



# Determinantes precoces de supervivencia en hemodiálisis hospitalaria y diálisis peritoneal

M. Pérez Fontán, A. Rodríguez-Carmona, T. García Falcón, C. Tresancos, C. Fernández Rivera y F. Valdés  
Servicio de Nefrología. Hospital Juan Canalejo. A Coruña.

## RESUMEN

Analizamos los determinantes precoces de supervivencia en una población amplia ( $n = 471$ ) de pacientes tratados con diálisis peritoneal (DP) y hemodiálisis en un solo centro entre 1986 y 1987. Los pacientes tratados con DP tenían más edad (59 frente a 51 años), eran más frecuentemente mujeres (48 frente a 35%) y diabéticos (33 frente a 19%), procedían más a menudo de selección negativa (23 frente a 3%), tenían un colesterol basal más alto (207 frente a 182 mg/dl) y presentaban una mayor incidencia basal acumulada de comorbilidades cardiovasculares (CV) y no CV.

El análisis de supervivencia (modelo de Cox) permitió establecer que la edad (razón de riesgo RR 1,04 por año), la puntuación en las escalas CV (RR 1,2 por punto) y no CV (RR 1,4 por punto), la diabetes (RR 1,6) y la selección negativa (RR 1,5) predecían, de manera independiente, mayor riesgo de mortalidad. Por contra, la modalidad de diálisis (RR hemodiálisis frente a DP 1,0) y la albúmina basal (RR 0,98 por g/l), entre otros factores, no mostraron efecto independiente sobre la supervivencia precoz o tardía. El análisis de mortalidad por causas tampoco mostró un efecto significativo del tipo de diálisis.

La modalidad de diálisis no tiene un efecto independiente sobre la supervivencia del paciente en tratamiento sustitutivo renal. Las diferencias observadas en algunos estudios se podrían derivar, en gran medida, de desajustes en las distribuciones de edad y comorbilidades entre los pacientes asignados a una u otra terapia.

Palabras clave: **Hemodiálisis. Diálisis peritoneal. Supervivencia. Comorbilidad.**

## EARLY PREDICTORS OF SURVIVAL IN PERITONEAL DIALYSIS AND IN-HOSPITAL HEMODIALYSIS. EXPERIENCE OF TWELVE YEARS IN A SINGLE CENTER

### SUMMARY

We have compared survival in patients undergoing peritoneal dialysis (PD) and hemodialysis in a single center between 1986 and 1997 treating 471 patients. Those on PD were older (59 vs 51 years), more frequently female (48 vs 35%)

Recibido: 19-V-98.  
En versión definitiva: 25-IX-98.  
Aceptado: 5-X-98.

Correspondencia: Dr. Miguel Pérez Fontán.  
Servicio de Nefrología.  
Hospital Juan Canalejo.  
Xubias de Arriba, 84.  
15006 A Coruña.

*and diabetic (33 vs 19%), had a higher prevalence of negative selection (23 vs 3%) and hypercholesterolemia (207 vs 182 mg/dl), and presented a higher accumulated incidence of cardiovascular (CV) and non-CV comorbidity at the start of dialysis, when compared with patients on hemodialysis.*

*Survival analysis (Cox's model) disclosed that age (hazard ratio [HR] 1.04 per year), CV (HR 1.2 per point) and non-CV (HR 1.4 per point) comorbidity scores, diabetes (HR 1.6) and negative selection (HR 1.5) were independently associated with mortality. In contrast, the mode of dialysis (HR hemodialysis vs PD 1.0) and the basal serum albumin levels (HR 0.98 per g/l), among other factors, did not have an independent effect on survival. When different causes of mortality were explored, the mode of dialysis was not an independent predictor of mortality from CV, infections or failure to thrive.*

*In conclusion, the mode of dialysis did not show an independent effect on survival of patients undergoing renal replacement therapy, in our center. Differences detected by other studies may be related to biases in the age and comorbidity distribution patterns between patients on hemodialysis and PD.*

Key words: **Hemodialysis. Peritoneal dialysis. Survival. Comorbidity.**

## INTRODUCCION

La supervivencia comparada de los pacientes urémicos tratados con diálisis peritoneal (DP) y hemodiálisis (HD) ha sido objeto de polémica en los últimos años. Así, algunos estudios han detectado una mayor mortalidad en DP<sup>1</sup> o HD<sup>2</sup>, mientras que otros no han observado un efecto independiente de la modalidad de tratamiento sobre la supervivencia<sup>3-7</sup>. También se ha sugerido que las diferencias pueden afectar sólo a determinados subgrupos de pacientes, como los ancianos<sup>7</sup> o los diabéticos<sup>8</sup>, o que el efecto de la modalidad de diálisis sobre la supervivencia podría no ser lineal, con ventaja para la HD en fases más tardías del tratamiento<sup>1,9</sup>. Las razones para las importantes divergencias observadas son complejas<sup>10</sup>. La mortalidad en diálisis tiende a incrementarse en todo el mundo, como consecuencia de un aumento relativamente rápido en la edad media y prevalencia de patologías asociadas de los pacientes que inician tratamiento sustitutivo<sup>11,12</sup>. Como consecuencia, la comparación entre estudios que analizan períodos no homogéneos es poco valorable. Por otra parte, las características de los pacientes tratados y de las prácticas de diálisis muestran diferencias significativas en diferentes partes del mundo, por lo que los resultados en un área geográfica pueden no ser extrapolables a otra<sup>13</sup>. Por último, la estrategia de análisis puede plantear numerosos problemas, como la carencia de un modelo matemático que permita analizar poblaciones con más de un evento final (cambios de modalidad, trasplante) y riesgo no lineal, o la dificultad para compaginar la obtención de la potencia estadística necesaria para detectar diferencias menores (poblacio-

nes amplias, habitualmente en contexto multicéntrico) y mantener el rigor en el análisis, sobre todo en cuanto a la valoración de la comorbilidad asociada, lo que afecta gravemente a la validez interna de muchos estudios<sup>10</sup>.

