamente el 8% de un Kt/V equivalente a 1, o lo que es lo mismo, cada ml/min de

Correspondencia: Dra. P. Rodríguez Benítez
Centro de hemodiálisis «Los Enebros»
Fundación Renal Íñigo Álvarez de Toledo
Vaquerías, 7
28007 Madrid

aclaramiento residual de creatinina equivale aproximadamente a un Kt/V de 0,08¹⁴. De esta manera, la FRR resulta de gran importancia a la hora de valorar la cantidad de diálisis que debemos prescribir a un paciente y bien podremos reducir el tiempo necesario para obtener el Kt/V deseado o bien alcanzar un KT/V total mayor, sin modificar el objetivo del Kt/V de la técnica.

Control hidroelectrolítico

El volumen de diuresis residual, determinado por la diferencia entre la tasa del filtrado y la tasa de reabsorción tubular residual permite una mayor ingesta de líquidos y por otro lado, gracias a su contenido en sodio, potasio y fósforo, mantener una dieta menos estricta¹⁵. Todo lo anterior facilita un mejor control del estado nutricional, de la volemia, del peso seco y en algunos casos, de la tensión arterial.

Mejoría del estado nutricional

La FRR no sólo permite seguir una dieta menos estricta sino que también favorece la excreción renal de toxinas urémicas con propiedades anorexígenas. De esta manera, la FRR consigue mejorar los parámetros nutricionales en pacientes en diálisis. Este aspecto tan estudiado y conocido en diálisis peritoneal^{5,16,17}, también ocurre en pacientes en hemodiálisis¹⁸.

En un trabajo realizado en diálisis peritoneal y recientemente publicado en esta revista, no sólo se demuestra que los pacientes que mantienen un cierto grado de FRR tienen un mejor estado nutricional, sino que además, este estado nutricional se correlaciona con el aclaramiento renal de urea y creatinina y no con el aclaramiento dialítico¹⁹.

Propiedades endocrinas

La síntesis de eritropoyetina por el tejido renal remanente, con aumento de los niveles plasmáticos de EPO endógena, contribuye a un mejor control de la anemia asociada a la insuficiencia renal y por consiguiente, permite disminuir las necesidades de eritropoyetina humana recombinante, tratamiento que aunque muy efectivo continúa siendo caro²⁰. La transformación de la vitamina D en su forma activa se realiza a nivel renal, habiéndose demostrado que los pacientes anéfricos mantienen niveles más bajos de calcitriol y una menor absorción intestinal de cal-

cio, que aquellos que conservan sus riñones propios. De esta manera, la FRR también interviene, de forma secundaria, en la prevención de la osteodistrofia renal²¹.

Influencia de la FRR en el pronóstico de los pacientes en diálisis

Una mayor FRR al comenzar programa de diálisis y su persistencia durante dicho tratamiento, mejora el pronóstico y disminuye la mortalidad de los pacientes^{2,22,23}. De hecho, la mortalidad aumenta conforme disminuye la FRR. Es importante tener en cuenta este aspecto a la hora de analizar aquellos trabajos en los que se pone de manifiesto una mayor supervivencia en diálisis peritoneal que en hemodiálisis. Es posible que la mayor mortalidad evidenciada en hemodiálisis con respecto a la diálisis peritoneal, esté relacionada con este hecho²⁴. No debemos olvidar que los pacientes que se encuentran en diálisis peritoneal mantienen, por lo general, una diuresis y aclaramiento residual mayor que los pacientes en hemodiálisis.

Recuperación de la función renal

La posibilidad de recuperación de la función renal es un hecho que se debe tener presente, fundamentalmente en aquellos pacientes en los que la etiología de la IRT sea una enfermedad de evolución aguda o subaguda como pueden ser las vasculitis. La FRR por consiguiente, no sólo contribuye al manejo del paciente en hemodiálisis sino que además es preciso su seguimiento periódico para evitar que puedan pasar desapercibidos casos de recuperación de la función renal en pacientes en programa de diálisis²⁵⁻²⁶.

