

# Diez años de diálisis peritoneal en Andalucía (1999-2008): datos epidemiológicos, tipos de tratamiento, peritonitis, comorbilidad y supervivencia de pacientes y técnica

C. Remón Rodríguez<sup>1</sup>, P.L. Quirós Ganga<sup>1</sup>, J.M. Gil Cunquero<sup>2</sup>, S. Ros Ruiz<sup>3</sup>, N. Aresté Fosalba<sup>4</sup>, A. Ruiz Fernández<sup>5</sup>, D. Torán Monserrat<sup>6</sup>, F. Tejuca Marenco<sup>7</sup>, M.J. Espigares Huete<sup>8</sup>, E. Martínez Benavides<sup>9</sup>, L. González Burdiel<sup>10</sup>, F. Fernández Girón<sup>11</sup>, F.J. Guerrero Camacho<sup>12</sup>

Servicios de Nefrología. <sup>1</sup> Hospital de Puerto Real. Cádiz. <sup>2</sup> Hospital Médico-Quirúrgico de Jaén. <sup>3</sup> Hospital Carlos Haya. Málaga.

<sup>4</sup> Hospital Virgen Macarena. Sevilla. <sup>5</sup> Hospital Virgen del Rocío. Sevilla. <sup>6</sup> Hospital de Jerez de la Frontera. Cádiz.

<sup>7</sup> Hospital Puerta del Mar. Cádiz. <sup>8</sup> Hospital San Cecilio. Granada. <sup>9</sup> Hospital Virgen de las Nieves. Granada.

<sup>10</sup> Hospital Reina Sofía. Córdoba. <sup>11</sup> Hospital Juan Ramón Jiménez. Huelva. <sup>12</sup> Hospital Torrecárdenas. Almería

Sistema de Información Coordinación Autonómica Trasplante Andalucía (SICATA)

Nefrología 2010;30(1):46-53

## RESUMEN

En este estudio presentamos todos los resultados derivados del procesamiento de los datos del registro de los pacientes de diálisis peritoneal que iniciaron tratamiento sustitutivo en Andalucía entre enero de 1999 y diciembre de 2008. Toda la información procede del Sistema de Información de la Coordinación Autonómica de Trasplante de Andalucía (SICATA). Se presentan datos demográficos, distribución por provincias, las causas de insuficiencia renal y motivo de elección de la diálisis peritoneal como técnica de tratamiento renal sustitutivo, la situación con respecto al trasplante, datos en relación con el catéter y técnica de diálisis peritoneal, las salidas del programa y sus causas, las peritonitis del año 2008, su evolución y resultado de los cultivos. Presentamos también en el informe datos evolutivos 1999-2008 en cuanto a inclusiones, diabetes, tratamiento con diálisis peritoneal automática e incidencia de peritonitis. Analizamos, por otra parte, la supervivencia global de los pacientes y de la técnica diálisis peritoneal, la comorbilidad al inicio del tratamiento y su impacto en la supervivencia.

**Palabras clave:** Registro de diálisis peritoneal. Incidencia. Prevalencia. Peritonitis. Supervivencia de los pacientes. Supervivencia técnica.

**Correspondencia:** César Remón Rodríguez  
Paseo Marítimo, 2, 8.º B.  
11010 Cádiz.  
cesarkai@telefonica.net  
cesar.remon.sspa@juntadeandalucia.es

## *Peritoneal dialysis outcome. The Andalusian Registry Peritoneal Dialysis: 1999-2008*

### ABSTRACT

*In this study we show the results derived from the processing of the data of the Registry of the patients on peritoneal dialysis that initiated renal replacement therapy in Andalucía between January of 1999 and December of 2008. All the information comes from the base of the Registry of Renal Patients of the Andalucía's Health Service. The results show demographic data, distribution by provinces, etiology of the end stage renal disease, reason for election of the peritoneal dialysis, inclusion or not in list of renal transplant, catheter data, withdraws and their causes, and peritonitis data of 2008. We also analyze in the report, from 1999-2008: anual incidence, diabetes, automatic peritoneal dialysis and peritonitis incidence. Finally we have studied patient and technique survival and factors affecting mortality on peritoneal dialysis, the initial comorbid conditions and its impact in the patient's survival.*

**Key words:** Registry peritoneal dialysis. Incidence rate. Prevalence rate. Peritonitis. Patient survival. Technique survival.

## INTRODUCCIÓN

En el presente informe se exponen los resultados derivados del procesamiento de los datos del módulo de diálisis peritoneal (DP) del Sistema de Información de la Coordinación Au-

tonómica de Trasplantes de Andalucía de todos los pacientes incluidos en este tratamiento en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 1999 y el 31 de diciembre de 2008.

El objetivo de este documento es aportar información epidemiológica relevante referida a los pacientes en DP, como número de pacientes tratados en el periodo, datos demográficos, pacientes incidentes, etiología de la insuficiencia renal, distribución por edades, tipos de catéteres usados, técnicas de DP, situación con respecto al trasplante renal, tasa de peritonitis y gérmenes, así como analizar la supervivencia global de los pacientes y de la técnica, las causas de abandono del tratamiento, la comorbilidad al inicio y su impacto en la supervivencia de los pacientes.

