

## Original

# Cómo debemos analizar y describir la mortalidad de nuestros pacientes: experiencia del Grupo Centro Diálisis Peritoneal

Darío Janeiro<sup>a,\*</sup>, José Portolés<sup>a</sup>, Paula Lopez-Sanchez<sup>a</sup>, Fernando Tornero<sup>b</sup>, Carmen Felipe<sup>c</sup>, Inés Castellano<sup>d</sup>, Maite Rivera<sup>e</sup>, Jeanette Fernandez-Cusicanqui<sup>a</sup>, Antonio Cirugeda<sup>f</sup>, María José Fernandez-Reyes<sup>g</sup>, José Ramón Rodríguez-Palomares<sup>h</sup>, María Auxiliadora Bajo<sup>i</sup>, Guadalupe Caparrós<sup>j</sup>, Alberto Ortiz<sup>k</sup> y con la participación del Grupo Centro de Diálisis Peritoneal (GCDP) RedinRen.

<sup>a</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda, Majadahonda (Madrid), España

<sup>b</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España

<sup>c</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Nuestra Señora de Sonsoles, Ávila, España

<sup>d</sup> Servicio de Nefrología, Hospital San Pedro de Alcántara, Cáceres, España

<sup>e</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Ramón y Cajal, Madrid, España

<sup>f</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Infanta Sofía, Madrid, España

<sup>g</sup> Servicio de Nefrología, Hospital General de Segovia, Segovia, España

<sup>h</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Universitario de Guadalajara, Guadalajara, España

<sup>i</sup> Servicio de Nefrología, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

<sup>j</sup> Servicio de Nefrología, Hospital General de Ciudad Real, Ciudad Real, España

<sup>k</sup> Servicio de Nefrología, Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

**Historia del artículo:**

Recibido el 2 de junio de 2015

Aceptado el 1 de septiembre de 2015

On-line el 3 de febrero de 2016

**Palabras clave:**

Diálisis peritoneal

Mortalidad

Supervivencia

## RESUMEN

**Introducción:** Existen distintas estrategias para analizar la mortalidad en diálisis peritoneal (DP), con diferentes definiciones de caso, evento, tiempo en riesgo y análisis estadístico. Un método común entre los distintos registros permitiría compararlos adecuadamente y entender mejor las diferencias reales de mortalidad de nuestros pacientes.

**Métodos:** Revisamos y describimos las estrategias de análisis de los registros autonómicos, nacional e internacionales. Incluimos análisis de supervivencia actuarial, Kaplan-Meier (KM) y riesgos-competitivos (RC). Aplicamos los diferentes enfoques a la misma base de datos (GCDP), lo que permite mostrar las diferencias aparentes con cada método.

**Resultados:** Se incluyeron 1.890 pacientes incidentes en DP en el periodo 2003-2013 (55 años; 64,2% varones), con FRR inicial de 7 ml/min; el 25% presentaba diabetes y un índice de Charlson de 3 [2-4]. Fallecieron 261 pacientes, 380 pasaron a hemodiálisis (HD) y 682 recibieron trasplante. Las tasas de mortalidad anual llegan a variar hasta un 20% en números relativos (6,4 vs. 5,2%) según el sistema aplicado. La estimación de probabilidad de mortalidad por RC es inferior a KM en todos los años: 3,6 vs. 4,0% el 1.º año; 9,0 vs. 11,9%; 15,6 vs. 28,3% y 18,5 vs. 43,3% los siguientes.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [dxaneiro@hotmail.com](mailto:dxaneiro@hotmail.com) (D. Janeiro).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2015.09.014>

© 2015 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Conclusiones:** Aunque cada método pueda ser correcto en sí mismo y expresar diferentes enfoques, la impresión final que queda en el lector es un número que sobrestima la mortalidad. El modelo de RC expresa mejor la realidad en DP, donde el número de pacientes que pierden seguimiento (trasplante, paso a HD) cuadruplica al de los fallecidos y solo una cuarta parte continúa en DP al final del seguimiento.

© 2015 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## How should we analyze and present mortality in our patients?: A multicentre GCDP experience

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Peritoneal dialysis

Mortality

Survival

**Introduction:** There are different strategies to analyse mortality in peritoneal dialysis (PD) with different definitions for case, event, time at risk, and statistical tests. A common method for the different registries would enable proper comparison to better understand the actual differences in mortality of our patients.