En el año 2000, pusimos en marcha en nuestro centro de hemodiálisis, un protocolo de seguimiento bimensual de la FRR. Durante este año, iniciaron programa de hemodiálisis 38 nuevos enfermos, detectándose en tres de ellos una recuperación suficiente de función renal como para abandonar programa de HD. Dos de estos pacientes, estaban diagnosticados de una glomerulonefritis rápidamente progresiva, en el contexto de una poliangeítis microscópica y de una probable enfermedad de Wegener, respectivamente. El tercero era portador de un síndrome nefrótico severo, con un sustrato histopatológico de lesiones glomerulares mínimas. Todos ellos recuperaron función después de varios meses de su inclusión en programa de hemodiálisis periódicas y en la

actualidad, se mantienen fuera de programa. Hacía más de diez años que no se producía una recuperación de función renal en nuestro centro.

Durante mucho tiempo, una pobre FRR en pacientes con problemas médicos muy complicados de manejar, como hipertensiones de difícil control, justificaban la nefrectomía bilateral²⁷. Por el contrario, en la actualidad, y en base a lo expuesto anteriormente, la nefrectomía bilateral de los pacientes en diálisis es excepcional, habiendo quedado relegada a casos muy concretos de proteinurias masivas con malnutrición acompañante, sospecha de neoplasias o formas raras y muy severas de hipertensión refractaria a tratamiento.

¿CÓMO MEDIMOS LA FUNCIÓN RENAL RESIDUAL?

Todo lo expuesto hasta ahora pone de manifiesto la importancia de la FRR y justifica sobradamente su control periódico y los esfuerzos realizados para intentar preservarla. Desgraciadamente, medir la FRR no siempre resulta fácil y tiene dificultades técnicas y metodológicas. Las primeras radican en la necesidad de recoger orina de 24 o incluso 48 horas, lo que no siempre resulta fácil ni factible²⁸. Por otro lado, cuando se llega a fases avanzadas de IRT, el aclaramiento de creatinina sobreestima el filtrado glomerular debido a que se produce una secreción tubular de creatinina. Por el contrario, en estas fases avanzadas de insuficiencia renal aumenta la reabsorción tubular de urea, por lo que el aclaramiento de urea infravalora el filtrado glomerular real. Para obviar este hecho, en diálisis peritoneal se obtiene un promedio entre el aclaramiento de creatinina y el aclaramiento de urea²⁹. Otra forma de estimar el filtrado glomerular en pacientes en programa de diálisis, sería determinar el aclaramiento de creatinina administrando previamente una infusión de cimetidina que inhibe la secreción tubular de la misma. El uso de técnicas isotópicas, tales como la inyección de iohexol, o de un material de contraste como el iohexol, pueden resultar más exactas a la hora de medir la tasa de filtrado glomerular. Sin embargo resultan caras y complejas y de ahí que no se utilicen en la práctica clínica y hayan quedado relegadas a trabajos de investigación^{30,31}. En nuestro centro de diálisis, controlamos bimensualmente la FRR, mediante la recolección de la orina de 24 horas correspondiente al día anterior de la sesión intermedia de la semana. Determinamos el aclaramiento de creatinina y de urea y utilizamos la eliminación de urea en orina de 24 horas, para el cálculo del Kt/V residual y total.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVOLUCIÓN DE LA FRR

Diversos factores han sido implicados en la evolución de la FRR. Algunos de ellos están asociados al paciente y otros, a la técnica de diálisis³².

En primer lugar, influye la forma de progresión de la *patología renal de base* que ha condicionado la IRT. Existen evidencias de que aquellos que presentan como causa de entrada en diálisis una patología glomerular crónica, pierden más rápidamente su FRR, comparados con aquellos que padecen una nefritis tubulointersticial o una enfermedad vascular renal^{33,34}. Por otro lado, se encuentran todos aquellos mecanismos y circunstancias clínicas implicadas en la progresión de la insuficiencia renal y entre los que destacan la *proteinuria*³⁵. Este factor no es sólo indicativo del daño renal sino que constituye por sí mismo un mecanismo lesivo de las estructuras renales. La *hipertensión arterial* es otro factor que influye en la progresión de la insuficiencia renal. Su control es fundamental en el enlentecimiento de dicha progresión³⁶. Desgraciadamente, a veces se objetiva cómo la FRR desaparece en aquellos pacientes en hemodiálisis en los que se ha conseguido un control estricto de la tensión arterial a expensas de bajar excesivamente el peso seco.