Si bien existen estudios rigurosos en nuestro país sobre la supervivencia en DP y HD<sup>5,14,15</sup>, es notable la escasez de información actualizada comparativa sobre la supervivencia en ambas modalidades de diálisis entre los pacientes de nuestro entorno. Por este motivo, nos hemos propuesto analizar, de manera comparada, la supervivencia de los pacientes tratados con DP y HD en nuestro centro en los últimos doce años.

## POBLACION Y METODO

Fueron objeto del estudio todos los pacientes que iniciaron tratamiento sustitutivo renal en nuestro centro entre enero de 1986 y diciembre de 1997. La zona de cobertura de nuestro programa de HD abarca el área sanitaria de A Coruña y Ferrol. Existen centros satélites de HD en las áreas de A Coruña y Ferrol, realizándose la asignación de pacientes por criterio geográfico (Ferrol) o, predominante, de capacidad (A Coruña). Para el presente estudio no se dispuso de información fiable sobre pacientes tratados en centros satélite, por lo que no fueron incluidos en el análisis.

Nuestro centro ofrece en condiciones básicas de igualdad el tratamiento con DP o HD, salvo indicación clínica preferente de una u otra modalidad. Otras características de nuestro programa son: baja tasa de exclusión por razones de edad o médicas,

medio predominantemente rural de los pacientes tratados y alta incidencia de trasplante renal, con permanencia media en lista de espera inferior a dos años, en los pacientes candidatos a esta terapia.

**Estrategia de análisis:** Las variables basales generales y predictivas analizadas fueron: edad, sexo, medio de residencia, nivel sociocultural, enfermedad de base, diabetes asociada, hipertensión arterial HTA, administración previa de inmunosupresión por cualquier causa, modalidad de diálisis, selección positiva/negativa (se definió selección negativa cuando el paciente fue asignado, por diferentes razones, a una modalidad que, desde el punto de vista médico o socio-personal se consideraba, *a priori*, inadecuada para él/ella), albúmina y colesterol, y comorbilidades basales acumuladas. Dado el alto número de factores posibles de comorbilidad, se crearon dos escalas, cardiovasculares (CV) y no CV (tabla I), cada una de las cuales reflejaba la suma de comorbilidades, con un coeficiente de corrección según la severidad del factor comórbido; en general, el coeficiente incluía tres categorías: ausente (valor 0), leve-moderado-sin secuelas-no limitante (valor 1), y severo-complicado-con secuelas-limitante (valor 2). Se hicieron dos excepciones: cardiopatía isquémica, que incluía una cuarta categoría (valor 3) para casos con grado funcional muy avanzado, y neoplasia, a la que se asignaba un valor 4 en caso de no curabilidad, para ajustar su peso potencialmente determinante sobre la supervivencia.

La variable dependiente fue el fallecimiento del paciente, globalmente y por causas (cardiovascular, infecciosa y por marasmo-demencia-abandono de diálisis). Para la asignación de modalidad de diálisis se realizó un doble abordaje, clasificando a los pacientes según tratamiento (un paciente tendría dos entradas si cambiaba de modalidad), y por intención de tratar (el paciente era asignado al grupo en el que estaba incluido a los dos meses de iniciar diálisis, independientemente de cambios posteriores de modalidad). Los resultados fueron muy similares con ambos criterios; en el presente estudio se presentan

los resultados del análisis por intención de tratar. El trasplante renal se consideró como pérdida para seguimiento.

**Estadística:** La comparación entre variables cualitativas se basó en la prueba  $\chi^2$ , y la comparación entre variables cuantitativas se basó en las pruebas de la *t* de Student (bilateral, datos no pareados), Mann-Whitney, análisis de varianza y prueba de correlación de Spearman. El análisis univariante de supervivencia se basó en el método de Kaplan-Meier, con comparación mediante la prueba log-rank. El ajuste para covariables (análisis de confusión) se efectuó mediante el modelo de riesgos proporcionales de Cox, en dos fases: exploración de perfil de riesgo genérico y análisis dirigido al efecto específico de la modalidad de diálisis. La posible influencia de otros factores (por ejemplo, la edad) en el efecto comparado de la modalidad de diálisis sobre la supervivencia se llevó a cabo mediante creación de variables de interacción. Se definió la significación estadística en base a probabilidad de error  $\alpha$  (5%) y a intervalos de confianza 95% (IC 95%) (multivariante). Se utilizó el paquete estadístico SPSS 6.1.3 para Windows.

## RESULTADOS

La población del estudio estaba compuesta por 471 pacientes, un 57% de ellos varones y un 43% mujeres, con una edad media de 55,1 años (amplitud 8-86). Doscientos ochenta y seis pacientes (60,7%) fueron tratados con DP (230 predominantemente con DPCA y 56 con DP automática), y 185 (40,3%) con HD (153 predominantemente con HD convencional y 32 con hemodiafiltración). En la tabla II se presentan las características de ambas poblaciones en cuanto a las principales variables analizadas. El análisis de comorbilidades basales mostraba una clara tendencia de los pacientes en DP a presentar más patología CV (tabla II, fig. 1) y, en menor medida, no CV (tabla II, fig. 2) que sus controles en HD. Los pacientes en DP presentaban mayor incidencia basal acumulada de enfermedad coronaria ( $p = 0,0009$ ), otras cardiopatías ( $p < 0,0005$ ), arritmias ( $p = 0,03$ ), vasculopatía periférica ( $p < 0,0005$ ) y malnutrición ( $p = 0,005$ ), mientras que los pacientes en HD sólo mostraban tendencia a mayor incidencia de enfermedades pulmonares ( $p = 0,07$ ).