**Methods:** We review and describe the analysis strategies of regional, national and international registries. We include actuarial survival, Kaplan-Meier (KM) and competitive risk (CR) analyses. We apply different approaches to the same database (GCDP), which show apparent differences with each method.

**Results:** A total of 1,890 incident patients in PD from 2003-2013 were included (55 years; men 64.2%), with initial RRF of 7 ml/min; 25% had diabetes and a Charlson index of 3 [2-4]; 261 patients died, 380 changed to haemodialysis (HD) and 682 received a transplant. Annual mortality rates varied up to 20% in relative numbers (6.4 vs. 5.2%) depending on the system applied. The estimated probability of mortality measured by CR progressively differs from the KM over the years: 3.6 vs. 4.0% the first year, then 9.0 vs. 11.9%, 15.6 vs. 28.3%, and 18.5 vs. 43.3% the following years.

**Conclusions:** Although each method may be correct in themselves and express different approaches, the final impression left on the reader is a number that under/overestimates mortality. The CR model better expresses the reality of PD, where the number of patients lost to follow-up (transplant, transfer to HD) it is 4 times more than deceased patients and only a quarter remain on PD at the end of follow up.

© 2015 Sociedad Española de Nefrología. Published by Elsevier España, S.L.U.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La mortalidad es teóricamente el resultado más sencillo de medir y el más relevante para evaluar el efecto de nuestra intervención sobre una población de pacientes con enfermedad renal crónica<sup>1</sup>. Son muchas las publicaciones que comparan la supervivencia entre las distintas etapas de la enfermedad<sup>2</sup>, etiologías, técnicas de terapia renal sustitutiva (TRS)<sup>3-12</sup> o entre grupos y países<sup>13,14</sup>. Sin embargo, existe cierta controversia y disparidad de resultados en las publicaciones y esto se debe en parte a la falta de homogeneidad en las definiciones de caso, los enfoques de análisis estadísticos, el manejo de los pacientes censurados y las formas de descripción y presentación de resultados<sup>15,16</sup>. Por ello, los diferentes registros de pacientes con enfermedad renal crónica en TRS han intentado definir un modelo que resuma las distintas formas de medir la mortalidad<sup>17</sup>, sin haber llegado a un modelo de consenso. Ello facilitaría la comparación entre los distintos grupos de trabajo sobre un tema tan relevante como la

mortalidad de los pacientes que reciben TRS y, más en concreto, diálisis peritoneal (DP). Con esta intención se orienta nuestro análisis, que aplica los diferentes métodos sobre una misma base de datos (BD), lo que nos permite compararlos y establecer una discusión metodológica sobre el tema, intentando avanzar en nuestro conocimiento y facilitar la comprensión de la información disponible en este campo.

## Material y métodos

El Grupo Centro de Diálisis Peritoneal (GCDP) presenta un análisis descriptivo sobre la BD que hemos generado con una recogida prospectiva de datos desde 2003, según se describe en publicaciones previas<sup>18</sup>. Se han analizado datos de 1.890 pacientes incidentes en DP pertenecientes a 22 centros, agrupados en el territorio de las comunidades de Madrid, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Extremadura y Aragón.

La información es recogida en una DB anónima, con un diseño, manejo y análisis aprobado por un comité científico e

independiente de las compañías que dan soporte al proyecto. Los pacientes dan su consentimiento a la inclusión al entrar en DP. El análisis estadístico se lleva a cabo mediante SPSS v. 15.0 y STATA v12 para análisis de RC.

Realizamos un primer análisis descriptivo de la población en la línea de lo previamente publicado<sup>18</sup>. La segunda parte del análisis se enfoca al cálculo de la mortalidad en los últimos 7 años (2007-2013) aplicando la metodología referida por los distintos grupos y registros autonómicos, nacional e internacionales (ver *tabla 1*) para compararlos entre sí y evaluar los motivos de disparidad.

A continuación, se exponen los principales métodos para calcular la mortalidad de una población, describiendo sus ventajas e inconvenientes.