## MÉTODOS

### Base de datos

Toda la información procede de la base del Módulo de Diálisis Peritoneal del Sistema de Información de la Coordinación Autónoma de Trasplantes de Andalucía (Consejería de Salud de la Junta de Andalucía). Desde el año 1999 hasta la actualidad la comorbilidad es recogida como presencia de los factores de riesgo más habituales (edad, diabetes, enfermedad cardiovascular, enfermedad neoplásica, enfermedad hepática, dislipemia, etc.). A partir del año 2004, esta base incluye también el índice de Charlson<sup>1,2</sup> al inicio del tratamiento como medida de la comorbilidad.

Todos los hospitales con DP de la Comunidad de Andalucía han participado en la cumplimentación de los datos de esta base:

- Almería: Hospital Torrecárdenas.
- Cádiz: Hospital Puerto Real. Hospital Puerta del Mar. Hospital de Jerez de la Frontera.
- Córdoba: Hospital Reina Sofía.
- Granada: Hospital Virgen de las Nieves. Hospital San Cecilio.
- Huelva: Hospital Juan Ramón Jiménez.
- Jaén: Hospital Médico-Quirúrgico.
- Málaga: Hospital Carlos Haya.
- Sevilla: Hospital Virgen del Rocío. Hospital Virgen de Macarena.

### Procesamiento de los datos

El presente informe se ha elaborado con los datos de todos los pacientes adultos (>14 años) que iniciaron tratamiento en DP desde enero de 1999 a diciembre de 2008, y que hubieran permanecido más de un mes en esta técnica. Se ha analizado la población tratada en el año 2008 con respecto a la incidencia, etiología y evolución de las peritonitis.

El análisis estadístico (SPSS.15) se ha realizado mediante el uso de medidas de tendencia central y dispersión (medias y

desviación típica) para variables cuantitativas y frecuencias para variables cualitativas y para la estadística inferencial, tablas de contingencia, pruebas de hipótesis, test de chi cuadrado y t de Student, determinación de riesgos relativos (RR) e intervalos de confianza (IC) al 95% y las curvas de supervivencia de Kaplan y Meier y test de log-rank para comparación de curvas. Por último, se ha empleado un modelo multivariante de Cox para ajustar el riesgo proporcional a las comorbilidades incluidas.

## RESULTADOS

### Datos demográficos

El número total de pacientes incluidos en la técnica entre el 1 de enero de 1999 y el 31 de diciembre de 2008 ha sido de 1.173. En los últimos 5 años no se ha modificado significativamente el porcentaje de pacientes incidentes en DP con respecto al resto de tratamiento renal sustitutivo (2004: 11,1%; 2005 10,1%; 2006: 10% ; 2007: 10,1%; 2008: 13,1%).

El 57 % son hombres (n = 669) y el 43%, mujeres (n = 504). La edad promedio es de 56 años (DE = 17), con un rango entre los 15 y los 90 años. La distribución por edades se presenta en la figura 1, donde destacamos que el 40% de los pacientes inician DP en la franja de 61 a 80 años de edad.

Durante 2008 han sido tratados 419 pacientes, y a 31 de diciembre permanecían en el programa 318. En este año iniciaron DP 139 nuevos pacientes en Andalucía, siguiendo una tendencia suavemente ascendente en el periodo estudiado (figura 2).

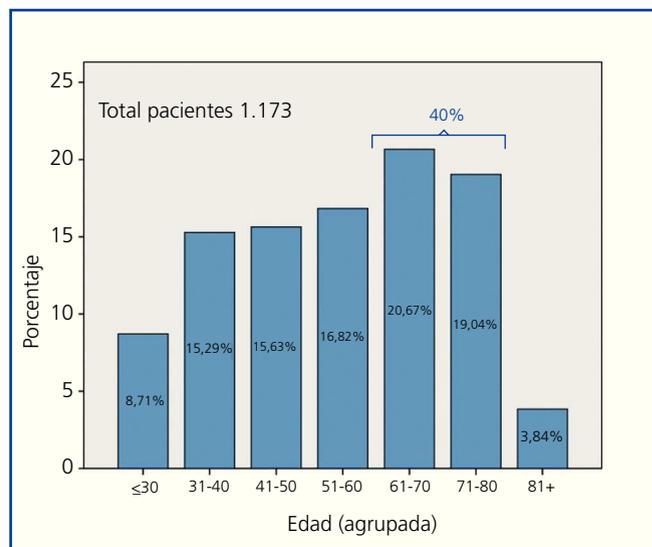


Figura 1. Distribución por grupos de edades (1999-2008).