Respecto a la *técnica de diálisis*, distintos autores concluyen en la diálisis peritoneal conlleva, en general, una pérdida de FRR menor y más lenta que la hemodiálisis^{6,37}. Los cambios bruscos de la volemia que se producen en HD y no en la diálisis peritoneal continua, podrían ser una de las explicaciones para justificar este hecho. Además el *líquido de diálisis y la membrana de HD bioincompatibles* son potentes estímulos para la producción de citoquinas, como la interleuquina 1 y otros mediadores proinflamatorios, que actúan deletéreamente sobre la FRR⁶. Así, existen trabajos que muestran una mayor preservación de la función renal y una recuperación más rápida de la misma en casos de insuficiencia renal aguda con membranas de diálisis biocompatibles^{38,39}. Otros trabajos, por el contrario no encuentran diferencias respecto a la pérdida de la FRR entre pacientes dializados con membranas biocompatibles o bioincompatibles^{40,41}.

¿Es la diálisis peritoneal, *per se*, la técnica que mejor preserva la FRR? Algunos trabajos muestran que son las formas continuas de diálisis peritoneal las que preservan mejor la FRR, pero que no ocurre lo mismo con las técnicas de diálisis peritoneal intermitente. Esto iría a favor de que son los cambios bruscos de la volemia, más que la técnica de

diálisis, en sí, los principales responsables de la mayor y más rápida pérdida de FRR en pacientes en HD^{42,43}. Sin embargo, otros autores no encuentran este efecto negativo de la diálisis peritoneal intermitente sobre la FRR⁴⁴. De cualquier modo, se puede afirmar que las *excesivas ganancias de peso interdiálisis*, que obligan a grandes ultrafiltraciones, conllevan un mayor riesgo de *hipotensiones* y, en general, una pérdida más rápida de la FRR. De hecho, la diuresis residual del paciente en diálisis, varía según el día de la semana, siendo mayor en las horas previas a la sesión de diálisis, fundamentalmente en el período de fin de semana, que postdiálisis.

Recientemente se ha publicado un artículo en el que sus autores ponen de manifiesto la existencia de sesgos metodológicos en aquellos trabajos que comparan la persistencia de la FRR en HDP versus diálisis peritoneal⁴⁵. Es sesgo consiste en que, con frecuencia, no se tienen en cuenta las exclusiones de los pacientes que abandonan diálisis peritoneal, bien por muerte, bien por ser transferidos a otras formas de tratamiento sustitutivo de la función renal. Muchos de los pacientes que son transferidos desde diálisis peritoneal a hemodiálisis, lo son porque han perdido su FRR y comienzan a tener problemas por recibir una dosis insuficiente de diálisis. Es probable que ocurra de forma parecida a lo que acontece en los estudios comparativos de mortalidad en ambas técnicas de diálisis. ¿Es menor la mortalidad en diálisis peritoneal que en hemodiálisis? o ¿es que se transfieren a hemodiálisis aquellos pacientes con mayor comorbilidad, con dificultades de ultrafiltración y con una dosis insuficiente de diálisis que, por lo general, son aquellos que han perdido la FRR? Ya hemos comentado en este editorial, que la mortalidad aumenta conforme disminuye el filtrado glomerular residual^{2,22,23}.

Otro importante factor implicado en la pérdida de FRR es el uso inadecuado de *fármacos y otros agentes nefrotóxicos*, entre los que destacan: los aminoglucósidos, frecuentemente utilizados en casos de peritonitis en pacientes en diálisis peritoneal; la vancomicina, fármaco de elección en el tratamiento de infecciones del acceso vascular; los AINES e IECAS. Hay que destacar el frecuente empleo de contrastes yodados en los pacientes en diálisis y la necesidad de prevenir su nefrotoxicidad.

Finalmente, en nuestra experiencia, el principal factor determinante de la conservación de la FRR, al año de estancia en HD, es la función renal con la que el paciente fue incluido en este tratamiento. Aunque este dato no implica la pendiente de la pérdida de la FRR, es importante tenerlo en cuenta a la hora de valorar este hecho.