Se observó una clara tendencia a agrupación de los factores de comorbilidad. Así, la albúmina basal mostró correlación con la edad ( $r = -0,19$ ,  $p < 0,0005$ , Spearman) y las escalas CV ( $r = -0,16$ ,  $p < 0,0005$ ) y no CV (excluida malnutrición) ( $r = -0,23$ ,  $p < 0,0005$ ). También la edad mostró correlación con las

**Tabla I.** Escalas de comorbilidad

Cardiovascular	No cardiovascular
Accidente cerebrovascular	Malnutrición
Claudicación intermitente	Enfermedad pulmonar crónica
Cardiopatía isquémica	Hepatopatía crónica
Arritmia cardíaca	Neoplasia
Insuficiencia cardíaca	Enfermedad psiquiátrica
Otras cardiopatías	Otras*

\* Incluye comorbilidades misceláneas con efecto potencial sobre mortalidad (por ejemplo, enfermedad de Parkinson, colitis ulcerosa, anticoagulación indefinida...).

**Tabla II.** Características generales de las poblaciones analizadas

	Hemodiálisis	DP	P
Edad (años)	51 (DE 16)	59 (DE 16)	0,0005
Sexo (% varones/mujeres)	65/35	52/48	0,004
Enfermedad de base (%) (glomerular/intersticial/vascular/poliuística/sistémica/diabetes/otras)	24/12/11/7/11/16/19	7/13/11/7/6/30/26	0,0005
Selección negativa (%)	3	23	0,0005
Medio de residencia (%) (urbano/rural)	56/44	60/40	0,39
Nivel sociocultural (%) (bajo/medio/medio-alto)	37/55/10	41/49/10	0,53
Diabetes (%)	19	33	0,0009
Hipertensión arterial (%)	78	80	0,73
Inmunosupresión previa (%)	13	6	0,003
Albúmina basal (g/l)	39 (DE 5)	38 (DE 6)	0,01
Colesterol basal (mg/dl)	181 (DE 48)	207 (DE 61)	0,0005
Escala cardiovascular	0,6 (DE 1,1)	1,6 (DE 1,8)	0,0005
Escala no cardiovascular	0,7 (DE 1,2)	1,1 (DE 1,5)	0,003

DP: diálisis peritoneal; DE: desviación estándar.

escalas CV ( $r = 0,31$ ,  $p < 0,0005$ ) y no CV ( $r = 0,23$ ,  $p < 0,0005$ ). Por otra parte, los pacientes diabéticos eran de más edad que los no diabéticos (media 59,5 frente a 53,6,  $p < 0,0005$ ), y presentaban un mayor valor en la escala CV (media 2,0 frente a 0,9,  $p < 0,0005$ ). Por último, los pacientes hipercolesterolémicos ( $> 250$  mg/dl) eran de más edad que los normo-colesterolémicos (60,8 frente a 54,2 años,  $p = 0,01$ ).

El seguimiento medio fue de 29,9 meses en HD (DE 23,8) y de 26,3 meses en DP (DE 23,8) (NS). Treinta y siete pacientes del grupo de DP (12,9%) fueron transferidos a HD, y nueve pacientes del grupo de HD (4,9%) a DP, durante el seguimiento. Al final del estudio continuaban en diálisis 100 pacientes del grupo de DP (34,9%) y 51 del grupo de HD (27,6%), habían recibido un trasplante renal 49 pacientes en DP (17,1%) y 74 en HD (40%), y ha-

bían fallecido 137 pacientes en DP (47,9%) y 60 en HD (32,4%). Las causas de muerte fueron cardiovascular (69 DP y 31 HD), infecciosa (19 DP y 11 HD), marasmo/abandono de diálisis (30 DP y 6 HD) y otras (14 DP y 11 HD).

A lo largo del estudio se produjo un aumento notable en la edad de los pacientes que iniciaban tratamiento (media 51,9 años para 1986-92 frente a 57,9 años para 1993-97,  $p < 0,0005$ ); este aumento afectó por igual a los pacientes tratados con DP y HD. El porcentaje de diabéticos iniciando tratamiento sustitutivo y la escala no CV también evolucionaron paralelamente en ambos grupos (tendencia a aumento en ambos casos, pero con diferencias NS). Por contra, la escala CV aumentó en el grupo de HD (de 0,50 a 0,79,  $p = 0,04$ ), pero no se modificó en el grupo de DP (de 1,60 a 1,64, NS).

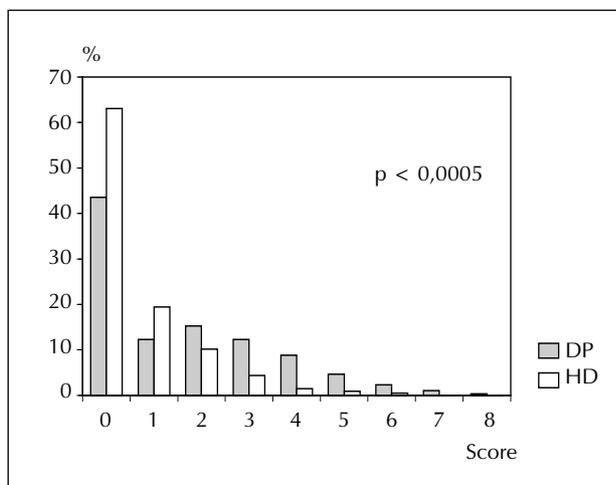


Fig. 1.—Distribución de la escala de comorbilidad cardiovascular en diálisis peritoneal y hemodiálisis.

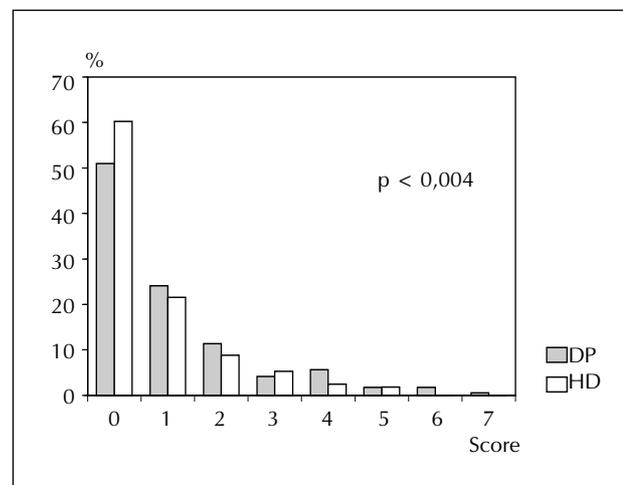


Fig. 2.—Distribución de la escala de comorbilidad no cardiovascular en diálisis peritoneal y hemodiálisis.