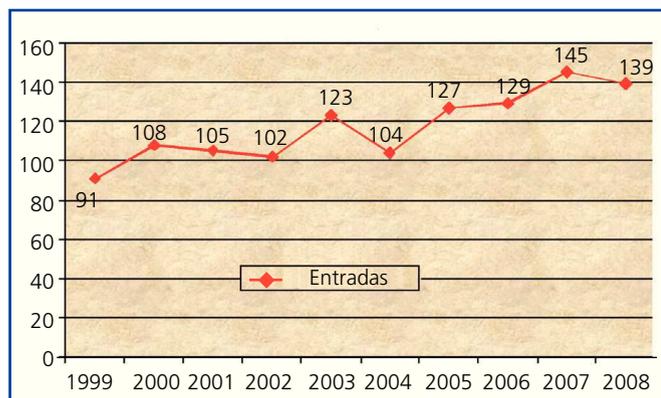


Figura 2. Evolución de las entradas anuales en el periodo 1999-2008.

La mayoría de los pacientes que inician DP no han realizado ningún otro tratamiento renal sustitutivo previo (73,74%, n = 865). De los 308 pacientes restantes (26,26%), 286 (el 24,38% sobre el total) provienen de la HD. Si bien este porcentaje previo en HD puede considerarse relativamente elevado, sólo 108 (9,21% del total) estuvieron más de 90 días en esta técnica, por lo que se podría considerar que esta técnica habría sido temporal o preparatoria previa a la DP en los 178 restantes (15,1% del total). Por último, hay que señalar que 22 pacientes (1,88% sobre el total que comienzan DP) provienen de la pérdida de un injerto renal previo.

La distribución por provincias y por millón de habitantes de los pacientes incidentes en DP en el periodo 1999-2008 (pac./año/mill.) muestra los siguientes datos ordenados de mayor a menor: Cádiz: 34,5; Jaén: 27,8; Huelva: 16,5; Granada: 14,7; Sevilla: 14,4; Almería: 12,1; Córdoba y Málaga: 10,5 (figura 3). La media en Andalucía es de 17,5 pac./año/mill.

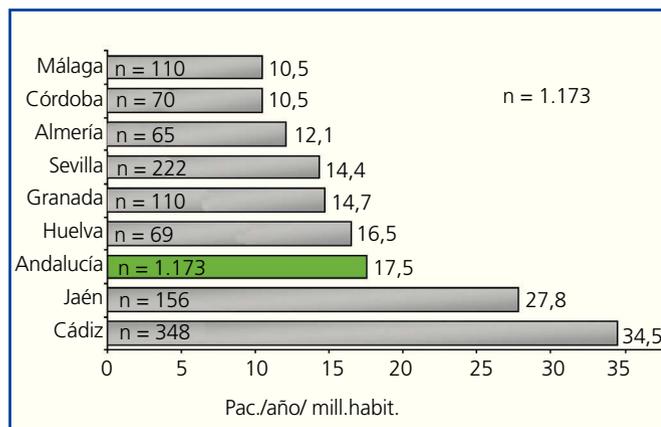


Figura 3. Distribución por provincias, referida a las entradas por provincias por año y millón de habitantes.

### Causas de insuficiencia renal

La nefropatía causal se expone en la figura 4. Las glomerulonefritis y la diabetes se constituyen como las primeras etiologías de insuficiencia renal en esta población, seguidas de las causas no filiadas.

### Motivo de elección de la diálisis peritoneal

En el 82% de los pacientes la DP fue elegida libremente como tratamiento renal sustitutivo. En el 18% de los casos restantes fue por indicación médica, predominando los problemas en el acceso vascular (imposibilidad o agotamiento) y la enfermedad cardíaca (figura 5).

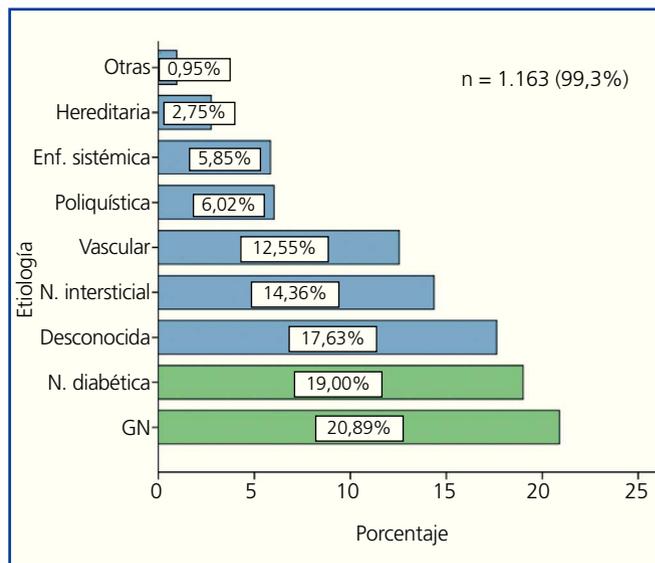


Figura 4. Nefropatía causal (n = 1.163 [99,3%]).