### Densidad de mortalidad

Se calcula como el número de fallecidos en un año (generalmente año natural) dividido por la suma total del tiempo en riesgo. Cada paciente aporta su tiempo de seguimiento durante el año. Por ejemplo, un paciente que no fallece durante el año y comienza el 1 de julio aporta 6 meses y un paciente que seguimos 6 meses hasta que se traslada y luego se pierde el seguimiento aporta igualmente ese tiempo. Los datos se expresan en fallecidos por años-paciente. Por ejemplo, 10 fallecidos en un grupo que acumule 200 años paciente en riesgo, se pueden expresar como: 0,05 fallecidos/año-paciente o 5 fallecidos/100 años-paciente, que se reduce a un 5% por año en riesgo. Con este método se esta expresando una densidad de mortalidad durante el periodo temporal. La validez de la estimación depende claramente del número de pacientes de seguimiento perdidos y que estos se distribuyan aleatoriamente, con igual riesgo que aquellos que persisten en la base de datos.

### Mortalidad

Este índice se calcula como el número de fallecidos durante el año (habitualmente natural) dividido por los pacientes en riesgo. Algunos registros asumen que la prevalencia de pacientes es estable durante un año y la media es muy similar a la de un día cualquiera (por ejemplo, el último del año). Por ello se calcula dividiendo todos los muertos durante el año por la prevalencia puntual a final del año. Esta aproximación es la utilizada por el registro catalán<sup>19</sup>, entre otros, y es más precisa para poblaciones grandes con pocas fluctuaciones y mortalidad baja, como en estudios de población general. Otros registros utilizan fórmulas parecidas para estimar los pacientes en riesgo, sumando los pacientes fallecidos en el denominador (caso del REMER)<sup>20</sup>, o calculando la prevalencia media del periodo, es decir la media de pacientes al inicio y final de cada año (registro andaluz)<sup>21</sup>.

### Supervivencia actuarial

Calcula la probabilidad de supervivencia en cada año contando a partir del inicio de DP. Agrupa el tiempo de seguimiento de cada paciente en intervalos predeterminados (generalmente anuales) y calcula la probabilidad de supervivencia como la probabilidad condicionada correspondiente a cada intervalo de tiempo. Con este método también podemos calcular la tasa relativa media de incidencias por año (por ejemplo a los 8 años de seguimiento). Este método es el utilizado por el registro francés de DP (RDPLF)<sup>22</sup>.

### Probabilidad de supervivencia Kaplan-Meier

Calcula la probabilidad acumulada de supervivencia a lo largo de un seguimiento dado. El modelo trabaja con la variable

**Tabla 1 – Registros y cálculo de mortalidad**

Registro	Cálculo de tasas	Curvas de supervivencia
REER (España)	Fallecido en año natural/prevalentes a fin de año	KM desde 2012 (con aquellas autonomías que aportan datos individuales). Según 1.º TRS por intención de tratar (los cambios de TRS no son pérdidas)
RMRC (Cataluña)	Fallecido en año natural/prevalentes a fin de año (modelo REER)	Supervivencia actuarial y gráficos KM. Según 1.º TRS, cambios de TRS son pérdidas
REMER (Madrid)	Fallecidos año/prevalentes a fin de año + fallecimiento	KM desde 2008. Según 1.º TRS, cambios de TRS son pérdidas
SICATA (Andalucía)	Fallecidos año/(prevalentes a fin de año + 1/2 fallecimiento)	Supervivencia actuarial y KM. Según 1.º TRS, los muertos en 2 meses tras cambio de técnica de diálisis, se asignan al 1.º tratamiento, resto son pérdidas en 1ª técnica y reinicio en la nueva
ERA-EDTA (Europa)	Fallecido en año natural/prevalentes a fin de año (modelo REER)	KM. Solo TRS desde día 91. Según 1.º TRS, cambios de TRS son pérdidas
RDPLF (Francia)	No define en su publicación	Supervivencia actuarial y KM Por intención de tratar (cambio DP a HD se mantiene en DP para análisis y TX es pérdida de seguimiento)
USRDS (EE. UU.)	Fallecido en año natural/prevalentes a fin de año Solo incluye pacientes con > 90 días en TRS	Supervivencia actuarial y KM. Solo TRS desde día 91. Según 1.º TRS, cambios de TRS son pérdidas
ANZDATA (Australia y Nueva Zelanda)	Fallecido en año natural/prevalentes a fin de año (modelo REER)	KM. Según 1.º TRS, cambios de TRS son pérdidas

DP: diálisis peritoneal; HD: hemodiálisis; KM: método de supervivencia por curvas de Kaplan-Meier; TRS: tratamiento renal sustitutivo; TX: trasplante