El análisis de supervivencia mediante el método de Kaplan-Meier mostró una clara tendencia a peor supervivencia de los pacientes que iniciaron tratamiento en los últimos años del estudio. Este efecto era más patente en el grupo de HD que el de DP (fig. 3). No hubo evidencia de que la dosis de HD fuera mayor en el primer período (Kt/V medio 1,33) que en el segundo (Kt/V medio 1,32), aunque en el segundo período se utilizaron más a menudo pautas de HD corta de alta eficacia. Por otra parte, ambos períodos no eran estrictamente comparables en este aspecto, ya que el tiempo medio de espera para trasplante renal disminuyó sustancialmente, de 30,5 meses en 1986-92 a 11,8 meses en 1993-97 en el grupo de HD ( $p < 0,0005$ ), y de 25,0 a 11,6 meses en el grupo de DP ( $p = 0,003$ ), lo que incrementó notablemente las pérdidas precoces para seguimiento en el subgrupo de mejor pronóstico teórico (candidatos a trasplante). Además, este sesgo era teóricamente mayor en el grupo de HD, ya que más pacientes de este grupo fueron trasplantados (ver arriba).

El análisis mediante curvas de Kaplan-Meier mostró un efecto significativo sobre la supervivencia de las siguientes variables: edad (fig. 4), escala CV (fig. 5) y no CV (fig. 6, modalidad de diálisis (fig. 7), diabetes, albúmina basal y selección negativa.

El análisis de Cox (tabla III) mostró que la edad y los valores en las escalas CV y no CV tenían un fuerte impacto sobre la mortalidad, siendo significativo también el efecto de la diabetes (independientemente de la comorbilidad explícita acumulada) y de la selección negativa. Por contra, no se observó un efecto independiente de la modalidad de diálisis sobre la supervivencia. Tampoco la albúmina basal mostró un efecto pronóstico independiente de la comorbilidad acumulada, aún efectuando una variante del

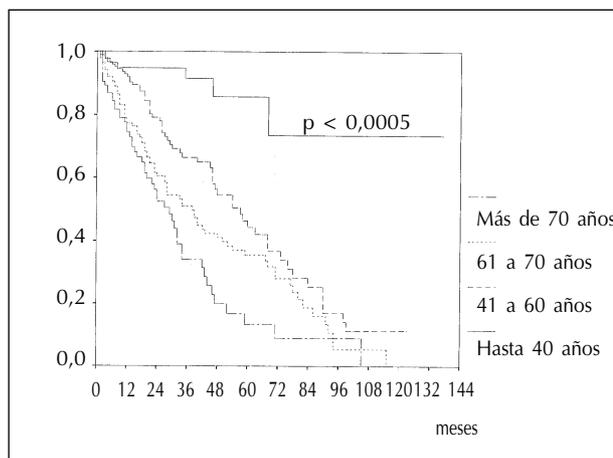


Fig. 4.—Supervivencia según edad al inicio de diálisis.

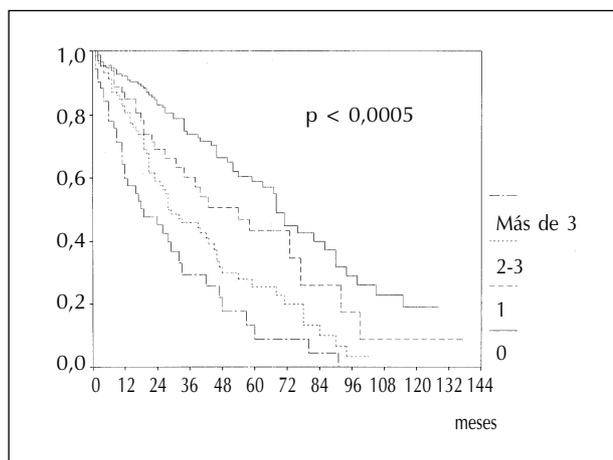


Fig. 5.—Supervivencia según puntuación en la escala cardiovascular al inicio de diálisis.

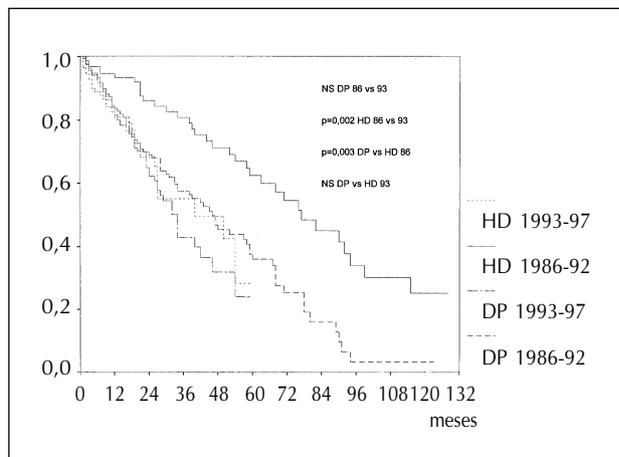


Fig. 3.—Supervivencia según fase del estudio en pacientes tratados con diálisis peritoneal y hemodiálisis.

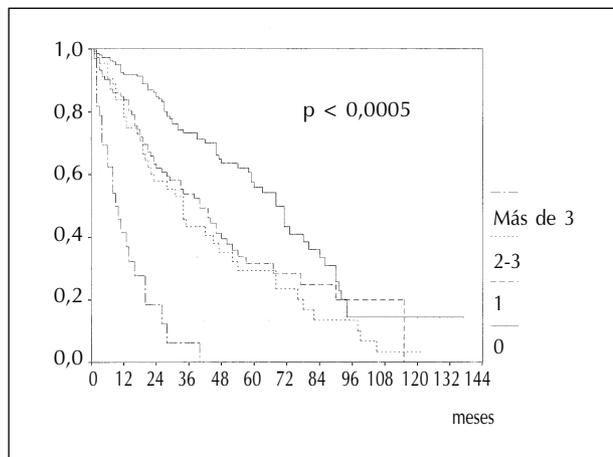


Fig. 6.—Supervivencia según puntuación en la escala no cardiovascular al inicio de diálisis.