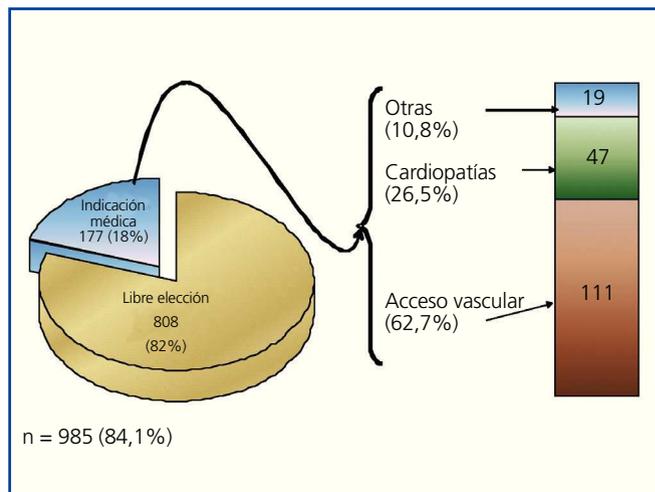


Figura 5. Motivo de elección de la DP.

### Situación con respecto al trasplante

El 33% de los pacientes están incluidos en lista de espera de trasplante renal. La principal causa de exclusión del 67% restante, no incluido en lista, es la edad avanzada y la morbilidad asociada a ésta (figura 6).

### Catéteres y modalidades de diálisis peritoneal

El catéter más frecuentemente implantado fue el de tipo Swan-Neck (52,4%), seguido del catéter Tenckhoff recto de dos manguitos (25,2%) y de un manguito (9,4%), el Toronto WH (4,6%) y otros (8,3%). La implantación fue realizada quirúrgicamente en el 81% de los casos y la localización predominante fue paramedial (77,6%).

La diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) es la técnica de DP más usada (57,9%). Sin embargo, en los últimos años está aumentando considerablemente el porcentaje de pacientes incluidos en técnicas de diálisis peritoneal automática (DPA), alcanzando en 2008 el 47,5% de todos los pacientes (figura 7).

### Peritonitis

En el presente informe se presenta un análisis detallado de las peritonitis ocurridas durante el año 2008. Se han contabilizado en este año un total de 170, lo que corresponde, calculando el periodo de exposición al riesgo, a una tasa de 0,50 episodios/paciente/año, o expresado de otra forma, a un episodio de peritonitis cada 24 meses. Esto representa unas cifras similares con respecto a la incidencia de años previos (figura 8).

De las 170 peritonitis del año 2008 creció un germen grampositivo en el cultivo en el 54,6%, gramnegativo en el 27,6%

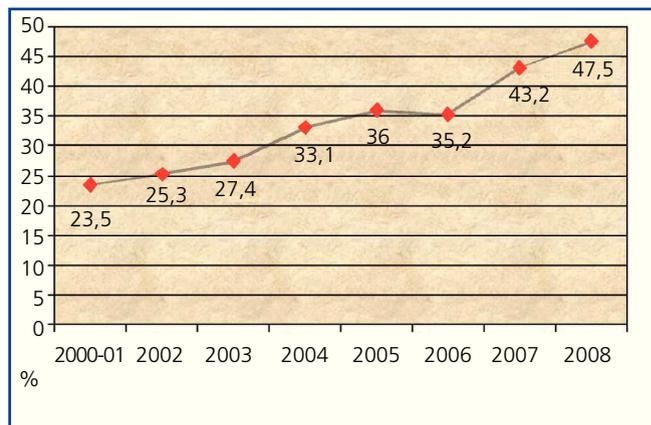


Figura 7. Porcentaje anual de pacientes en diálisis peritoneal automática (DPA).

y hongos en el 1,2%. La peritonitis fue polimicrobiana en el 4,8% de los casos y no se detectó crecimiento (peritonitis estéril) o no consta su resultado en la base del registro en el 11,8%. Las peritonitis se presentaron con infección del orificio de salida (IOS) en 7 casos (4,8%).

La evolución fue en su mayoría hacia la curación (74,4%), hacia recidiva en el 9,9% y hubo que retirar el catéter en el 12,2%. En 6 casos se produjo el fallecimiento del paciente en el periodo de las 4 semanas siguientes (3,5%).

Precisaron hospitalización por este motivo 65 pacientes (45%), con una estancia media de 8,17 días (DE = 8,9 días; rango, 1-60).

### Causas de salida del programa en el periodo 1999-2008 (figura 9)

El total de salidas del programa de DP en Andalucía durante todo el periodo estudiado ha sido de 855 pacientes, por lo que

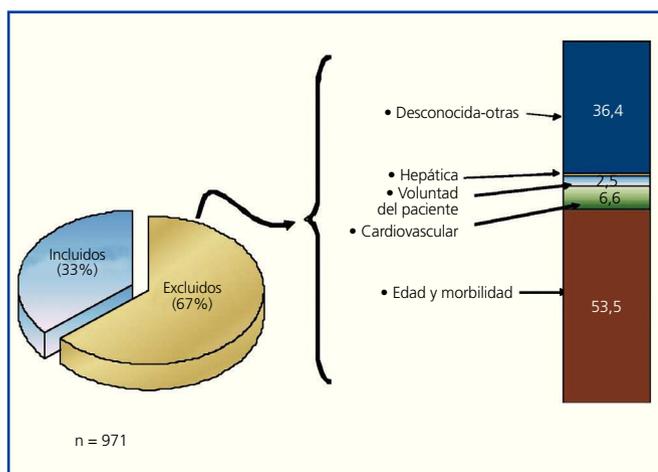


Figura 6. Situación respecto al trasplante.