**Tabla 2 – Descripción de la población según tipo de salida**

	Sigue en DP	Fallecimiento	Paso a HD	Trasplante	Recupera FR	Traslado	Total
N (%)	493 (26,1)	261 (13,8)	380 (20,1)	682 (36,1)	40 (2,1)	34 (1,8)	1.890
FRR media y (DE) (ml/min)	7,2 (4,1)	6,2 (4,7)	6,3 (4,5)	7,2 (4)	11 (4,2)	5,9 (4)	7,0 (4,4)
Edad media y (DE) en años	56,7 (15)	65,4 (13,5)	57,7 (16,6)	49,1 (13,3)	55,2 (18,2)	51,2 (16,7)	55,0 (15,6)
% CV	23,0	55,9	32,5	10	30,8	23,5	25,1
% DM	25,7	42,5	30,2	15	23,1	26,5	25,0
% Varones	63,5	64,0	65,1	65,1	59,0	47,1	64,2
Índice de Charlson mediana y [rango intercuartílico]	3 [2-4]	2 [2-3]	3 [2-5]	4 [3-6]	3 [2-4]	2,5 [2-4]	3 [2-4]

CV: eventos cardiovasculares; DE: desviación estándar; DM: diabetes mellitus; FRR: función renal residual

dicotómica: evento muerte o libre de evento al final del seguimiento. Se considera perdido de seguimiento a aquel cuyo seguimiento se interrumpe por otro motivo: trasplante, paso a hemodiálisis (HD), traslados o recuperación de función renal. Estos pacientes aportan su seguimiento hasta el último evento de un paciente previo a su pérdida de seguimiento y posteriormente se eliminan del análisis. Es el modelo utilizado por el registro EDTA<sup>23</sup> y por el registro francés de enfermedad renal (REIN)<sup>24</sup>, entre otros. En 2012 el REER ha comenzado a presentar este tipo de análisis con la agrupación de varios registros autonómicos que comparten su información de datos individuales. En caso de cambio de HD a DP o viceversa, el registro andaluz asigna la muerte a la primera técnica si se produce en los primeros 2 meses tras el cambio<sup>21</sup>. La mediana del tiempo es el índice más utilizado y se corresponde con el tiempo en el cual la probabilidad de supervivencia es del 50% o menor. Este método tiene unas condiciones de aplicación, como asumir que el riesgo es constante a lo largo del tiempo, algo que no siempre es cierto. La calidad de la estimación depende de que las pérdidas de seguimiento sean bajas, de que su distribución sea uniforme a lo largo del tiempo y de que sean independientes del evento de interés.

Algunos estudios presentan la curva de mortalidad acumulada que es la complementaria de la de supervivencia.

#### Modelo de decrementos múltiples para evaluar riesgos competitivos (RC)

Estima la probabilidad de supervivencia teniendo en cuenta los posibles eventos competitivos (EC). En este análisis consideraremos como EC la recuperación de función renal, el trasplante y el paso a HD, porque estas situaciones modifican la probabilidad de supervivencia. En general, el pronóstico es mejor en trasplantados que en HD. El modelo trabaja con 2

tipos de eventos, el evento principal (fallecidos) y los competitivos (salidas por TX, HD o recuperación de función renal). El resto de pacientes que no completan su seguimiento se considerarán perdidos. Este modelo asume que las diferentes salidas son independientes entre sí. El análisis se presenta como 2 curvas de eventos acumulados, una para los eventos competitivos y otra para la mortalidad.

## Resultados

Se incluye a 1.890 pacientes con un tiempo de seguimiento total de 3.633,8 años, con un seguimiento medio de 1,92 años/paciente (rango: de 1 mes a 10,5 años). Al finalizar el seguimiento, 261 fallecen (13,8%), 380 pasan a HD (20,1%), 682 reciben un trasplante renal (36,1%), 40 recuperan la función renal (2,1%). Se ha perdido el seguimiento de 34 pacientes por traslado a otros centros externos al GCDP (1,8%). Por último, 493 pacientes restantes continúan en DP (26,1%).