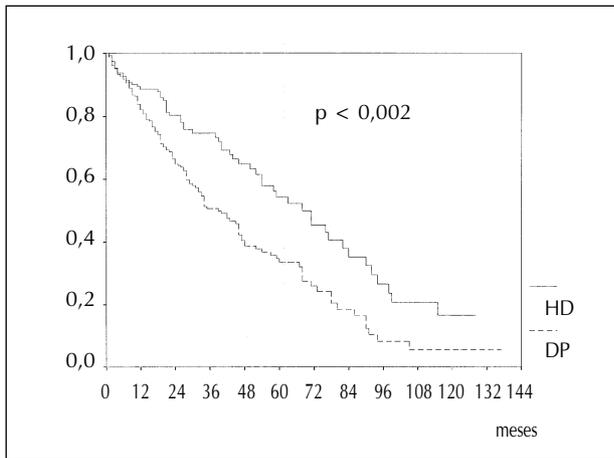


Fig. 7.—Supervivencia según modalidad de diálisis.

análisis tras excluir la malnutrición basal de la escala no CV. El análisis de interacciones no mostró un efecto diferenciado de la modalidad de diálisis en relación con: edad, diabetes y escalas CV y no CV.

El análisis aplicado a las distintas causas de mortalidad mostró que los predictores de mortalidad CV eran los mismos que en el modelo general, siendo la razón de riesgo RR de HD vs DP 1,31 (IC 95% 0,81-2,13). La mortalidad infecciosa se asoció independientemente con edad (RR 1,05, IC 95% 1,02-1,09) y escala no CV (RR 1,64, IC 95% 1,36-1,97), siendo la RR para la modalidad de diálisis (HD vs DP) 0,79 (IC 95% 0,35-1,78). Por último, la mortalidad por marasmo-abandono de diálisis se asoció con edad (RR 1,05, IC 95% 1,02-1,09), score no CV (RR 1,56, IC 95% 1,28-1,90) y selección negativa (RR 3,01, IC 95% 1,36-6,68), siendo la RR para la modalidad de diálisis (HD vs DP) de 1,03 (IC 95% 0,44-2,39).

**Tabla III.** Análisis de supervivencia. Multivariante

Variable	Razón de riesgo	IC 95%	p
Edad (por año)	1,042	1,027-1,056	0,0005
Diabetes	1,56	1,13-2,14	0,007
Escala CV (por punto)	1,23	1,12-1,35	0,0005
Escala no CV (por punto)	1,40	1,26-1,55	0,0005
Selección negativa	1,46	1,02-2,08	0,04
Modalidad de diálisis (HD vs DP)	0,99	0,71-1,40	0,99
Hipertensión arterial	1,33	0,93-1,91	0,12
Sexo (mujer vs varón)	1,08	0,80-1,47	0,61
Albumina basal (por g/l)	0,98	0,95-1,01	0,14
Nivel sociocultural	0,94	0,69-1,28	0,70
Inmunosupresión previa	1,08	0,63-1,87	0,77

En negrita las variables del modelo de mejor ajuste. No se observaron interacciones significativas. IC 95%: intervalo de confianza de razón de riesgo. DP: diálisis peritoneal. HD: hemodiálisis. CV: cardiovascular.

Para valorar la linealidad del riesgo en el tiempo, se comparó la supervivencia tardía de los pacientes en DP (n = 121) o HD (n = 79) que alcanzaron el tercer año en tratamiento sustitutivo. El riesgo de mortalidad tardía se asoció independientemente con edad (RR 1,05/año, IC 95% 1,03-1,07), diabetes (RR 2,03, IC 95% 1,3-3,2) y score CV (RR 1,22, IC 95% 1,10-1,39), siendo el RR de HD vs DP 0,99 (IC 95% 0,63-1,55).

## DISCUSION

Los estudios de supervivencia en diálisis plantean importantes retos y dificultades al investigador clínico. Diferencias notables en la estrategia de análisis explican, en gran parte, las dificultades para comparar los diferentes estudios publicados. Existen tres grandes tipos de problemas: los derivados de la metodología estadística, otros que afectan a la validez interna y, por último, los que afectan a la validez externa de los estudios.

Los métodos de supervivencia actuarial y de Kaplan-Meier, desde una perspectiva univariante, y el modelo de Cox, desde una perspectiva multivariante, son los más utilizados para el análisis de supervivencia en diálisis. El modelo de Cox adolece de limitaciones importantes<sup>10,16</sup>, destacando su dificultad para manejar vulneraciones del supuesto de linealidad y su capacidad limitada al análisis de un solo evento terminal. La primera de ellas es especialmente importante, porque algunos estudios han detectado que el efecto de la modalidad de diálisis sobre la supervivencia podría no ser homogéneo en el tiempo<sup>1,2,9</sup>. La segunda dificultad notablemente el tratamiento de situaciones como los cambios de modalidad de diálisis o el regreso a tratamiento sustitutivo de pacientes tras el fracaso de un injerto renal. También es sensible a las pérdidas precoces para seguimiento, un problema especialmente importante en centros con gran actividad de trasplante renal. El análisis por regresión de Poisson para casos prevalentes<sup>1</sup> o incidentes<sup>2</sup> aborda mejor que el modelo de Cox los cambios de modalidad, pero no soluciona el problema de asignar la mortalidad a una u otra modalidad de diálisis. Algunas soluciones propuestas incluyen considerar a los pacientes que cambian de modalidad como pacientes nuevos<sup>1</sup>, el método de intención de tratar<sup>2,9</sup> o la consideración de perdidos para seguimiento de los pacientes que cambian de tratamiento<sup>17,18</sup>, pero todos ellos tienen limitaciones evidentes.