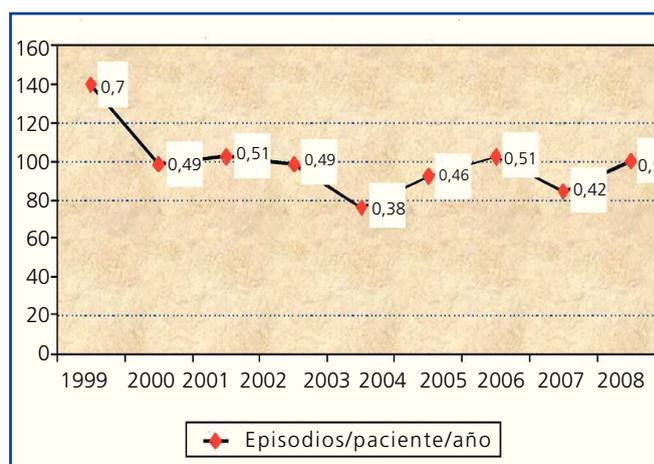


Figura 8. Incidencia de peritonitis por año.

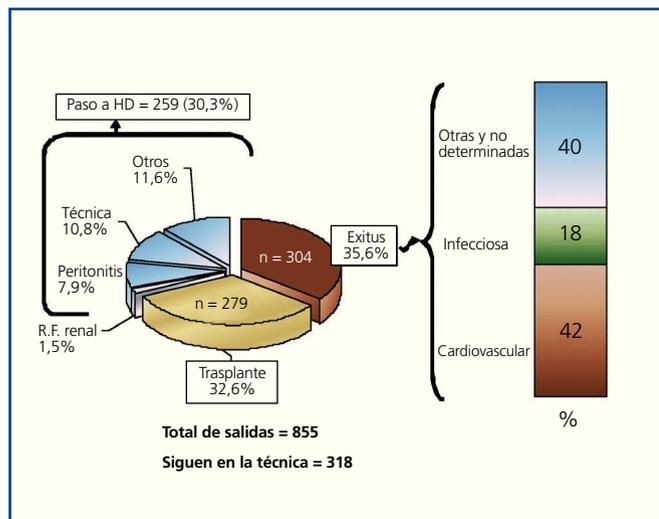


Figura 9. Abandonos de la técnica y causas.

318 continuaban en la técnica a 31 de diciembre de 2008. Las causas de abandono se distribuyen prácticamente en un tercio por muerte del paciente (35,6%), un tercio por trasplante renal (32,6%) y un tercio por pasar a hemodiálisis (30,3%). Finalmente, en un 1,5% su salida fue por recuperación de función renal.

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte de los pacientes incluidos en DP en Andalucía (42%), seguida de las infecciones (18%).

### Supervivencia de pacientes y de la técnica

Para el estudio de supervivencia (SV) de los pacientes se consideró como criterio de inclusión llevar al menos un mes en la técnica. Se consideraron perdidos para el seguimiento a las salidas por trasplante, recuperación de la función renal o transferencia a hemodiálisis, y el episodio medido fue la salida por fallecimiento. La curva de supervivencia actuarial global muestra la mediana de SV de los pacientes en DP de Andalucía a los 54 meses (supervivencia del 50% a los 54 meses). La media es de 60 meses, observándose una supervivencia del 44% a los 5 años (figura 10A).

También hemos calculado la tasa bruta de mortalidad anual desde el año 2003 a 2007, mediante el índice que relaciona las muertes en cada año con el total de la población expuesta durante todo ese mismo año. presentándose los siguientes resultados: 2003, 10,3%; 2004, 12,2%; 2005, 8,9%; 2006, 7,4%, 2007, 7,1%.

La SV de la técnica de DP (episodio estudiado: transferencia a hemodiálisis) muestra unos resultados algo mejores, con una mediana de 63,5 meses y una media de 67,5 meses (figura 10B).