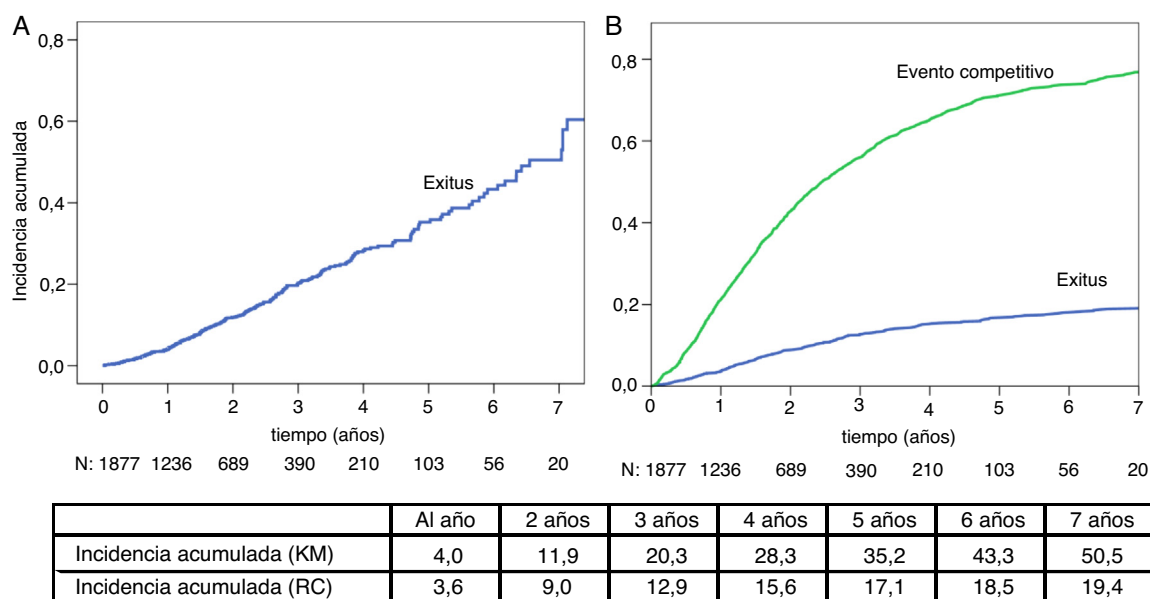
El análisis descriptivo de la población se resume en la [tabla 2](#), donde se comparan las características de los distintos grupos de pacientes clasificados por la situación al final del seguimiento. La edad, distribución por sexo y comorbilidad asociada a índice de Charlson, diabetes mellitus y eventos cardiovasculares previos a inicio de DP y función renal residual se muestran en la tabla.

Se analiza una población incidente desde 2003, por lo que en los primeros años existe una tasa de mortalidad muy baja al compararla con la de prevalentes, obteniendo datos sesgados de mortalidad. Por ello, se decide realizar el análisis de mortalidad desde el año 2007 hasta el 2013, ambos inclusive, cuando las proporciones se han equilibrado.

En la [tabla 3](#) se contabilizan los fallecimientos y prevalentes al final del año, el tiempo acumulado y las tasas de mortalidad y letalidad, según los diferentes métodos revisados.

**Tabla 3 – Tasas y porcentajes**

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Fallecimiento (n)	36	35	37	28	33	20	30
Prevalentes a final de año (n)	405	385	399	421	385	313	245
Σ pacientes-año	406,4	406,4	396,2	422,8	416,5	383,3	264,1
Núm. de fallecimiento/ 100 pacientes-año	8,9	8,6	9,3	6,6	7,9	5,2	11,4
% de fallecidos/prevalentes	8,9	9,1	9,3	6,7	8,6	6,4	12,2
% de fallecidos(prevalentes + fallecidos)	8,2	8,3	8,5	6,2	7,9	6,0	10,9



**Figura 1 – A) Incidencia acumulada calculada según método de Kaplan Meier. B) Incidencia acumulada de mortalidad calculada con el método de decrementos múltiples. Se indica en el pie de la figura el número de pacientes en riesgo. Se muestra en la tabla la mortalidad acumulada por ambos métodos.**

En el análisis de mortalidad mediante el método de KM (fig. 1A) la mediana de supervivencia es de 6,4 años (IC 95%: 5,9–7,0).

En la figura 1B se exponen los resultados obtenidos al utilizar el método de decrementos múltiples, que calcula el análisis de mortalidad evaluando los riesgos competitivos (paso a HD, trasplante, recuperación de la función renal).

Al comparar ambos métodos (KM vs. RC), observamos como la mortalidad acumulada es similar en el primer año. En el análisis con KM este porcentaje aumenta más rápidamente que en el modelo de RC, sobrestimando de este modo la mortalidad.