PREVENCIÓN DE LA PÉRDIDA DE LA FRR

Aunque no sea posible impedir la pérdida de la FRR, estamos obligados, al menos, a intentar enlentecerla. Por ello, debemos actuar sobre todos aquellos factores que sean modificables⁴⁶, comenzando por los que van a influir en la progresión de la enfermedad renal. Resulta curioso el hecho de que, con frecuencia, todos los esfuerzos que se realizan en el paciente con IRC con objeto de prevenir o enlentecer la progresión de la insuficiencia renal, dejan de tener importancia una vez que éste ingresa en un programa de diálisis. Incluso, se suspenden bruscamente aquellos fármacos que están no sólo encaminados a evitar la progresión de la insuficiencia renal, sino también aquellos que constituyen su tratamiento, como ocurre con los inmunosupresores en las vasculitis. Esto conlleva un riesgo de recaídas de la enfermedad, con repercusión no sólo a nivel renal, sino también a nivel sistémico.

Debemos concienciar al paciente de la importancia de controlar la ingesta, fundamentalmente de líquido y de sal. Resulta de gran importancia mantener un ajuste adecuado del peso seco, evitando las grandes ultrafiltraciones. Desgraciadamente, no siempre resulta fácil, pues de manera paralela, debemos controlar la hipertensión, sumamente frecuente en diálisis. Este control de la tensión arterial nos obliga, en un elevado número de casos, a disminuir el volumen extracelular del enfermo, su peso seco, siendo necesario, en ocasiones, el realizar grandes ultrafiltraciones. De esta manera, en muchos de nuestros pacientes, como se ha comentado anteriormente, un mejor control tensional lleva apareado una disminución progresiva de la FRR.

Para evitar el efecto negativo que la activación de un estado inflamatorio crónico puede tener en la pérdida de la FRR, emplearemos, en la medida de lo posible, material biocompatible en HD y con ello nos referimos no sólo al uso de una determinada membrana de diálisis, sino también al uso de un líquido de diálisis con el menor contenido posible de endotoxinas. Finalmente, deberemos evitar la prescripción de fármacos nefrotóxicos y cuando sean necesarios, los ajustaremos a la FRR. En aquellos casos en los que se precise el uso de contrastes yodados, se deben emplear aquellos con baja osmolaridad, evitando la depleción de volumen del paciente. Existen algunos fármacos como la N-acetilcisteína o los antagonistas del calcio que parecen tener alguna utilidad previniendo la nefrotoxicidad por contraste. La utilidad de los diuréticos para preservar la diuresis residual y la FRR es discutible, habiéndose demostrado sólo en DP y con dosis muy elevadas, potencialmente ototóxicas⁴⁷.