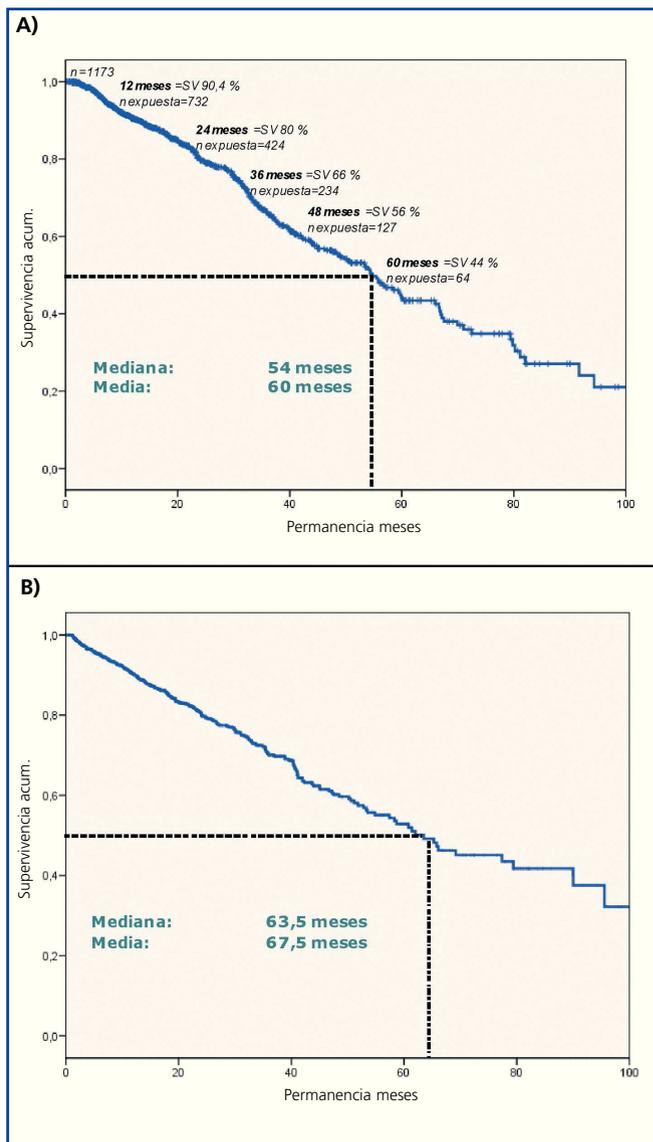


Figura 10. Supervivencia global de pacientes (A) y técnica (B) en DP en Andalucía. Periodo 1999-2008.

### Factores de riesgo al inicio de la técnica y su influencia en la supervivencia de pacientes

La enfermedad cardiovascular, definida como la presencia de una o varias de las siguientes condiciones: insuficiencia cardiaca, cardiopatía isquémica, vasculopatía cerebral o arteriopatía periférica, fue el factor de riesgo más frecuente, estando presente en el 38,4% de los pacientes que inician DP, seguida por la diabetes mellitus (27%) y la edad mayor de 70 años (24,8%). Si analizamos el índice de Charlson (recogido en 707 pacientes; un 60,3% del total) observamos que el 41,7% tiene un índice de menos de 3, el 33,2% presenta un riesgo medio, con un índice de 4 a 6, y un 25% tiene un riesgo alto (definido como un índice de 7 o mayor) (tabla 1).

**Tabla 1.** Factores de riesgo al inicio de la DP

Riesgo	Casos	Porcentaje
Edad >70	291	24,8
Diabetes	317	27
Enfermedad cardiovascular (ICC + C. isq. + V. perif. + V. cerebral)	451	39,4
I. cardiaca	226	19,3
V. periférica	199	17
N = 1.173		
Índice de Charlson	Casos	Porcentaje
Riesgo bajo ( $\geq 3$ )	295	41,7
Riesgo medio (4-6)	226	19,3
Riesgo alto ( $\geq 7$ )	177	25
N = 707 (60,3%)		

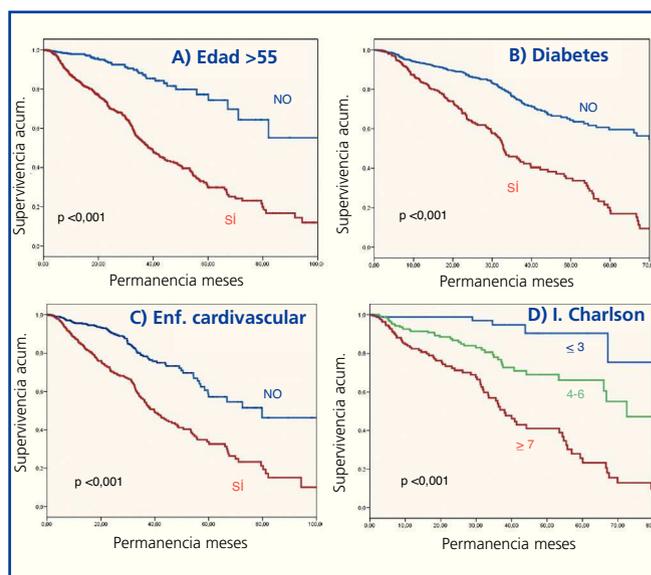
Hemos estudiado, mediante análisis bivalente de log-rank, la influencia de estos factores de riesgo en la supervivencia de los pacientes: observamos que tanto la edad mayor de 55 años al inicio de la DP ( $p < 0,001$ ; figura 11A), como la presencia en ese momento de diabetes mellitus ( $p < 0,001$ ; figura 11B), enfermedad cardiovascular ( $p < 0,001$ ; figura 11C) o un mayor índice de Charlson ( $p < 0,005$ ; figura 11D) condicionan una peor supervivencia con significación estadística.

### Modelo multivariante

Utilizamos la regresión de Cox para valorar la independencia de los distintos factores de riesgo entre sí y su influencia sobre la supervivencia. Fueron significativos: *a*) la edad (tratada como una variable continua), con una Hazard Ratio (HR) de 1,040 (IC 95% de 1,029-1,050), o sea, un aumento del riesgo de un 4% por cada año de mayor edad; *b*) la enfermedad cardiovascular (HR: 1,687; IC 95%: 1,290-2,205), y *c*) la diabetes mellitus (HR: 1,905; IC 95%: 1,479-2,455) (tabla 2).