## Discusión

Nuestro artículo pretende resaltar la disparidad de resultados que se obtienen con diferentes métodos de análisis de mortalidad en DP<sup>25</sup>. Cada método es correcto en sí mismo y trata de reflejar la mortalidad, pero no expresa lo mismo y transmite diferente impresión al lector, dificultando la comparación entre publicaciones. Realizar estos análisis sobre una misma BD, sólida y contrastada, ayuda a comprender los detalles metodológicos de estas diferencias. Por ejemplo, las tasas del año 2012 varían entre un 5,2 y un 6,4% según el método, lo que representa una diferencia relativa superior al 20%.

En los análisis realizados por nuestro grupo durante 10 años, se encontraban diferencias en la estimación de las distintas tasas de mortalidad en los primeros años, ya que predominan los pacientes incidentes sobre los prevalentes<sup>20,21</sup>. Esta diferencia desaparece a partir de 2006, y las tasas se mantienen estables al perderse el efecto de mayor supervivencia inicial de los incidentes<sup>20,21</sup>.

Existen una serie de limitaciones en la forma de calcular la tasa de letalidad como hace el REER<sup>26</sup>. Este registro asume que la población en riesgo es constante durante todo el tiempo de seguimiento y, por tanto, es la misma el último día del año que en su promedio. Esto puede no ser así en programas en crecimiento o descenso, y genera más error cuanto más pequeña es la muestra y mayor la proporción de fallecidos. También puede verse muy afectada por tasas de trasplante elevadas (como sucede en la autonomía madrileña). Por ello, no nos parece una buena forma de calcular mortalidad, especialmente en muestras pequeñas como la de un determinado servicio de nefrología, donde puede haber fluctuaciones excesivas en años consecutivos. Nuestra recomendación es calcular el tiempo real en riesgo de cada paciente y reducir así a tasa por año-paciente.

El análisis de mortalidad mediante KM es más completo y descriptivo, pero no podemos olvidar que deberían cumplirse las condiciones de aplicación del método. El riesgo de muerte de nuestros pacientes tiende a ser menor al principio y el modelo exige que este riesgo sea uniforme a lo largo del tiempo en DP. Además, existe un porcentaje de salidas de DP con paciente vivo muy importante. Por ejemplo, en nuestro estudio y tras 10 años de seguimiento, la proporción de pacientes que se consideran perdidos (TX, paso a HD, recuperación de función renal) cuadruplica a los pacientes fallecidos (1.162 vs. 261). La mayoría de registros reportan un reparto de las salidas de DP en 3 tercios casi iguales para fallecimiento, trasplante y cambio a HD<sup>25</sup>. Sin embargo, en nuestro grupo, los TX representan más del 50% del total de las salidas de programa de DP. Al final de nuestro seguimiento más de la mitad de nuestros pacientes son pérdidas de seguimiento, sin alcanzar el evento muerte. Por ello, el análisis de Kaplan-Meier puede dar una impresión poco ajustada a la realidad.



El modelo de RC aquí propuesto analiza de forma diferente estas situaciones y refleja mejor lo que está sucediendo con nuestros pacientes. En este modelo esos pacientes perdidos se diferencian según su salida (TX, HD, recuperación de función renal) estableciendo cada una de ellas como un evento independiente que compite con el resto. Así, lo esperable es que los pacientes trasplantados tuvieran menos riesgo vital que los que salen a HD, lo que puede explicar de este modo las diferencias en la relación TX/HD entre los análisis utilizando KM o RC.

A pesar de ser el modelo más ajustado desde nuestro punto de vista, también existen una serie de limitaciones en el análisis realizado. La primera de ellas es la falta de seguimiento cuando el paciente abandona la técnica, sin poder determinar cuál es la evolución de cada uno de ellos. Por ejemplo, hay situaciones en que determinados pacientes en fase terminal se transfieren a HD y fallecen pocas semanas o meses después. Otra limitación es el tiempo real en la técnica que aporta cada uno de los pacientes en los datos analizados. El tiempo medio en la técnica por paciente es demasiado corto (aproximadamente 2 años) y permanece estable después de 10 años de funcionamiento de la BD. Como ya se ha publicado en otros artículos de nuestro grupo, este breve tiempo de seguimiento es consecuencia de la alta tasa de salidas a TX en una población que, por sus características demográficas y su privilegiada situación clínica, accede con mayor rapidez a un trasplante renal como TRS definitivo<sup>27</sup>.