BIBLIOGRAFÍA

- Churchill DN: An evidence-based approach to earlier initiation of dialysis. *Am J Kidney Dis* 230: 899-906, 1997.
- Jurgers P, Zingraff J, Albouze G, Chauveau P, Page B: Late referral to maintenance dialysis: Detrimental consequences. *Nephrol Dial Transplant* 8: 1089-93, 1993.
- NFK-DOQI: Clinical Practice Guidelines on Peritoneal Dialysis Adequacy. I Initiation of dialysis. *Am J Kidney Dis* 30: S70-S85, 1997.
- Bonomini V, Albertazzi A, Vangelista A, Bortolotti GC, Stefoni S, Scolari MP: Residual renal function and effective rehabilitation in chronic dialysis. *Nephron* 16: 89-102, 1976.
- Scanziani R, Desio B, Bonforte G, Surian M: Residual renal function and nutritional parameters in CAPD. *Adv Perit Dial* 11: 106-9, 1995.
- Lysaght MJ, Vonesh EF, Gotch F, Ibel L y cols.: The influence of dialysis treatment modality on the decline of remaining renal function. *ASAIO Trans* 37: 598-604, 1991.
- Gámez C, Teruel JL, Ortuño J: Evolución de la función renal residual en enfermos tratados con hemodiálisis. *Nefrología* 12: 125-9, 1992.
- Morduchowicz G, Winkler J, Zabłudowski JR, Boner G: Effects of residual function in haemodialysis patients. *Int Urol Nephrol* 26: 125-31, 1994.
- Scalamogna A, Imbasciati E, De Vecchi A, Catelnovo C y cols.: Beta 2 microglobulin in patients on peritoneal dialysis and hemodialysis. *Perit Dial Int* 9: 37-40, 1989.
- Altmann P, Butler KC, Flowman D: Residual renal function in hemodialysis patients may protect against hyperaluminemia. *Kidney Int* 32: 710-3, 1987.
- Harty J, Gokal R: Impact of peritoneal permeability and residual renal function on PD prescription. *Perit Dial Int* 16 (Supl. 1): S147-S152, 1996.
- Lameire NH: The impact of residual renal function on the adequacy of peritoneal dialysis. *Nephron* 77: 13-28, 1997.
- National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative (NFK-DOQI): Clinical practice guidelines on peritoneal dialysis adequacy. Adequate dose of peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 30: (Supl. 2): S86-S96, 1997.
- Ravid M, Lang R, Robson M: The importance of daily urine, and residual renal function in patients treated with chronic hemodialysis. *Dial Transplant* 9: 763-5, 1985.
- Caravaca F, Arrobas M, Domínguez C: Influence of residual renal function on dietary protein and caloric in patients on incremental peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 19: 350-6, 1999.
- Churchill DN, Taylor DW, Keshaviah PR and the Canada-USA (CANUSA): Peritoneal Dialysis Study Group. Adequacy of dialysis and nutrition in continuous peritoneal dialysis: Association with clinical outcomes. *J Am Soc Nephrol* 7: 198-207, 1996.
- Caravaca F, Cid MC, García MC, Cubero JJ y cols.: Relación entre el aclaramiento de urea y la tasa de catabolismo proteico en pacientes en DPCA: importancia de la función renal residual. *Nefrología* 16: 228-35, 1996.
- Suda T, Hiroshige K, Ohta T, Watanabe Y, Iwamoto M, Kaneagae K, Ohtani A, Nakashima Y. The contribution of residual renal function to overall nutritional status in chronic haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 15: 396-401, 2000.
- García H, Miguel A, García R: ¿La correlación entre diálisis adecuada en DP y parámetros nutricionales es matemática o biológica? Influencia de la función renal residual y comorbilidad. *Nefrología* 20: 532-9, 2000.
- Caro J, Brown S, Miller O, Murray T, Esrlev AJ: Erythropoietin levels in uremic nephric and anephric patients. *J Lab Clin Med* 93: 449-58, 1979.
- Oettinger CW, Merrill R, Blanton T, Briggs W: Reduced calcium absorption after nephrectomy in uremic patients. *N Engl J Med* 291: 458-60, 1974.
- Bonomini V, Feletti C, Scolari MP, Stefoni S: Benefits of early initiation of dialysis. *Kidney Int* 28 (Supl. 17): S57-S59, 1985.
- Tattersall J, Greenwood R, Farrington K: Urea kinetics and when to commence dialysis. *Am J Nephrol* 15: 283-9, 1995.
- Fenton SSA, Schaubel DE, Desmeulers M, Morrison HI y cols.: Hemodialysis versus peritoneal dialysis: a comparison of adjusted mortality rates. *Am J Kidney Dis* 30: 334-42, 1997.
- Cancarani GC, Brunori G, Camerini G, Brassa A, Manili L, Maiorca R: Renal function recovery and maintenance of residual diuresis in CAPD and hemodialysis. *Perit Dial Bull* 6: 77-9, 1986.
- Rottembourg J: Residual renal function and recovery of renal function in patients treated by CAPD. *Kidney Int* 43 (Supl. 40): S106-S110, 1993.
- Gómez Campderá FJ: Nefrectomía bilateral en diálisis. *Nefrología* 16: 481-6, 1996.
- Levey AS: Measurement of renal function in chronic renal disease. *Kidney Int* 38: 167-84, 1990.
- Van Olden RW, Krediet RT, Struijk DG, Arisz L: Measurement of residual renal function in patients treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 7: 745-50, 1995.
- Swan SK, Halstenson CE, Kasiske BL, Collins AJ. Determination of residual renal function with iothexol clearance in hemodialysis patients. *Kidney Int* 49: 232-5, 1996.
- Sterner G, Frennby B, Mansson S, Ohlsson A, Pruetz KG, Alment T: Assessing residual renal function and efficiency of hemodialysis. An application for urographic contrast media. *Nephron* 85: 324-33, 2000.
- Moist LM, Port FK, Orzol SM, Young EW, Ostbye T, Wolfe RA, Hulbert-Shearon T, Jones CA, Bloembergen WE: Predictors of loss of residual renal function (RRF) among new dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 11: 556-64, 2000.
- Iest CG, Valholder RC, Ringoir SM: Loss of residual renal function in patients on regular haemodialysis. *Int J Artif Organs* 12: 159-64, 1989.
- Van Stone JC: The effect of dialyzer membrane and etiology of kidney disease on the preservation of residual renal function in chronic hemodialysis patients. *ASAIO J* 41: 713-6, 1995.
- Peterson JC, Adler S, Burkart JM: Blood pressure control, proteinuria and the progression of renal disease. *Ann Intern Med* 123: 754-62, 1995.
- Locatelli F, Marceli O, Comelli M: Proteinuria and blood pressure as causal components of progression to end-stage renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 11: 461-67, 1996.
- Rottembourg J, Issad B, Gallego JL, Degoulet P, Aime F, Gueffat B, Legrain M: Evolution of residual renal function in patients undergoing maintenance hemodialysis or continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Proc Eur Dial Transplant Assoc* 19: 397-409, 1982.
- Hartmann J, Fricke H, Schiffl H. Biocompatible membranas preserve residual renal function in patients undergoing regular hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 30: 366-73, 1997.
- MacCarthy JT, Jenson BM, Squillace DP, Williams AW: Improved preservation of residual renal function in chronic hemodialysis patients using polysulfone dialyzers. *Am J Kidney Dis* 29: 576-83, 1997.
- Schiffl H: Choice of dialysis membrane does not influence the outcome of residual renal function in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 10: 911-912, 1995.
- Caramelo C, Alcázar R, Gallar P, Teruel JL, Velo M, Ortega O, Galera A, Da Silva M: Choice of dialysis membrane does not influence the outcome of residual renal function in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 9: 675-7, 1994.