Otros problemas de validez interna proceden de la asignación no aleatoria de los pacientes a una u otra modalidad de diálisis, con los consiguientes sesgos

de comorbilidad<sup>10</sup>. El ajuste para comorbilidad es, ciertamente, uno de los principales puntos débiles de la mayoría de los estudios comparados de supervivencia en DP y HD publicados hasta la fecha, especialmente los multicéntricos. La mayoría de ellos realizan ajustes para edad y diabetes, y tiene en cuenta en ocasiones rasgos de comorbilidad CV<sup>1-9</sup> pero, en general, el efecto de la comorbilidad, sobre todo de la no CV, es abordado de forma deficiente. Además, dado que las poblaciones en diálisis tienden a ser cada vez de mayor riesgo, el efecto de este sesgo es potencialmente creciente.

Los problemas de validez externa de los análisis comparados de supervivencia proceden de las grandes diferencias observadas en las poblaciones tratadas con diálisis y en los procedimientos médicos en distintos países. Las grandes diferencias de supervivencia entre Estados Unidos y Canadá desveladas por el estudio CANUSA<sup>13</sup> ejemplifican este tipo de sesgo.

Nuestro estudio adolece de algunas de las limitaciones citadas, en gran parte porque no disponemos de mejores alternativas de análisis. Una de sus ventajas es la posibilidad de extrapolar sus resultados a nuestro medio. Se puede alegar que la restricción de la población en HD al medio hospitalario no permite trasladar sus resultados a los pacientes tratados con HD en centro satélite, que generalmente tienen menores índices de comorbilidad. Sin embargo, está claro que el sesgo de comorbilidad es aún mayor para los pacientes en DP. En todo caso, los ajustes realizados con el modelo de Cox tienen como finalidad específica corregir estos sesgos. Otra ventaja de nuestro estudio es el completo análisis de comorbilidad, que resultó esencial, dados los graves desequilibrios en la asignación de pacientes a DP y HD (tabla II). La creación de escalas, basadas en registros clínicos<sup>19</sup>, evitó la dispersión derivada de un análisis por separado de los múltiples ítems de comorbilidad posibles. Otro aspecto fundamental, en nuestra opinión, fue la gradación de severidad de las comorbilidades. En nuestro centro, como ejemplo, un mero diagnóstico de cardiopatía isquémica no genera asignación preferente a una u otra modalidad de diálisis, pero las formas más severas son preferentemente asignadas a DP. Este matiz, de gran relevancia pronóstica, puede quedar oscurecido si la variable enfermedad coronaria se categoriza sobre base binaria. La excelente correlación de las escalas con la supervivencia (figs. 5 y 6) apoya su validez como variables de control. Por otra parte, fue destacable el hecho de que, a pesar de su efecto progresivo, incluso valores bajos en las escalas se asociaron con un descenso significativo en la supervivencia.

Nuestros resultados confirman los de estudios previos<sup>1-9, 17, 18, 20-24</sup> en cuanto al papel primordial de la

edad como determinante de supervivencia en diálisis. También es de sobra conocido que la supervivencia del diabético en diálisis es inferior a la del no diabético<sup>1, 3, 14, 18, 21, 25, 26</sup>, un efecto que, en nuestro estudio, se mantuvo tras el ajuste para comorbilidad CV. El efecto pronóstico de la selección negativa podría indicar tanto «mala calidad» intrínseca de este subgrupo como las consecuencias de una mala adaptación al tratamiento. Aunque el cambio de modalidad se ha invocado como un predictor de mortalidad<sup>9, 26</sup>, otros grupos han defendido las ventajas de la elasticidad en la transferencia entre modalidades si la evolución no es buena<sup>27</sup>.

Fueron notables las diferencias entre los pacientes tratados con DP y HD en nuestro estudio, producto, en gran medida, de una política de prescripción que sesgó a los pacientes de mayor riesgo hacia DP. Los estudios procedentes de Europa, tanto del norte<sup>3, 4</sup> como del área mediterránea<sup>5, 8</sup>, muestran experiencias similares, mientras que en EE.UU. y Canadá es más habitual un equilibrio entre ambas poblaciones<sup>1, 2, 17, 18</sup>. En todo caso, nuestros resultados confirman los de estudios previos en cuanto al similar pronóstico vital en los pacientes tratados con DP y HD, cuando se hacen ajustes adecuados para edad y comorbilidad<sup>3-7</sup>.

Nuestro estudio no evidencia un declive tardío en los resultados de la DP, en contraste con algunas publicaciones previas, que indican mejores resultados para la HD a partir del tercer año, lo que podría estar en relación con la pérdida de función renal residual, y consiguiente riesgo de infradiálisis, en DP<sup>1, 9</sup>. Incluso el estudio de Fenton y cols.<sup>2</sup>, muy favorable a la DP, detecta este efecto. Tampoco detectamos interacciones significativas entre la modalidad de diálisis y otros factores de riesgo. La diabetes y la edad han sido los dos factores más analizados en este sentido, aunque con informaciones contradictorias sobre el sentido de la interacción<sup>1, 2, 7, 8, 25, 28</sup>.

La malnutrición es un potente predictor de la supervivencia en diálisis<sup>29</sup>. Su marcador más utilizado, la hipoalbuminemia, se ha asociado repetidamente con mayor mortalidad en diálisis<sup>9, 14, 15, 17, 18, 20, 30-33</sup>. También los niveles de prealbúmina, un marcador nutricional a más corto plazo, se asocian con la supervivencia en diálisis<sup>34</sup>. La malnutrición en general, y la hipoalbuminemia en particular, pueden ser consecuencia de múltiples factores: edad avanzada, diabetes, bajo nivel económico, ingreso demorado en diálisis con uremia incontrolada prolongada, depresión, comorbilidad acumulada, inadecuación de diálisis y pérdida de la función renal residual<sup>30, 35-38</sup>, entre otros. Nuestro estudio sugiere que la comorbilidad acumulada es un determinante básico de malnutrición, ya que el efecto pronóstico de la hipoalbuminemia no se mantuvo tras los correspondientes ajustes.