Por último, debemos considerar otros factores que influyen en la diferente mortalidad en DP de cada registro<sup>28</sup>. Aspectos como la política de asignación/elección del primer TRS pueden influir en el diferente perfil de los pacientes en cada técnica. Modelos de asignación obligatoria (por ejemplo, modelo Hong-Kong) o de asignación prioritaria (modelo PD-first) se comportan de diferente manera que el nuestro de libre elección<sup>29</sup>. En el modelo español, se constata una tasa de inclusión en DP en torno al 15% y una selección positiva de pacientes más jóvenes y con menor morbilidad para esta técnica. También debemos considerar las características generales de la población, con diferentes edades o prevalencias de obesidad y diabetes mellitus, algo muy relevante al comparar con registros como el norteamericano. Por último, registros como el norteamericano excluyen a los pacientes que no sobreviven a los primeros 90 días de tratamiento, haciendo imposible la comparación con nuestros resultados. La aplicabilidad en nuestro entorno del análisis de otros grupos o registros depende de estos factores que condicionan la validez externa del trabajo publicado.

La BD del GCDP se rellena de forma prospectiva por los clínicos directamente responsables del seguimiento del paciente, lo que asegura una mayor precisión que la de los formularios administrativos empleados en otros registros.

## Conclusión

La mortalidad real de una población determinada podría parecer sobre- o infraestimada en función del método elegido para analizarla y presentarla. El presente análisis, utilizando diferentes métodos sobre la misma BD, ayuda a comprender estas diferencias. Finalmente parece razonable, dada la

disparidad de fórmulas, establecer un método compartido por todos los registros para estandarizar un sistema unívoco y establecer comparaciones internacionales. El modelo de RC resulta conveniente en situaciones de alta proporción de pérdida de seguimiento.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Proyecto multicéntrico cofinanciado por Baxter, Fresenius y Amgen a través de la Fundación Madrileña de Nefrología.

## BIBLIOGRAFÍA

- García-Cantón C, Ruino-Hernández JM, Vega-Díaz N, Pérez-Borges P, Bosch-Benítez-Parodi E, et al. A comparison of medium-term survival between peritoneal dialysis and haemodialysis in accordance with the initial vascular access. *Nefrología*. 2013;33(5):629-39.
- De Sousa-Amorim E, Bajo-Rubio MA, del Peso-Gilsanz G, Castro MJ, Celadilla O, Selgas-Gutierrez R. Thirty years in a peritoneal dialysis unit: Long-term survival. *Nefrología*. 2013;33(4):546-51.
- Quirós PL, Remón C. ¿ Ha mejorado la supervivencia de la diálisis peritoneal en los últimos años igualando a la hemodiálisis? *Nefrología*. 2011;2(4):64-6.
- Chou CY, Wang IK, Liu JH, Lin HH, Wang SM, Huang CC. Comparing survival between peritoneal dialysis and hemodialysis treatment in ESRD patients with chronic hepatitis C infection. *Perit Dial Int*. 2010;30(1):86-90.
- Foot C, Ninomiya T, Gallagher M, Perkovic V, Cass A, McDonald SP, et al. Survival of elderly dialysis patients is predicted by both patient and practice characteristics. *Nephrol Dial Transplant*. 2012;27(9):3581-7.
- Huang CC, Cheng KF, Wu HDI. Survival analysis: Comparing peritoneal dialysis and hemodialysis in Taiwan. *Perit Dial Int*. 2008.
- Krishnasamy R, Badve SV, Hawley CM, McDonald SP, Boudville N, Brow FG, et al. Daily variation in death in patients treated by long-term dialysis: Comparison of in-center hemodialysis to peritoneal and home hemodialysis. *Am J Kidney Dis*. 2013;61(1):96-103.
- Lukowsky LR, Mehrotra R, Kheifets L, Arah OA, Nissenson AR, Kalantar-Zadeh K. Comparing mortality of peritoneal and hemodialysis patients in the first 2 years of dialysis therapy: A marginal structural model analysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8(4):619-28.
- Quinn RR, Hux JE, Oliver MJ, Austin PC, Tonelli M, Laupacis A. Selection bias explains apparent differential mortality between dialysis modalities. *J Am Soc Nephrol*. 2011;22(8):1534-42.
- Sens F, Schott-Pethelaz A-M, Labeeuw M, Colin C, Villar E. Survival advantage of hemodialysis relative to peritoneal dialysis in patients with end-stage renal disease and congestive heart failure. *Kidney Int*. 2011;80(9):970-7.
- 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(11):2851-60.
- Weinhandl ED, Foley RN, Gilbertson DT, Arneson TJ, Snyder JJ, Collins AJ. Propensity-matched mortality comparison of