**Tabla 2.** Modelo de regresión multivariante de Cox

	B	ET	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	IC 95% para Exp(B)	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
EFCV	0,523	0,137	14,586	1	0,000	1,687	1,290	2,205
Diabetes recodificada total	0,645	0,129	24,828	1	0,000	1,905	1,479	2,455
Edad	0,039	0,005	54,051	1	0,000	1,040	1,029	1,050

**Figura 11.** Influencia de los factores de riesgo en la supervivencia de pacientes (test log-rank).

### DISCUSIÓN Y COMPARACIÓN CON OTROS REGISTROS

La utilización de la DP en Andalucía es escasa (incidencia de 17,5 pac./año/mill. en el actual informe) si la comparamos con la referida para la hemodiálisis (HD) en la misma comunidad y según el informe de diálisis y trasplante del año 2005 de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.) (107 pac./año/mill.)<sup>3</sup>. Esta cifra de pacientes incidentes por año y millón de habitantes en DP es similar a la media nacional, pero inferior a la de Comunidades Autónomas como Canarias, Cantabria y el País Vasco<sup>3</sup>. Sin embargo, observamos una distribución entre provincias muy heterogénea que se mantiene a lo largo del tiempo, de tal forma que provincias como Cádiz y Jaén se encuentran por encima de la media nacional y en cifras similares a las Comunidades referidas.

La diabetes mellitus es la segunda causa de insuficiencia renal crónica terminal en DP en Andalucía, e incluso sería la primera si no hubiésemos considerado a la enfermedad glomerular como una única entidad. Esto es si-

milar a lo publicado Registro Nacional de la S.E.N.del año 2005<sup>3</sup>.

El porcentaje de pacientes incluido en lista de espera de trasplante renal se puede considerar como elevado y similar al comunicado por otros Registros de DP de España (Registro Levante). Este porcentaje es superior en nuestra comunidad al de los pacientes incluidos en técnica de HD (datos del Registro de IRC de la Comunidad de Andalucía)<sup>4</sup> y puede ser explicado al tratarse de una población más joven y con menor comorbilidad.

La tasa de peritonitis del año de 2008 en Andalucía fue de 0,50 episodios/paciente/año (un episodio cada 24 meses/paciente), incidencia similar a la de años anteriores. Se observa una estabilidad, con discretos ascensos y descensos anuales en esta incidencia en el periodo del estudio (figura 9). Estas tasas son inferiores a la indicada como máxima admisible por la Guía de la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal, que es de un episodio cada 18 meses (0,67 por año en riesgo)<sup>5</sup>. Y aunque la tasa de peritonitis depende de las características de la población tratada, aún se encuentra por encima de las consideradas óptimas de un episodio cada 40 a 50 meses publicadas por algunos autores<sup>6,7</sup>.

Los motivos más frecuentes de salidas en la técnica se distribuyen prácticamente en tres tercios, correspondientes al fallecimiento del paciente, al trasplante renal y al fracaso de la técnica. Esta distribución en la salida de pacientes concuerda con la comunicada previamente por otros autores<sup>8,9</sup>.

La supervivencia global de los pacientes en DP en Andalucía es del 44% a los 5 años (media de 60 meses y mediana de 54 meses); esta supervivencia global es similar a la publicada por la mayoría de los registros españoles<sup>10</sup> y de países europeos<sup>11,12</sup> y superior a las del registro de los EE.UU.<sup>13</sup> y del registro de Australia-Nueva Zelanda (ANZDATA)<sup>14</sup>. No obstante, la mortalidad se ve influida de forma importante por algunas de las

características de la población tratada como son la edad y la comorbilidad<sup>15</sup>, que también hemos estudiado.

En primer lugar, hemos calculado la tasa bruta de mortalidad anual de esta población andaluza de DP, con el objetivo de compararla con las publicadas por el Registro Nacional de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Española de Nefrología<sup>16</sup>, observándose valores similares entre DP de Andalucía y S.E.N., con una tendencia a una menor mortalidad en los últimos 5 años (figura 12).

Las tasas anuales de mortalidad de la DP (Andalucía y S.E.N.) son inferiores a las referidas por la S.E.N. para la HD en los mismos periodos. No obstante, estos análisis no están ajustados a la comorbilidad, y esta diferencia puede ser explicada por la menor edad y menor comorbilidad de los pacientes en DP.