Aun teniendo en cuenta el notable sesgo generado por la reducción del tiempo de espera para trasplante, el descenso en la esperanza de vida de los pacientes que iniciaron tratamiento a partir de 1993 fue importante (fig. 3). El efecto negativo de la edad y comorbilidad crecientes de los pacientes que inician diálisis sobre los resultados del tratamiento sustitutivo ya han sido resaltados en nuestra población en DP<sup>39</sup>. Los pacientes en HD acusaron el descenso de manera más marcada que los de DP. El sesgo arriba citado y la tendencia a que se iguale la comorbilidad en ambos grupos explicaría esta evolución, aunque no se pueden descartar otros factores. Por ejemplo, el descenso en la incidencia de peritonitis<sup>40</sup> o la introducción de la DP automática (mejorando la adecuación<sup>41</sup>) podría haber frenado el descenso de la supervivencia en DP, mientras que la extensión de pautas de HD corta, con mayor riesgo de inadecuación, podría haberla empeorado en HD<sup>37,42</sup>.

El análisis de supervivencia por causas de muerte no aportó informaciones adicionales relevantes. Cabría destacar, tan sólo, la existencia de tendencias, no significativas, a mayor mortalidad CV en HD e infecciosa en DP. También que el peso pronóstico negativo de la selección negativa se fundamentó en la mortalidad por marasmo, un hallazgo no inesperado, ya que la selección negativa es, ante todo, un marcador de inadaptación al tratamiento sustitutivo en su conjunto. La información existente apoya también la ausencia de sesgos en el perfil comparado de causas de muerte en DP y HD<sup>9,43</sup>.

Como corresponde a un análisis de cohortes, nuestro estudio se centró en el efecto pronóstico de la situación de los pacientes en el período basal (inicio de diálisis). No tiene en cuenta, pues, el posible efecto de eventos durante el tratamiento sustitutivo, como la adecuación<sup>37</sup>, las peritonitis<sup>40</sup>, los problemas de acceso vascular y otros con potencial efecto sobre la supervivencia, ya que el análisis de estos factores correspondería a un tipo de diseño distinto.

En conclusión, los determinantes basales de supervivencia en diálisis son la edad, la diabetes, la comorbilidad CV y no CV y la selección positiva para la modalidad elegida. Por contra, no existe un efecto independiente y diferenciado de la modalidad de diálisis sobre la supervivencia en tratamiento sustitutivo renal.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bloembergen WE, Port FK, Mauger EA, Wolfe RA: A comparison of mortality between patients treated with hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 6: 177-183, 1995.
2. Fenton SSA, Schaubel DE, Desmeules M, Morrison HI, Mao Y, Copleston P, Jeffery JR, Kjellstrand CM: Hemodialysis ver-

3. sus peritoneal dialysis: A comparison of adjusted mortality rates. *Am J Kidney Dis* 30: 334-342, 1997.
3. Burton PR, Walls J: Selection-adjusted comparison of life-expectancy of patients on CAPD, hemodialysis and renal transplantation. *Lancet* i: 1115-1118, 1987.
4. Gokal R, Jakubowski C, King J, Hunt L, Bogle S, Baillod R, Marsh F, Ogg C, Oliver D, Ward M, Wilkinson R: Outcome in patients on CAPD and hemodialysis: 4-year analysis of a prospective multicentre study. *Lancet* ii: 1105-1109, 1987.
5. Gentil MA, Carriazo A, Pavón MI, Rosado M, Castillo D, Ramos B, Algarra GR, Tejuca F, Bañasco VP, Milán JA: Comparison of survival in continuous ambulatory peritoneal dialysis and hospital hemodialysis: a multicentric study. *Nephrol Dial Transplant* 6: 444-451, 1991.
6. Serkes KD, Blagg CR, Nolph KD, Vonesh EF, Shapiro F: Comparison of patient and technique survival in CAPD and hemodialysis. A multicenter study. *Perit Dial Int* 10: 15-19, 1989.
7. Held PJ, Port FK, Turenne MN, Gaylin DS, Hamburger RJ, Wolfe RA: Continuous ambulatory peritoneal dialysis and hemodialysis: comparison of patient mortality with adjustment for comorbid conditions. *Kidney Int* 45: 1163-1169, 1994.
8. Maiorca R, Cancarini GC, Brunori G, Camerini C, Manili L: Morbidity and mortality of CAPD and hemodialysis. *Kidney Int* 40 (Supl.): S4-S15, 1993.
9. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, Kent GM, O'Dea R, Murray DC, Barre PE: Mode of dialysis therapy and mortality in endstage renal disease. *J Am Soc Nephrol* 9: 267-276, 1998.
10. Port FK, Wolfe RA, Bloembergen WE, Held PJ, Young EW: The study of outcomes for CAPD versus hemodialysis patients. *Perit Dial Int* 16: 628-633, 1996.
11. Jacobs C, Selwood NH: Long-term survival in dialysis patients: a demographic overview. En: *Replacement of renal function by dialysis*. Jacobs C, Kjellstrand CM, Koch KM, Winchester JF (eds.). Kluwer Ac. Publ., Dordrecht, pp. 1358-1365, 1996.
12. Registro Nacional de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Española de Nefrología. Informe, 1994. *Nefrología* 17: 365-374, 1997.
13. Teehan BP, Hakim R: Continuous ambulatory peritoneal dialysis. Quo vadis? *J Am Soc Nephrol* 6: 139-143, 1995.
14. Miguel A, García Ramón R, Torregrosa I: Morbimortalidad en diálisis peritoneal continua ambulatoria: siete años de experiencia. *Nefrología* 17: 233-240, 1997.
15. Pérez García R, González R, Lago M, Anaya F, García Viñuesa MS, Valderrábano F: Factores con valor pronóstico de morbimortalidad en hemodiálisis: *Nefrología* 14 (Supl. 2): 80-88, 1994.
16. Fernández M, Abraira V, Quereda C, Ortuño J: Curvas de supervivencia y modelos de regresión: errores y aciertos en la metodología de aplicación. *Nefrología* 16: 383-390, 1996.
17. Lowrie EG, Huang WH, Lew NL: Death risk predictors among peritoneal dialysis and hemodialysis patients: a preliminary comparison. *Am J Kidney Dis* 26: 220-228, 1995.
18. Avram MM, Mittman N, Bonomini L, Chattopadhyay J, Fein P: Markers for survival in dialysis: a seven year prospective study. *Am J Kidney Dis* 26: 209-219, 1995.
19. Gómez Farias M, McClellan W, Soucie JM, Mitch WE: A prospective comparison of methods for determining if cardiovascular disease is a predictor of mortality in dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 23: 382-388, 1994.
20. Gamba G, Mejía JL, Saldívar S, Pena JC, Correa-Rotter R: Death risk in CAPD patients. The predictive value of the initial clinical and laboratory variables. *Nephron* 65: 23-27, 1993.
21. Byrne C, Vernon P, Cohen JJ: Effect of age and diagnosis on survival of older patients beginning chronic dialysis. *JAMA* 271: 34-36, 1994.