42. Hufnagel G, Michel C, Queffelec G, Skhiri H, Damieri H, Mignon F: The influence of automated peritoneal dialysis on the decrease in residual renal function. *Nephrol Dial Transplant* 14: 1224-8, 1999.
43. Hiroshige K, Yuu K, Soejima M, Takasugi M, Kuroiwa A: Rapid decline of residual renal function in patients on automated peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 16: 307-15, 1996.
44. Gallar P, Ortega O, Gutiérrez M, Carreño A y cols.: Diálisis peritoneal automatizada (DPA): impacto sobre la función renal residual (FRR) y sobre la permeabilidad de la membrana peritoneal.
45. Misra M, Vonesh E, Churchill DN, Moore HL, van Stone JC, Nolph KD: Preservation of glomerular filtration rate on dialysis when adjusted for patient dropout. *Kidney Int* 57: 691-6, 2000.
46. Lysaght MJ: Preservation of residual renal function in maintenance dialysis patients. *Perit Dial Int* 16: 126-7, 1996.
47. Medcalf JF, Harris KPG, Walls J, Furosemide increases urine volume, but does not preserve residual renal function in patients on CAPD-results of a six-month randomized, controlled study. *Perit Dial Int* 18: (Supl. 2): 51-4, 1998.

N	O T I C I A S
E	<p>4.ª JORNADA DE NEFROLOGÍA Y ASISTENCIA PRIMARIA</p> <p>Lugar: Sala de Actos. Fundació Puigvert. Barcelona.</p> <p>Días: 29 de mayo de 2002.</p> <p>Organizado por: Servicio de Nefrología - Fundació Puigvert.</p> <p>Inscripción: 90 Euros.</p> <p>Información: Secretaría Científica y General. Telf.: 93 416 97 32. Fax: 93 416 97 30.</p> <p>E-mail: comunicacio@fundacio-puigvert.es</p>
F	
R	
O	
L	
O	
G	
I	
A	