- incident hemodialysis and peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2010;21(3):499-506.
13. Rufino JM, García C, Vega N, Macía M, Hernández D, Rodríguez A, et al. Current peritoneal dialysis compared with haemodialysis: medium-term survival analysis of incident dialysis patients in the Canary Islands in recent years. *Nefrologia*. 2011;31(2):174-84.
  14. Tonelli M, Hemmelgarn B, Culleton B, Klarenbach S, Gill JS, Wiebe N, et al. Mortality of Canadians treated by peritoneal dialysis in remote locations. *Kidney Int*. 2007;72(8):1023-8.
  15. Anzdata Registry Mortality in End Stage Kidney Disease ANZDATA Registry 2014. Disponible en: <http://www.anzdata.org.au/anzdata/AnzdataReport/37thReport/c03.deaths.v3.0.20150313.pdf>.
  16. Vonesh EF, Snyder JJ, Foley RN, Collins AJ. Mortality studies comparing peritoneal dialysis and hemodialysis: What do they tell us? *Kidney Int Suppl*. 2006;103:S3-11.
  17. Couchoud C, Stengel B, Landais P, Aldigier JC, de Cornelissen F, Dabot C, et al. The renal epidemiology and information network (REIN): A new registry for end-stage renal disease in France. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21(2):411-8.
  18. Portolés J, Ocaña J, López-Sánchez P, Gómez M, Rivera MT, Del Peso G, et al. Achievement of quality objectives in incidents of patients in peritoneal dialysis. *Nefrologia*. 2010;30(5):544-51.
  19. Generalitat de Catalunya. Registre de malalts renals de Catalunya. 2010;14-23.
  20. Herrero JA, Pérez R, Fernández M, Tornero F, Chamorro C, Aparicio M, et al. Informe del Registro Madrileño de Enfermos Renales 2013. 2013.
  21. Remón C, Quirós P, Gil JM, Ros S, Areste N, Ruiz fernández A, et al. Ten years of peritoneal dialysis in Andalusia (1999-2008): Epidemiologic data, types of treatment, peritonitis, comorbidity and survival in patients, and technique. *Nefrologia*. 2010;30(1):46-53.
  22. Verger C, Ryckelynck J-P, Duman M, Veniez G, Lobbedez T, Boulanger E, et al. French peritoneal dialysis registry (RDPLF): Outline and main results. *Kidney Int Suppl*. 2006;103:S12-20.
  23. Academic Medical Center D of MI. ERA-EDTA Registry Annual Report 2012. Amsterdam, The Netherlands; 2014. Accesible en 17 julio 2015.
  24. Lassalle M, Ayav C, Frimat L, Jacquelinet C. The essential of 2012 results from the French Renal Epidemiology and Information Network (REIN) ESRD registry. 2015;11:78-87.
  25. Remón-Rodríguez C, Quirós-Ganga P, Portolés-Pérez J, Gómez-Roldán C, Miguel-Carrasco A, Borrás-Sans M, et al. Results of the cooperative study of Spanish peritoneal dialysis registries: Analysis of 12 years of follow-up. *Nefrologia*. 2014;34(1):18-33.
  26. Registro Español de Enfermos Renales. *Nefrologia* [Internet]. 2013. [consultado 17 Jul 2015]. Disponible en: <http://www.senefro.org/modules/webstructure/files/inforreercongse2014final.pdf>
  27. Portolés J, Moreno F, López-Sánchez P, Mancha J, Gómez M, Corchete E, et al. Peritoneal dialysis and kidney transplant. A two-way ticket in an integrated renal replacement therapy model. *Nefrologia*. 2011;31(4):441-8.
  28. Stel VS, van de Luijngaarden MW, Wanner C, Jager KJ. The 2008 ERA-EDTA registry annual report-a précis. *NDT Plus*. 2011;4(1):1-13.
  29. Portolés J, del Peso G, Fernández-Reyes MJ, Bajo MA, López-Sánchez P. Previous comorbidity and lack of patient free choice of technique predict early mortality in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2009;29(2):150-7.