## MORTALIDAD EN DIALISIS PERITONEAL Y HEMODIALISIS

22. De Lima JJ, Sesso R, Abensur H, Lopes HF, Giorgi MC, Krieger EM, Pileggi F: Predictors of mortality in long-term hemodialysis patients with a low prevalence of comorbid conditions. *Nephrol Dial Transplant* 10: 1708-1713, 1995.
23. Schrandt VD, Meer AM, Van Saase JL, Roodvoets AP, Van Dorp WT: Mortality in patients receiving renal replacement therapy, a single center study. *Clin Nephrol* 43: 174-179, 1995.
24. Barrett BJ, Parfrey PS, Morgan J, Barre P, Fine A, Goldstein MB, Handa SP, Jindal KK, Kjellstrand CM, Levin A, Mandin H, Muirhead N, Richardson RM: Prediction of early death in end-stage renal disease starting dialysis. *Am J Kidney Dis* 29: 214-222, 1997.
25. Lee HB, Song KI, Kim JH, Cha MK, Park MS: Dialysis in patients with diabetic nephropathy: CAPD versus hemodialysis. *Perit Dial Int* 16 (Supl. 1): S269-S274, 1996.
26. Mailloux LU, Bellucci AG, Napolitano B, Mossey T, Wilkes BM, Bluestone PA: Survival estimates for 683 patients starting dialysis from 1970 through 1989: identification of risk factors for survival. *Clin Nephrol* 42: 127-135, 1994.
27. Salomone M, Piccoli GB, Quarello F, Borca M, Cesano G, Torazza MC, Grott G, Gonella M, Cavagnino C, Triolo G: Dialysis in the elderly: improvement of survival results in the eighties. *Nephrol Dial Transplant* 10 (Supl. 6): 60-64, 1995.
28. Marcelli D, Spotti D, Conte F, Limido A, Lonati F, Malberti F, Locatelli F: Prognosis of diabetic patients on dialysis: analysis of Lombardy Registry data. *Nephrol Dial Transplant* 10: 1895-1900, 1995.
29. Avram MM, Sreedhara R, Mittman N: Long-term survival in end-stage renal disease. *Dial & Transplant* 27: 11-21, 1998.
30. 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.
31. Goldwasser P, Mittman N, Antignani A, Burrell D, Michel MA, Collier J, Avram MM: Predictors of mortality in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 3: 1613-1622, 1993.
32. Iseki K, Kawazoe N, Fukiyama K: Serum albumin is a strong predictor of death in chronic dialysis patients. *Kidney Int* 44: 115-119, 1993.
33. Struijk DG, Krediet RT, Koomen GC, Boeschoten EW, Arisz L: The effect of serum albumin at the start of continuous ambulatory peritoneal dialysis treatment on patient survival. *Perit Dial Int* 14: 121-126, 1994.
34. Avram MM, Goldwasser P, Erroa M, Fein PA: Predictors of survival in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: the importance of prealbumin and other nutritional and metabolic markers. *Am J Kidney Dis* 23: 91-98, 1994.
35. Kimmel PL, Weihs K, Peterson RA: Survival in haemodialysis patients: the role of depression. *J Am Soc Nephrol* 4: 12-27, 1993.
36. Jones MR: Etiology of severe malnutrition: Results of an international cross-sectional study in CAPD patients. *Am J Kidney Dis* 23: 412-420, 1994.
37. Parker TF, Husni L, Huang W, Lew N, Lowrie EG: Survival of hemodialysis patients in the United States is improved with a greater quantity of dialysis. *Am J Kidney Dis* 23: 670-680, 1994.
38. Ikizler TI, Wingard RL, Hakim RM: Interventions to treat malnutrition in dialysis patients: the role of the dose of dialysis, intradialytic parenteral nutrition and growth hormone. *Am J Kidney Dis* 26: 256-265, 1995.
39. Rodríguez-Carmona A, García Falcón T, Pérez Fontán M, Bouza P, Adeva M, Rivera CF, Valdés F: Survival on chronic peritoneal dialysis. Have results improved in the 90's? *Perit Dial Int* 16 (Supl. 1): S410-S413, 1996.
40. Fried LF, Bernardini J, Johnston JR, Piraino B: Peritonitis influences mortality in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 7: 2176-2182, 1996.
41. Genestier S, Hedelin G, Schaffer P, Faller B: Prognostic factors in CAPD patients: a retrospective study of a 10-year period. *Nephrol Dial Transplant* 10: 1905-1911, 1995.
42. Hakim RM, Breyer J, Ismail N, Schulman G: Effect of dose of dialysis on morbidity and mortality. *Am J Kidney Dis* 23: 661-669, 1994.
43. Bloembergen WE, Port FK, Mauger EA, Wolfe RA: A comparison of cause of death between patients treated with hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 6: 184-191, 1995.