En el presente estudio se ha realizado un ajuste multivariante mediante la construcción de un modelo de regresión de Cox para valorar la influencia de la comorbilidad y la edad en la supervivencia de los pacientes en DP de Andalucía. En nuestra población, como ya se ha descrito previamente por otros autores<sup>17-19</sup>, los factores independientes principales para el pronóstico del paciente son la edad y la comorbilidad derivada de la enfermedad cardiovascular y la diabetes mellitus presentes antes del inicio del tratamiento renal sustitutivo.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a los Técnicos de la Coordinación Autonómica de Trasplantes de Andalucía, en especial a César Remón García, informático de INDRA, por su colaboración en la programación y mantenimiento de la Base de Datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fried L, Bernardini J, Piraino B. Charlson comorbidity index as a predictor of outcomes in incident peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2001;37:337-42.
2. Beddhu S, Bruns FJ, Saul M, Seddon P, Zeidel ML. A simple comorbidity scale predicts clinical outcomes and costs in dialysis patients. *Am J Med* 2000;108:609-13.
3. Arrieta J, Gutiérrez Ávila G, Moreno Alía I, Sierra Yébenes N, Estébanez C, Olmos Linares AM, et al. Informe de Situación de Diálisis y Trasplante en España, 2005. *Nefrología* 2008;28(2):151-8.
4. Castro de la Nuez P, Alonso Gil M, Muñoz Terol JM, et al. Informe 2007 modulo básico. Subsistema de Insuficiencia Renal Crónica. Dirección General de atención especializada. Coordinación autonómica de Trasplante. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. ISBN; 978-84-691-8442-4. Edición 2008.
5. Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, et al. Peritoneal dialysis related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 2005;25:107-31.
6. Li PK, Law MC, Chow KM, Chan WK, Szeto CC, Cheng YL, et al. Comparison of clinical outcome and ease of handling in two dou-

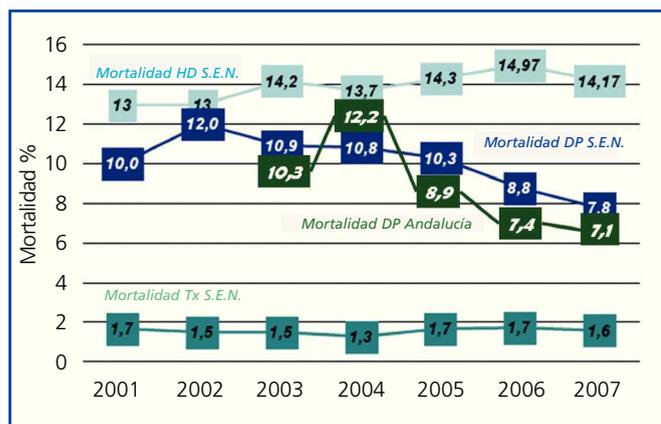


Figura 12. Comparativa de las tasas brutas de mortalidad anuales: HD, DP y TX según el Registro Nacional de la S.E.N. y de DP de Andalucía.

- ble-bag systems in continuous ambulatory peritoneal dialysis: a prospective, randomized, controlled, multicenter study. *Am J Kidney Dis* 2002;40(2):373-80.
7. Kim DK, Yoo TH, Ryu DR, Xu ZG, Kim HJ, Choi KH, et al. Changes in causative organisms and their antimicrobial susceptibilities in CAPD peritonitis: a single center's experience over one decade. *Perit Dial Int* 2004;24:424-32.
  8. Davies SJ, Phillips L, Griffiths AM, et al. What really happens to people on long-term peritoneal dialysis? *Kidney Int* 1998;54(6):2207-17.
  9. Ram G. Peritoneal Dialysis in the 21st Century: An Analysis of Current Problems and Future developments. *J Am Soc Nephrol* 2002;13:S104-S16.
  10. Antolín A, Miguel A, Pérez J, Gómez C, Zurriaga O, Blasco MJ, et al. Análisis de la supervivencia en diálisis: Hemodiálisis vs diálisis peritoneal y la importancia de la comorbilidad. *Nefrología* 2002;22(3):253-61.
  11. Termorshuizen F, Korevaar JC, Dekker FW, Van Manen JG, Boeschoten EW, Krediet RT. Hemodialysis and peritoneal dialysis: comparison of adjusted mortality rates according to the duration of dialysis: analysis of the Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis 2. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:2851-60.
  12. Heaf JG, Lokkegaard H, Madsen M. Initial survival advantage of peritoneal dialysis relative to haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17:112-7.
  13. Vonesh EF, Snyder JJ, Foley RN, Collins AJ. Mortality studies comparing peritoneal dialysis and hemodialysis: What do they tell us? *Kidney Int* 2006;70:S3-S11.
  14. McDonald SP, Mark RMI, Johnson DW, Polkinghorne KR. Relationship between Dialysis Modality and Mortality. *J Am Soc Nephrol* 2009;20:155-63.
  15. Van Manen JG, Van Dijk PCW, Stel VS, Dekker FW, Cléries M, Conte F, et al. Confounding effect of comorbidity in survival studies in patients on renal replacement therapy. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:187-95.
  16. Registro Nacional de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Española de Nefrología. pp; 21. Informe 2007. <http://www.senefro.org>
  17. Davies SJ, Phillips L, Naish PF, Russell GI. Quantifying comorbidity in peritoneal dialysis patients and its relationship to other predictors of survival. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17:1085-92.
  18. Van Manen JG, Korevaar JC, Dekker FW, Boeschoten EW, Bossuyt PM, Krediet RT. NECOSAD Study Group. How to adjust for comorbidity in survival studies in ESRD patients: a comparison of different indices. *Am J Kidney Dis* 2002;40:82-9.
  19. Miskulin DC, Meyer KB, Martin AA, Fink NE, Coresh J, Powe NR, et al. Comorbidity and its change predict survival in incident dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2003;41:141-61.